

Informe Final Practica Académica Modalidad práctica empresarial



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
FACULTAD DE INGENIERÍA

Estudiante

Nombres y apellidos.	Fray Alonso Sepúlveda Mejía
Semestre académico.	2018-2

Asesor interno (U. de A.)

Nombres y apellidos.	Ana Lorena Camargo Perea
----------------------	--------------------------

Asesor externo (empresa)

Nombres y apellidos.	Sebastián Mauricio Osorio Escobar
----------------------	-----------------------------------

Identificación de la empresa

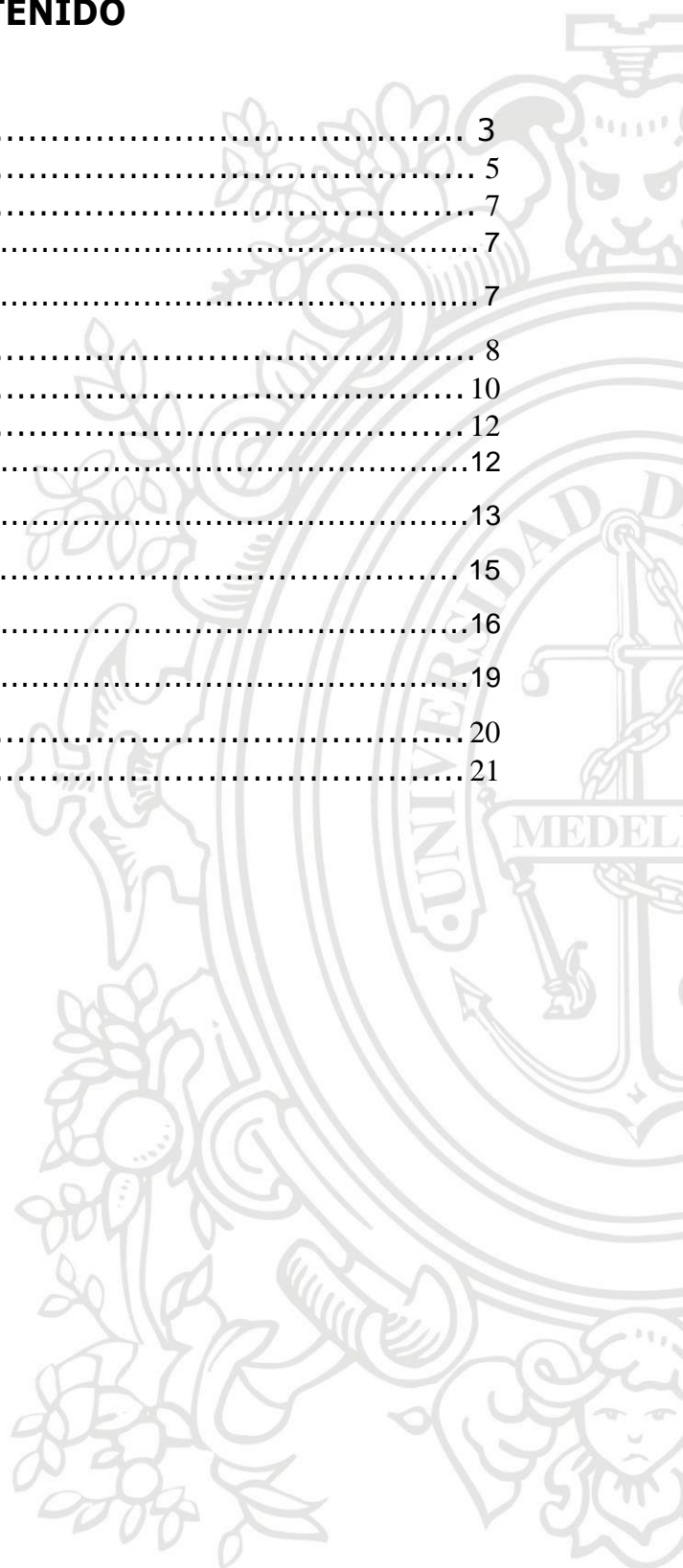
Nombre del grupo de investigación o de la empresa.	Aguas de Maceo SAS E.S.P
Dirección.	
Ciudad.	Municipio de Maceo
Teléfono.	
Actividad económica.	Prestación de servicios públicos domiciliarios



Todo trabajo que contenga esta imagen representa una Licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin Derivar. Esta licencia es la más restrictiva, sólo permite que otros puedan descargar las obras y compartirlas con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se pueden cambiar de ninguna manera, ni se pueden utilizar comercialmente.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS.....	7
General	7
Específicos.	7
3. MARCO TEÓRICO.	8
4. METODOLOGÍA.	10
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS	12
5.1. Diagnóstico.....	12
5.2. Recomendaciones para la PTAP	13
5.3. Caudal obtenido	15
5.4. Resultados con la comunidad.	16
5.5. Base de datos para la empresa.	19
6. CONCLUSIONES.	20
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21



GESTIÓN INTEGRADA EN EL USO DE AGUA POTABLE EN EL CORREGIMIENTO LA FLORESTA DEL MUNICIPIO DE MACEO, ANTIOQUIA.

RESUMEN

En el municipio de Maceo se han realizado grandes esfuerzos para brindar agua potable al corregimiento La Floresta que alberga más de 1500 habitantes, pero la comunidad ha presentado cierta resistencia a dichos esfuerzos, a pesar de que cuentan con la construcción de un acueducto y su respectiva Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTPA). Muchas familias no acceden al sistema por el temor a tener que pagar un alto costo al servicio y por la falta de conocimiento acerca de las consecuencias de consumir agua contaminada microbiológicamente con Coliformes Totales y *Escherichia coli* y por ende la ignorancia que se tiene con respecto a la importancia del agua potable y su relevancia en indicadores de salud y calidad de vida.

Para tratar de mitigar y ayudar a solucionar la problemática planteada se propuso cumplir tres objetivos específicos que dan soporte al objetivo general el cual consiste en realizar una gestión integral, en el marco del uso de agua potable, que generara una aceptación de la misma para el consumo poblacional del corregimiento la Floresta en el municipio de Maceo, Antioquia.

