



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**APOYO EN ACTUALIZACIÓN DE PLANES Y  
DIAGNÓSTICOS TÉCNICOS CORRESPONDIENTES AL  
DOMINIO SANITARIO EN SERVITUANGO S.A. E.S.P**

**Autora:**

**Luisa Fernanda Barbosa Sucerquia**

**Universidad de Antioquia**

**Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Ingeniería Sanitaria**

**Medellín, Colombia**

**2021**



Apoyo en actualización de planes y diagnósticos técnicos correspondientes al dominio sanitario en SERVITUANGO S.A. E.S.P.

**Luisa Fernanda Barbosa Sucerquia**

Informe de práctica como requisito parcial para optar al título de:  
**Ingeniera Sanitaria**

Asesor:

Guillermo León Sepúlveda Quintero  
Ingeniero Sanitario, Especialista en Gerencia de proyectos

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental, Ingeniería Sanitaria  
Medellín, Colombia

2021

## AGRADECIMIENTOS

*A la energía que me creó como ser pensante productora de vida, por dirigirme en el momento y lugar indicado a interconectar mis experiencias del pasado con el futuro, permitiéndome conocer personas que han sido inspiración, apoyo y fortaleza en mi trayectoria por la vida.*

*A mi madre por haber forjado la persona que soy, enseñándome a tener un pensamiento crítico, cuestionable, no doctrinable y cultural, ella me ha instruido en ser libre en todo momento haciendo énfasis en las consecuencias que puedo afrontar en cada decisión elegida. Muchos de mis logros incluyendo el presente se los debo a ella, una mujer valiente.*

*A la universidad de Antioquia por el conocimiento entregado bajo profesores con la trayectoria requerida que me instruyeron en conocimiento normativo, teórico y experimental, en adición, cada uno de ellos me permitió afrontar situaciones con sosiego y razonamiento lógico hasta llegar a descubrir posibles combinaciones que determinaron solución técnica a problemas profesionales. Del Alma Mater aprendí a nunca perder, por el contrario, ambicionar, mejorar y educarme.*

*A el Ing. Guillermo León Sepúlveda Quintero docente de la escuela ambiental y a Juan Diego López Zapata Gerente de SERVITUANGO S.A. E.S.P., quienes me acompañaron como asesor interno y externo respectivamente en el periodo de práctica, por brindarme la oportunidad de recurrir a sus capacidades y conocimientos profesionales en todo momento requerido y por haber tenido en cuenta mi opinión para tomar decisiones, por otro lado, también les agradezco por haberme tenido paciencia durante el desarrollo de la práctica y por las conversaciones analíticas, las cuales favorecieron mi formación profesional. Por lo anterior, los admiro como profesionales y modelos a seguir.*

*A todo el personal de SERVITUANGO S.A. E.S.P. por permitirme hacer equipo y por la disposición a compartir conocimiento experimental de vital importancia para el ciclo de aprendizaje académico a culminar.*

## TABLA DE CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>TABLA DE FIGURAS</b> .....  | <b>2</b>  |
| <b>1. RESUMEN</b> .....  | <b>1</b>  |
| <b>2. INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>3. OBJETIVO GENERAL</b> .....   | <b>3</b>  |
| 3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....  | 3         |
| <b>4. MARCO TEÓRICO</b> .....  | <b>4</b>  |
| 4.1. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA .....   | 4         |
| 4.2. PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA .....  | 4         |
| 4.3. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS.....   | 5         |
| 4.4. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....   | 5         |
| 4.5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO.....  | 6         |
| 4.6. PERMISO AMBIENTAL.....  | 6         |
| 4.7. PATRIMONIOS NATURALES RENOVABLES .....  | 6         |
| <b>5. METODOLOGÍA</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....  | <b>10</b> |
| 6.1. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO ..... | 10        |
| 6.2. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA.....   | 11        |
| 6.3. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS .....  | 12        |
| 6.4. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS .....  | 14        |
| 6.5. DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARA MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS .....   | 17        |
| 6.5.1. <i>sistema de acueducto</i> .....   | 17        |
| 6.5.2. <i>sistema de alcantarillado</i> .....  | 20        |
| 6.5.3. <i>sistema de aseo</i> .....  | 20        |
| <b>7. ACTIVIDADES ADICIONALES</b> .....  | <b>25</b> |
| 7.1. PLAN DE CIERRE Y ABANDONO – RELLENO SANITARIO, ETAPA 1 .....  | 25        |
| <b>8. CONCLUSIÓN</b> .....   | <b>27</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | <b>28</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Calle Peatonal. ....                            | 15 |
| Figura 2. Carrera Ruiz. ....                              | 15 |
| Figura 3. Cuatro Esquinas. ....                           | 15 |
| Figura 4. Pendiente Plazuela. ....                        | 15 |
| Figura 5. Urbanización Unidos.....                        | 15 |
| Figura 6. Katios 3. ....                                  | 15 |
| Figura 7. Volante recolección a color.....                | 16 |
| Figura 8. Volante recolección a blanco y negro. ....      | 16 |
| Figura 9. Tanque tratamiento de lixiviados Antes.....     | 21 |
| Figura 10. Tanque tratamiento de lixiviados Despues. .... | 21 |
| Figura 11. Mantenimiento al tanque.....                   | 22 |
| Figura 12. Tanque en funcionamiento.....                  | 22 |
| Figura 13. Rosetones FAFA. ....                           | 22 |
| Figura 14. Reactor FAFA. ....                             | 22 |
| Figura 15. Siembra de especies ornamentales .....         | 23 |
| Figura 16. Siembra Palmilla. ....                         | 23 |
| Figura 17. Apoyo plataforma juvenil. ....                 | 23 |
| Figura 18. Siembra Palmilla. ....                         | 23 |
| Figura 19. Apoyo plataforma juvenil. ....                 | 23 |
| Figura 20. Apoyo juvenil.....                             | 23 |
| Figura 21. Apoyo plataforma juvenil. ....                 | 23 |