El trabajo en la comunidad inició con una identificación casa a casa de: usuarios conectados, no conectados, dispuestos a conectarse, no dispuestos a conectarse, percepción comunitaria con respecto al acueducto y su funcionamiento a través de conversatorios y una encuesta. En estos mismos recorridos se levantaron unas fichas sobre el estado de los medidores y sus respectivas cajas. Luego se procedió a realizar sensibilización y transmisión de información veraz, clara y precisa con respecto al uso del agua, la importancia de acceder al agua potable, rango de posibles tarifas de acuerdo a los estratos socioeconómicos, requerimientos legales y normativos, posibilidades y formas de acceder al sistema de la PTAP y orientación sobre el control social que pueden ejercer dentro de la comunidad.

En consecuencia del trabajo realizado se logró generar una base de datos acerca de los usuarios y no usuarios del sistema de acueducto de agua potable. Se dataron 275 familias en corregimiento, de las cuales el 60% se

encontraron conectadas a la red de acueducto, del 40% restante no conectados se logró el traslado al mismo sistema de 77 familias, es decir, el 28% de las familias en total que al mismo tiempo representa un 77% de las familias no conectadas. Se generaron fichas de información acerca del estado de la planta de tratamiento, condiciones de la redes de distribución, medidores, cajas y redes internas, ubicación de acometidas por sectores residenciales y se plantearon una serie de recomendaciones para el mejoramiento continuo del servicio de acueducto atendiendo criterios normativos tanto para el trabajo en la comunidad como para el sistema estructural de la PTAP.



1. INTRODUCCIÓN

El agua para consumo humano ha sido definida en las Guías para la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS), como aquella "adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal". En esta definición está implícito que el uso del agua no debería presentar riesgo de enfermedades a los consumidores. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2002, p.4). Es decir, el no consumir agua de buena calidad puede generar graves problemas de salud, desmejorando la calidad de vida en las personas. Gran parte de la población de Maceo vive una cruda realidad con el agua.

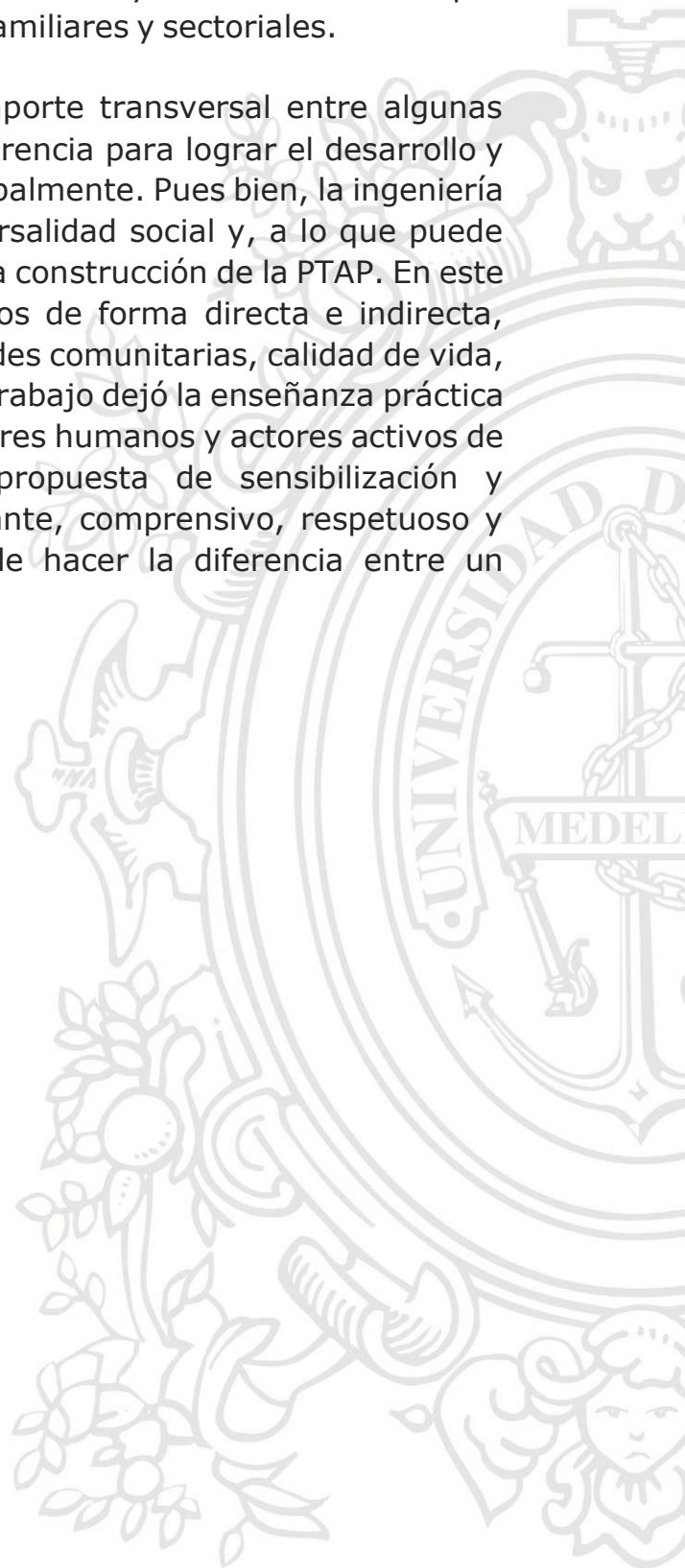
Gran parte de la población Colombiana no cuenta con agua potable. Para el año 2016 Según el DANE el 92.3% de la población Colombiana contaba con agua potable un 7.7 % aun no accedían al servicio, por ello los esfuerzos han sido grandes para lograr una cobertura del 100 % en el país dado a las implicaciones que puede llegar generar el agua cruda y al indicador de calidad de vida generado por el acceso al agua potable, aparte de que se ayuda a combatir, desde la raíz, muchas problemáticas de salubridad.

El municipio de Maceo cuenta con una realidad mucho más cruda al igual que el agua consumida por la mayoría de sus habitantes. Maceo es un municipio de Antioquia, ubicado en la subregión del Magdalena Medio. Su población asciende alrededor de 9.500 habitantes con una distribución del 30% urbano y 70% Rural. La única población que cuenta con agua potable es la cabecera municipal (sector urbano), no obstante, se han realizado esfuerzos para brindar agua potable al corregimiento La Floresta que alberga más de 1500 habitantes, pero la comunidad ha venido presentando cierta resistencia a dichos esfuerzos a pesar de que cuentan con la construcción de un acueducto y su respectiva planta de tratamiento. Ser un apoyo en la identificación de la situación frente a este hecho, realizar una sensibilización en la población sobre la importancia del consumo de agua potable, la importancia de la protección del recurso hídrico y apoyar en la gestión, buen uso y manejo del sistema de acueducto fueron los objetivos de la práctica académica. Para cumplir lo propuesto, se realizaron desplazamientos hacia la zona, se levantaron fichas de usuarios y potenciales usuarios, se apoyó el proceso de tratamiento de agua potable, se realizaron conversatorios informativos y participativos con la población del corregimiento.

La metodología que se utilizó para dar cumplimiento a los objetivos específicos constó de la recolección de información en campo e interacción

directa con la comunidad, levantando fichas de información sobre el estado de la planta de tratamiento, las redes de captación y distribución, medidores y redes internas. Realizando también conversatorios y sensibilización casa por casa y en reuniones con pequeños grupos familiares y sectoriales.

Es importante denotar la existencia del aporte transversal entre algunas disciplinas del conocimiento dado a su injerencia para lograr el desarrollo y éxito de la gestión ambiental y social principalmente. Pues bien, la ingeniería ambiental no se hace ajena a esa transversalidad social y, a lo que puede llegar a implicar una obra civil, como lo es la construcción de la PTAP. En este tipo de obras se vinculan muchos aspectos de forma directa e indirecta, entre ellos, el medio ambiente, la salud, redes comunitarias, calidad de vida, entre otros. Por ello, la realización de este trabajo dejó la enseñanza práctica de que antes de ser profesionales somos seres humanos y actores activos de una sociedad. Saber estructurar una propuesta de sensibilización y socialización, tener el lado amable, tolerante, comprensivo, respetuoso y humilde, siempre y en todo lugar, puede hacer la diferencia entre un profesional y un buen profesional.



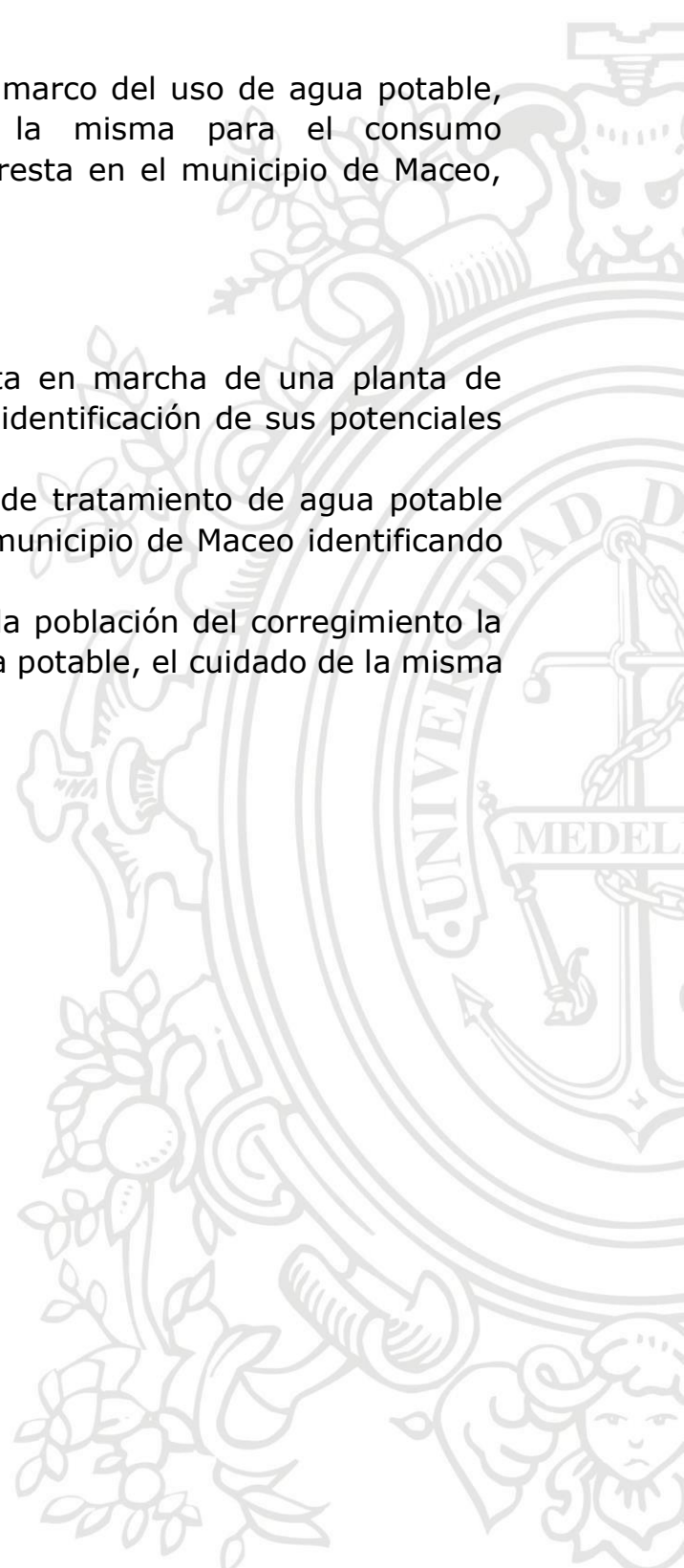
2. OBJETIVOS.

General.

- Realizar una gestión integral, en el marco del uso de agua potable, que genere una aceptación de la misma para el consumo poblacional del corregimiento la Floresta en el municipio de Maceo, Antioquia.

Específicos.

- Ayudar en la gestión para la puesta en marcha de una planta de tratamiento de agua potable con la identificación de sus potenciales usuarios.
- Apoyar la operación de una planta de tratamiento de agua potable en el corregimiento la Floresta del municipio de Maceo identificando sus condiciones actuales.
- Apoyar labores de sensibilización a la población del corregimiento la Floresta-Maceo sobre el uso del agua potable, el cuidado de la misma y de sus zonas boscosas protectoras.



3. MARCO TEÓRICO.

El agua es un elemento fundamental para la vida, pero debe reunir las condiciones de potabilidad necesarias. El consumo de agua sucia o contaminada causa problemas en la salud, pero también afecta la economía, el medio ambiente y la calidad de vida de la población. (El tiempo, 1996).

El agua se necesita en todos los aspectos de la vida. El objetivo general es velar por que se mantenga un suministro suficiente de agua de buena calidad para toda la población del planeta y preservar al mismo tiempo las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas, adaptando las actividades humanas a los límites de la capacidad de la naturaleza y combatiendo los vectores de las enfermedades relacionadas con el agua. Es preciso contar con tecnologías innovadoras, entre ellas las tecnologías locales mejoradas para aprovechar plenamente los recursos hídricos limitados y protegerlos contra la contaminación. (ONU, 1992).

A nivel mundial se ha reconocido el agua como vehículo de dispersión de enfermedades que data desde hace mucho tiempo. Las enfermedades prevalentes en los países en desarrollo, donde el abastecimiento de agua y el saneamiento son deficientes, son causadas por bacterias, virus, protozoarios y helmintos. Esos organismos causan enfermedades que van desde ligeras gastroenteritis hasta enfermedades graves y fatales de carácter epidémico.

No obstante, la calidad del agua no es suficiente para asegurar beneficios a la salud humana; es necesario que adicionalmente se satisfagan tres aspectos: cantidad, continuidad y costo razonable. Al margen de las responsabilidades del abastecedor, los consumidores deben tener conocimientos sobre el uso apropiado del agua, de la adecuada nutrición e higiene de los alimentos, así como de la correcta disposición de excrementos. Precisamente, los mensajes dirigidos a mejorar los hábitos y costumbres relacionados con el buen uso del agua, deben realizarse a través de programas educativos y en forma complementaria a las actividades propias del abastecedor para evitar la impresión de que la calidad del agua por sí sola, previene las enfermedades. (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 2002, p.4)

En la mayoría de los países, los principales riesgos asociados al consumo de agua contaminada están relacionados con los microorganismos. Como se indica en el capítulo 18 de la "Agenda 21" de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo

“aproximadamente, un 80% de todas las enfermedades y más de una tercera parte de las defunciones en los países en desarrollo tienen por causa el consumo de agua contaminada y en promedio, hasta una décima parte del tiempo productivo de cada persona se dedica a las enfermedades relacionadas con el agua” (ONU, 1992)

Desde el gobierno nacional a través de sus ministerios y planes de gobierno han desarrollado programas, proyectos y normativas para el manejo de la calidad del agua de tal manera que sea apta y óptima para el consumo humano. La ley 142 de 1994 estipula que el servicio público de acueducto se cataloga como esencial y se debe garantizar la calidad del mismo y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios. La resolución 2115 del 2007 de los Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ahora llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, señala las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Del estudio nacional del agua (ENA, 2014) se puede decir que Colombia cuenta con un rendimiento hídrico promedio que equivale a 6 veces el promedio mundial y a 3 veces el de Latinoamérica. Sin embargo, la distribución del agua es desigual para las diferentes áreas hidrográficas y esto puede representar un riesgo en la disponibilidad y rendimiento hídrico para distintas actividades económicas, sobretodo en eventos extremos de sequía a los cuales el municipio de Maceo no se hace ajeno. Por ello, se debe trabajar para la preservación del recurso hídrico y el buen índice de calidad del mismo para consumo humano. Gestionando y visionando el agua como lo hace el Plan de Gestión Ambiental Regional de Corantioquia (PGAR, 2007), “al 2019 el territorio de la jurisdicción de Corantioquia tendrá un aprovechamiento sostenible y competitivo de la oferta de bienes y servicios ambientales. [...] Esto se logrará mediante el ordenamiento ambiental y el trabajo articulado de actores concedores de las restricciones y las potencialidades ambientales”. Lo anterior teniendo en cuenta entre otros el principio rector toma el agua como fundamento de la vida y el desarrollo económico del país, debe ser conservada, utilizada y restaurada y a partir de ella se estructurará una gestión ambiental integral que permita el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales del territorio.

4. METODOLOGÍA.

Para cumplir los objetivos planteados se realizaron una serie de actividades conexas unas con otras, de tal manera que brindaron un mejor resultado.

Se Inició con una inducción frente a la empresa y el manejo de acueducto, tanto en el área urbana como en el corregimiento la floresta, esto incluyó recorridos dentro de la planta y por toda la red de captación y distribución del sistema. También se obtuvo una descripción de la percepción poblacional con respecto al agua potable en el corregimiento.

Se apoyó la operación de la PTAT del corregimiento la Floresta y se realizó una identificación estructural y operacional de la misma, donde se generó un diagnóstico preliminar. La planta de tratamiento se muestra en la imagen 1.



Imagen 1. Planta de tratamiento de agua cruda (potabilizadora) del corregimiento la Floresta Maceo.

Se determinó el caudal que entra a la planta (imagen 1) por medio de aforo con el método volumétrico. "Los aforos son acción u operación de registrar o medir la magnitud o posición de una cosa cuando estas características están sujetas a cambio, para determinar el caudal en un curso de agua utilizando mediciones de altura y sección. El aforo volumétrico consiste en recoger en un tiempo específico una cantidad de material que se está aforando o recoger un volumen específico midiendo el tiempo utilizado en la recolección de este" (Universidad Tecnología de Panamá, 2006). Para este procedimiento se cerró todo el sistema de la planta excepto la entrada principal y se midió ocho veces el tiempo de llenado del primer tanque (floculador y sedimentador) el cual tiene una capacidad máxima de 80.000

Litros, luego estos datos se promediaron, se realizaron las respectivas conversiones de unidades y se obtuvo el caudal en Litros/Segundo.

Posterior al apoyo en la planta de tratamiento se realizó una identificación de usuarios conectados, no conectados, dispuestos a conectasen y no dispuestos a conectasen, se levantaron unas fichas sobre el estado de los medidores y sus respectivas cajas.

Se llevó a cabo una labor de campo dentro de la comunidad captando información acerca del rechazo al abastecimiento de agua potable y la negativa disposición para conectarse al sistema de acueducto a través de breves conversaciones y pequeñas encuestas. Las encuestas y las fichas de información llevaron el formato presentado en la Tabla 1.

Tabla 1. Formato y contenido de las fichas levantadas y encuestas realizadas a las familias del corregimiento

Fichas de información			Encuesta de percepción				
Sector			¿Cree que ya se brinda agua completamente potable?	SI	NO	Estrato	
Familia o (Titular)			¿En cuánto cree que quedará la tarifa promedio mensual por servicio de acueducto?	Entre 5 y 10 mil \$	Entre 10 y 20 mil \$	Entre 20 y 40 mil \$	Más de 40 mil \$
Conectado A la PTAP	SI	NO	Prefiere tomar agua...	Cruda	Potable	Indiferente	NR
Tiene contador	SI	NO	¿Cree que el agua cruda afecta la salud humana?	SI	NO	Indiferente	NR
Tiene caja	SI	NO	¿Cree que el agua potable ayuda a tener una mejor salud y calidad de vida?	SI	NO	Indiferente	NR
Tiene redes internas	SI	NO	¿Le gustaría tener agua potable?	SI	NO	Indiferente	NR
Observaciones			¿Paga servicio de acueducto actualmente?	SI	NO		NR
Observaciones:			¿Cuánto estaría dispuesto a pagar en promedio mensual por servicio de acueducto potable?	Entre 5 y 10 mil \$	Entre 10 y 20 mil \$	Entre 20 y 40 mil \$	Más de 40 mil \$
			Tiene alguna pregunta, duda, inquietud, aclaración o sugerencia				

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Dentro de todo trabajo realizado en la práctica académica se generaron diversos resultados con respecto a la gestión y apoyo realizado de acuerdo a los objetivos proyectados en la misma. Estos resultados datan gran parte de la realidad que se vive dentro del corregimiento la Floresta con respecto a la problemática presentada por el tema de acueducto y suministro de agua potable.

5.1. Diagnóstico

El primer resultado que se data en el trabajo es el diagnóstico que se levantó, el cual se divide en dos aspectos importantes que son orientadores o rectores de los objetivos plasmados para la práctica académica, que incluye una caracterización de la PTAP al comenzar el semestre de industria y, por otro lado, la percepción de la comunidad del corregimiento.

- a. Se evidenció una PTAP que hace la potabilización a través de un proceso físico-químico convencional, el cual se enfoca en la remoción de sólidos suspendidos y algunos coloides presentes en el agua cruda y una desinfección que tiende a la eliminación de material patógeno. La planta se encuentra ubicada en el corregimiento La Floresta del municipio de Maceo, consta de un tanque primario floculador y sedimentador con capacidad de 8 m³ y geometría cónica, no tiene celdas o placas de precipitado; consta también de 4 tanques-filtros en formas descendentes, seguidos por un tanque clarificador donde se hace el mezclado del cloro (todos los anteriores fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio) y un tanque construido en hormigón para el almacenamiento del agua tratada, con capacidad máxima de 70 m³.

La PTAP no cuenta con un sistema fácil y rápido para medición del caudal, no se realiza el proceso de tratamiento completo de acuerdo a la resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ahora llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y la resolución 0330 del 8 de junio de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

En los archivos de la empresa Aguas de Maceo se encontró un análisis del agua cruda que ingresa a la planta de tratamiento de la Floresta. El análisis físicoquímico y microbiológico se realizó

en el mes de mayo del año 2018 resaltando las características del agua cruda en cuanto a color aparente, turbiedad, Coliformes Totales y Escherichia coli. Dado que se salen de los rangos propuestos por la norma, deben realizarse mejoras en el sistema de tratamiento ya que el efluente de la PTAP no es apto para el consumo humano.

La planta se encontró sin completo y óptimo funcionamiento y sin el abastecimiento al 100 % de la comunidad del corregimiento la Floresta. Dicho funcionamiento no se había iniciado precisamente porque aún no estaba conectado el 100% de la población y por un requerimiento legal que hizo la autoridad ambiental (Corantioquia) el cual consistió en suspender definitivamente el sistema de acueducto veredal, ya que miembros de la misma comunidad captan informalmente (sin permiso de concesión, ni personería jurídica) y transportan el agua cruda a la población.

- b. El otro aspecto importante que se vinculó con los objetivos específicos de esta práctica académica es la gestión en la propia comunidad. La Floresta cuenta con una población aproximada de 1500 habitantes y alrededor del 60% de las familias están conectadas a la red del acueducto de la PTAP, administrada por la empresa aguas de Maceo, es decir un 40% se encuentran desconectados a esta, pero están conectados en otro sistema informal de captación de agua cruda. Este 40% se traduce en 110 familias identificadas en visitas personalizadas; de estas el 70% manifestaron no estar bien informadas con el tema del acueducto, percibiendo información ambigua y errónea del mismo, entre ellas, la actual potabilización completamente del agua y las altas tarifas arrojadas por el estudio tarifario respectivo. Igualmente se evidenció la falta de sensibilización con respecto a la importancia e incidencia del agua potable en aspectos de salud y calidad de vida. El 30% restante se negó rotundamente a conectarse al sistema de acueducto de la PTAP y conservar el acueducto informal de agua cruda que siempre han tenido, argumentando que el agua es de ellos.

5.2. Recomendaciones para la PTAP.

De acuerdo a lo identificado dentro de la PTAP y todo su sistema de red, se estructuró un documento para la empresa aguas de Maceo donde se recomendó:

- a. Realizar la gestión integral para dar cumplimiento al requerimiento realizado por la autoridad ambiental, que en este caso es Corantioquia, donde se pide clausurar el sistema de acueducto informal que capta y distribuye agua cruda al corregimiento la Floresta.
- b. Realizar los esfuerzos necesarios para la reforestación en las márgenes de la corriente superficial donde se capta el agua para el funcionamiento del acueducto de acuerdo a lo establecido por el artículo 83 del decreto ley 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente), el cual estipula 30 metros de margen para su debida protección.
- c. Gestionar la estructuración de un sistema de medición de caudal, que sea rápido y efectivo. De acuerdo al diseño de la planta, se recomienda medir la presión con que entra el agua a la misma a través de la tubería de 6 pulgadas de diámetro y utilizando la ecuación de Bernoulli donde la velocidad en un punto 1 será igual a la raíz cuadrada del producto entre las diferencias de presión estática y total por el cociente de dos entre la densidad del agua, hallar la velocidad de entrada del flujo. (Potter y Wiggert, 2003, p.97). Teniendo la velocidad con que ingresa el agua se puede determinar el caudal, dado que se conoce el diámetro de la tubería y sabiendo que el mismo se determina de acuerdo a la velocidad del fluido y el área correspondiente.
- d. Realizar ensayos de Jarra constantemente para obtener la dosificación precisa de sulfato de aluminio y ajustar las dosificaciones de cloro. El Test de Jarras es un procedimiento que se utiliza en los laboratorios para determinar las condiciones de operación óptimas, generalmente para el tratamiento de aguas. La prueba de jarras permite ajustar el PH, hacer variaciones en la dosis de las diferentes sustancias químicas que se añaden a la muestra y alternar velocidades de mezclado. La coagulación química y la dosificación apropiada de reactivos deben ser seleccionadas por la simulación del paso de aclaración de un laboratorio a escala. El proceso consiste en un

arreglo simple de vasos precipitados y paletas que permiten comparar varias combinaciones químicas las cuales todas están sujetas a condiciones hidráulicas iguales. (SENA, 2015).

- e. Se debe regular la entrada de agua a la planta para evitar el rebose o sobrante, el cual llega nuevamente a la corriente superficial, esto genera más eficiencia en el uso del agua y abarata los costos en insumos dado que se utilizaría solo lo preciso y necesario para el consumo de la población. Es decir, se recomendó no exceder la capacidad de almacenamiento que tiene la planta (70 m³).
- f. Gestionar la compra del predio y la construcción de un espacio que cumpla funciones de laboratorio donde se realicen los respectivos análisis y ensayos para obtener una mejor calidad de agua potabilizada, sorteando los cambios fisicoquímicos que pueda presentar y para que en todo momento el agua que se distribuye entre los usuario cumpla los parámetros establecidos en la resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la protección social, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial ahora llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

5.3. Caudal obtenido.

El caudal entrante a la planta, medido bajo el método de aforo volumétrico, fue de 9.359 L/S, en promedio, con una desviación estándar para los tiempos de llenado de 0.035, indicando que los datos se encuentran poco dispersos o dentro un rango muy junto, lo cual ayuda a disminuir el error en la medición promedio. Todo el proceso de cálculo se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. Proceso de cálculo del caudal que ingresa a la PTAP con método volumétrico.

Volumen (m ³)	Tiempo de llenado en minutos	Tiempo de llenado en segundos	Caudal (m ³ /s)	Caudal (L/s)	Desviación estándar en tiempo de llenado por minutos
8	14.24	854.40	0.00936	9.36	0.035
8	14.30	858.00	0.00932	9.32	
8	14.28	856.80	0.00934	9.34	
8	14.20	852.00	0.00939	9.39	
8	14.20	852.00	0.00939	9.39	
8	14.24	854.40	0.00936	9.36	
8	14.26	855.60	0.00935	9.35	
8	14.25	855.00	0.00936	9.36	
Promedio	14.246	854.775	0.00936	9.359	

Es muy importante conocer en todo momento el caudal que entra a la PTAP para que de esta manera se realice una mejor gestión y se optimicen los procesos de potabilización. El caudal y la velocidad de entrada se hacen necesarios para realizar las dosificaciones del coagulante en la tarea de sedimentar sólidos en suspensión y combatir la turbidez, también es importante conocer el caudal para realizar la dosificación del desinfectante al final del proceso, conocer la máxima y mínima oferta que puede brindar la planta frente a posibles variaciones de caudal, identificar pérdidas y/o sobrantes entre la entrada y la salida del sistema. Conocer todo lo anterior permite estructurar planes de manejo que tiendan a mejoramiento continuo de todo el sistema de acueducto.

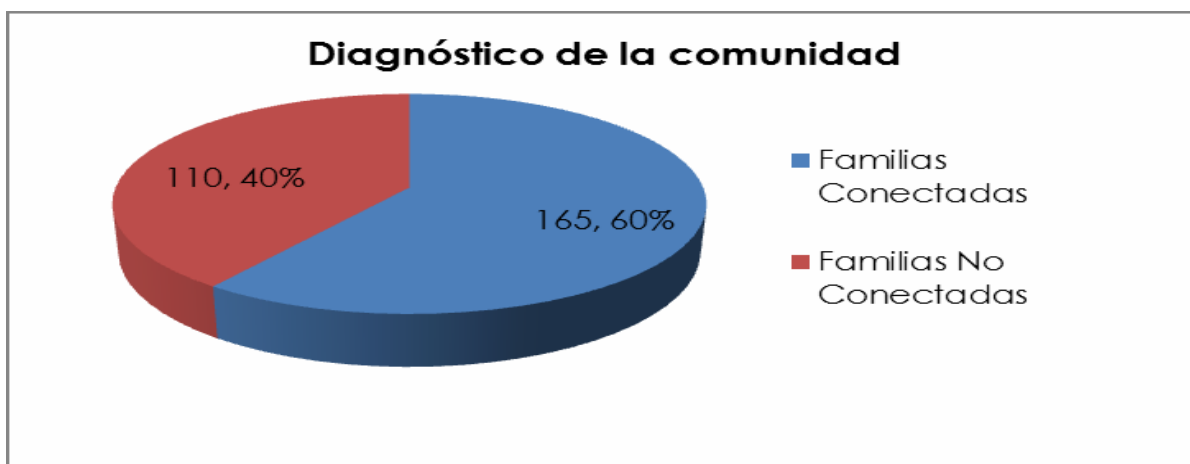
5.4. Resultados con la comunidad.

De acuerdo a la información identificada en el diagnóstico se realizaron distintas actividades de sensibilización y persuasión dentro de la comunidad, con el fin de generar claridad al respecto y la inclusión voluntaria de más usuarios a la red de acueducto. Dichas actividades consistieron en entregar volantes con información veraz, clara y precisa con respecto al uso del agua, la importancia de acceder al agua potable, el sistema de acueducto, rango de posibles tarifas de acuerdo a los estratos socioeconómicos, requerimientos legales y normativos, posibilidades y formas de acceder al sistema de la PTAP y orientación sobre el control social que pueden ejercer dentro de la comunidad. También se realizaron reuniones y conversatorios con pequeños grupos sectoriales de la comunidad como se muestra en las imágenes 2a y 2b con el fin de afianzar la información suministrada, recoger dudas, inquietudes y propuestas. La imagen 2 (c y d) ilustran el proceso de campo donde se gestionaron las fichas informativas.

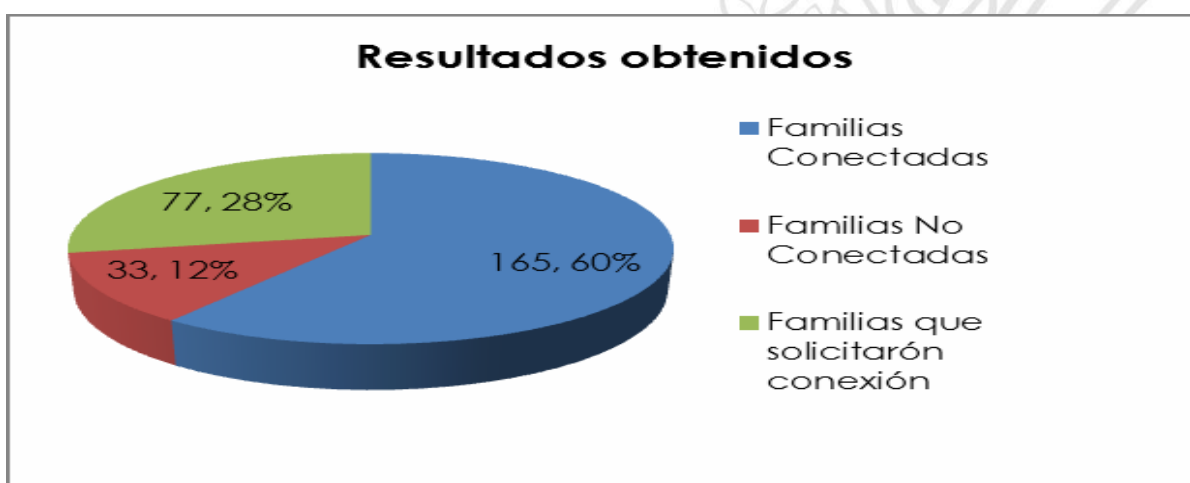


Imagen 2(a, b, c, d); a y b ilustran el trabajo de sensibilización y socialización con la comunidad; c y d ilustran el trabajo realizado en campo levantando fichas de información.

Se visitaron y se trabajó con 275 familias de las cuales 165 (60%) están conectadas a la red de la PTAP, 110 (40%) no están conectadas a este, pero si al sistema de acueducto informal. De las 110 familias después del trabajo de socialización y sensibilización 77 de ellas pidieron voluntariamente ser conectadas al sistema de acueducto a cargo de la empresa aguas de Maceo, es decir de las que no estaban conectadas el 70%, aproximadamente, hicieron la solicitud para estarlo, el 30% restante se negó rotundamente a acceder al sistema. Los resultados del diagnóstico frente a las fichas levantadas con las familias conectadas y no conectadas se observan en la Gráfica 1 y los logros obtenidos con el tema de conexión se observan en la Gráfica 2.



Grafica 1. Resultados del diagnóstico preliminar de las familias conectadas y no conectadas a la PTAP



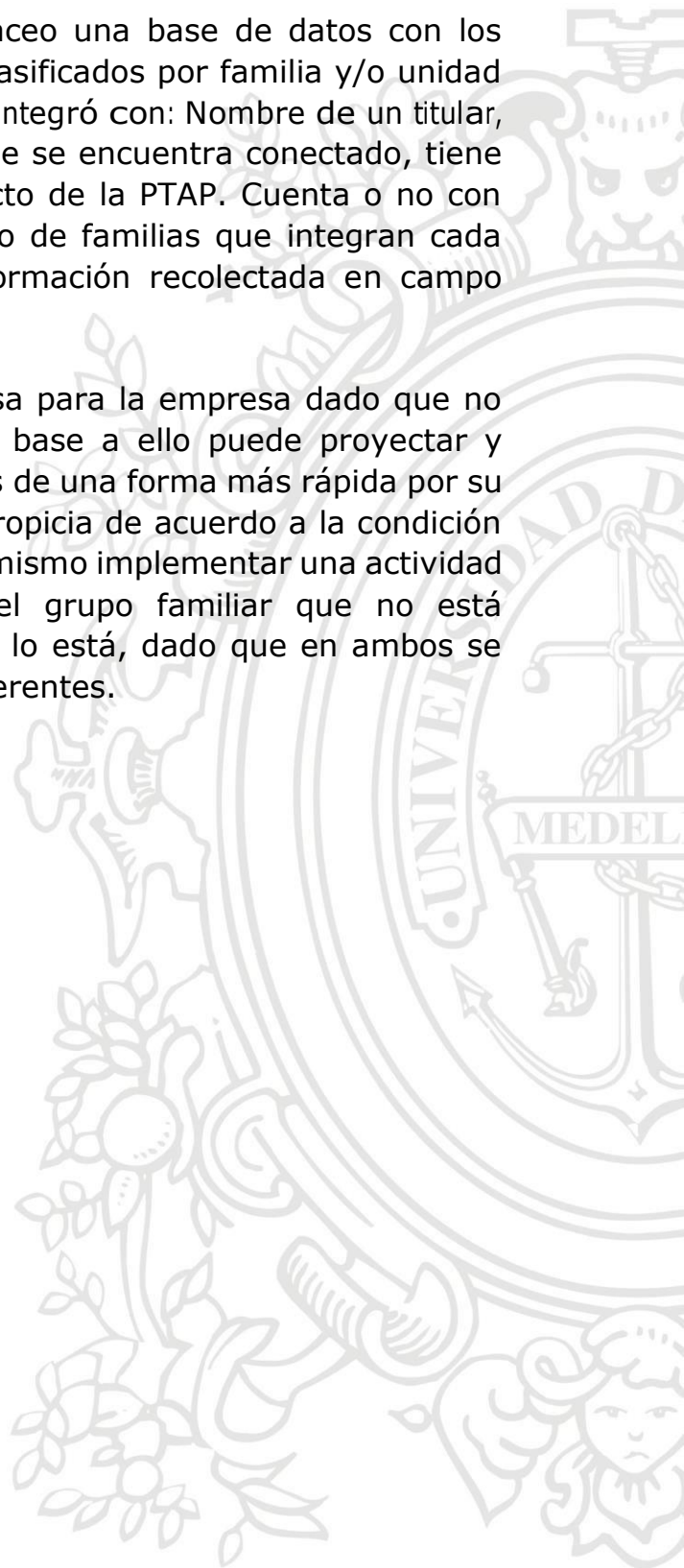
Grafica 2. Resultados obtenidos después de realizar sensibilización a las familias no conectadas en la PTAP

Lo que se ilustra en la gráfica 2 disminuyendo desde un 40 % hasta un 12 % la cantidad de familias no conectadas al sistema es uno de los resultados más significativos e influyentes dentro de todo el trabajo realizado en la comunidad, dado a la resistencia y negativa disposición que durante mucho tiempo (más de 3 años) se tenía con respecto a la conexión del sistema de acueducto nuevo (PTAP) y el acceso al agua potable. Es un logro bastante significativo para la empresa aguas de Maceo dado que propicia la proyección temprana para la puesta en marcha de la PTAP, cumpliendo todos los parámetros y estándares normativos. Sin embargo, es importante seguir trabajando con la comunidad en el tema de sensibilización y transmisión de información dado que alrededor de 33 familias se negaron a la conexión del acueducto aludiendo a argumentos tales como la propiedad del agua por parte de ellos.

5.5. Base de datos para la empresa.

Se le entregó a la empresa aguas de Maceo una base de datos con los habitantes del corregimiento la Floresta clasificados por familia y/o unidad de residencia (vivienda). Base de datos se integró con: Nombre de un titular, sector residencial, tipo de acueducto al que se encuentra conectado, tiene o no disposición de conectarse al acueducto de la PTAP. Cuenta o no con medidor, caja y redes internas. El número de familias que integran cada condición evaluada, de acuerdo a la información recolectada en campo como se muestra en la imagen 2 (c y d)

Lo anterior es una información muy valiosa para la empresa dado que no contaba con ella en su momento, y con base a ello puede proyectar y ejecutar acciones, programas y actividades de una forma más rápida por su ubicación, pero también más eficiente y propicia de acuerdo a la condición de la familia o del sector, es decir, no es lo mismo implementar una actividad de socialización o sensibilización para el grupo familiar que no está conectado al sistema como para el que sí lo está, dado que en ambos se encuentran percepciones y argumentos diferentes.



6. CONCLUSIONES.

Se presentan en forma concreta y lógica los resultados del trabajo. Las conclusiones deben ser la respuesta a los objetivos o propósitos.

El trabajo de práctica académica logró dejar un impacto positivo en la comunidad del corregimiento la Floresta Maceo y en el Municipio en general dado que el mismo se orientó en acciones que al final solo buscan mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

- a) Se logró ayudar en la gestión para la puesta en marcha de la PTAP dado que la misma se operó durante 30 días, y se levantó un diagnóstico estructural de la misma con recomendaciones ajustadas a los marcos normativos, eficiencia y calidad.
- b) Se identificaron más de 1500 usuarios directos e indirectos datados en grupos familiares con un potencial alrededor de 300 suscriptores. Se identificaron además por diferido las familias conectadas, no conectadas, dispuestas a conectasen y no dispuestas a conectasen del sistema de acueducto.
- c) Se generó una base de datos que permite acceder a información actualizada, precisa y concisa con base a ello la empresa puede proyectar y ejecutar acciones, programas y actividades de una forma más rápida por su ubicación, pero también más eficiente y propicia de acuerdo a la condición de la familia o del sector las cuales difieren entre sí.
- d) Se logró apoyar labores de sensibilización a la población del corregimiento la Floresta-Maceo sobre el uso del agua potable, el cuidado de la misma y de sus zonas boscosas protectoras. El resultado de dicho apoyo se refleja en la petición voluntaria a la conexión del sistema de acueducto de 77 familias que antes engrosaba la lista de las 110 familias no conectadas al sistema y sin intención de hacerlo, estas 77 familias representan alrededor de 385 habitantes en promedio.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. (2002). Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Recuperado de http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/agua/guia_Vigilancia_Control.pdf

Potter, M., Wiggert, D. (2003). Mecánica de fluidos. Recuperado de <https://www.freelibros.me/mecanica/mecanica-de-fluidos-3ra-edicion-merle-c-potter-david-c-wiggert>

Departamento Nacional de estadística DANE. (2017). Población con acceso a agua potable (anexo 5). Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/67-Fuentes-de-abastecimiento/Poblacion-con-acceso-a-agua-potable.pdf>

Redacción el Tiempo. (22 de marzo de 1996). Importancia del agua potable. El tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-303811>

Naciones Unidas (ONU, Agenda 21. (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter18.htm>

Colombia. Congreso de la Republica. Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html

Colombia. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Resolución 2115 del 22 de junio del 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Legislación del agua Normativa nacional para la administración y planificación ambiental del agua. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=407:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-14#leyes>

Colombia. Presidente de la república. Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Recuperado de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia-Corantioquia. (2007). Plan de Gestión Ambiental Regional de Corantioquia PGAR 2007-2019. Recuperado de <http://www.corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/AllItems/PGAR0719.pdf>

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2015). Test de jarras. Laboratorio agua y saneamiento SENA. Recuperado de <http://laboratoriosaguasena.blogspot.com/2015/05/test-de-jarras.html>