## RESUMEN

SERVITUANGO S.A E.S.P es la unidad descentralizada de servicios públicos domiciliarios con distintivo de sociedad anónima e identificación tributaria No. 900622585-0, cuenta con una cobertura en acueducto del 99% con 2.871 suscriptores, en alcantarillado del 93% con 2.687 suscriptores y en el componente de aseo del 97% con 2.817 suscriptores activos al 18 de enero de 2021 (SERVITUANGO S.A, 2021). De acuerdo con los requerimientos de la autoridad ambiental y la superintendencia de servicios públicos, la unidad se encuentra en el proceso de actualización de sus planes ambientales y el plan que contiene el accionar ante emergencias. La principal labor durante el desarrollo de la práctica consistió en renovar los datos básicos de la información y el aporte de ideas para construir las metas y acciones a realizar, revisando los elementos físicos y jurídicos en cada uno de los planes.

En el plan de emergencia y contingencia, principalmente se adicionaron las medidas a tomar ante la pandemia por coronavirus SARS-CoV2. Se realizó seguimiento al plan de saneamiento y manejo de vertimientos. El plan de uso eficiente y ahorro de agua, y el plan de gestión integral de residuos sólidos, no se pudieron actualizar, ya que, de acuerdo con la revisión inicial, estos deben formularse nuevamente ya que no cumplen con la normativa vigente. Por lo tanto, se envió la propuesta para la realización de los mismos a la administración municipal obteniendo aceptación, y a la fecha se encuentran en periodo de contratación por medio de convenio interadministrativo. Los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo presentan abandono desde la parte estructural, técnica y operativa. En pro de aumentar la calidad en la prestación de los mismos se realizó el diagnóstico técnico del sistema de acueducto y se identificó la necesidad de comprar un equipo de varillas y un minicargador para la operación del sistema de alcantarillado y del relleno sanitario.

En conclusión, se abordaron en lo posible los objetivos de la práctica académica, abarcando las metas propuestas inicialmente en el apoyo a la actualización y formulación de planes ambientales y de emergencia en cada uno de los sistemas, además de los diagnósticos técnicos de cada uno de estos para que la empresa se encamine desde la misión hacia la visión instituida.

**Palabras Clave:** PUEAA, PGIRS, PSMV, PEC, Actualización.

## INTRODUCCIÓN

Los servicios públicos domiciliarios como derechos fundamentales constituyen un abanico de priorizaciones sociales en pro de un bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Dentro de los principios generales establecidos por la legislación Colombiana se promulgó la ley 142 de 1994, en la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones concernientes a los servicios de acueducto, saneamiento básico, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija básica conmutada y local móvil en zonas rurales (Congreso de Colombia, 2020).

Entendiendo que los servicios públicos domiciliarios componen una categoría especial dentro de los servicios públicos, ya que son bienes insustituibles que satisfacen necesidades esenciales de la población ligadas a la existencia, calidad y dignidad de la vida humana, en consecuencia, derechos fundamentales. Por eso, las empresas prestadoras de dichos servicios son vigiladas por el gobierno mediante: la Comisión Reguladora de Agua y Saneamiento básico -CRA- mediante el Decreto 1524 de 1994 donde se le delegaron las funciones relativas al señalamiento de las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios (CRA, 2020); la Superintendencia de Servicios Públicos -SSP- como entidad de rango constitucional conforme al artículo 370 de la Constitución Política de 1991, quien por delegación presidencial ejerce las funciones de inspección, vigilancia y control sobre las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios, conjuntamente con las corporaciones autónomas encargadas de regular la explotación de los recursos naturales y establecidas mediante la ley 99 de 1993, que instauró en Colombia el Ministerio del Medio Ambiente para la gestión y conservación de este y sus recursos naturales renovables (superservicios, 2020).

SERVITUANGO S.A E.S.P es la unidad descentralizada de servicios públicos domiciliarios con distintivo de sociedad anónima e identificación tributaria No. 900622585-0, encargada desde el 2012 de la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo en el casco urbano del municipio de Ituango-Antioquia, el cual cuenta con una población actual de 8.120 habitantes según censo nacional de población y vivienda 2018 (Proyección DANE, 2021). La sociedad actualmente cuenta con una cobertura en acueducto del 99% con 2.871

suscriptores, en alcantarillado del 93% con 2.687 suscriptores y en el componente de aseo del 97% con 2.817 suscriptores activos al 18 de enero de 2021 (SERVITUANGO S.A, 2021).

Dentro del marco normativo que rige las empresas de servicios públicos domiciliarios y cumpliendo con los requerimientos de la CAR encargada, en este caso CORANTIOQUIA y la SSPD, la unidad se encuentra en el proceso de actualización de sus planes ambientales y el plan que contiene el accionar ante emergencias.

Con el desarrollo de la práctica se buscó apoyar la actualización de los planes, el seguimiento a los procesos operativos de dicha actualización y la revisión de los productos resultantes, buscando una mejora en la calidad de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo. Dentro de las actividades del grupo a apoyar, se encuentran las actualizaciones, la principal labor en estas, consistió en renovar los datos básicos de la información y el aporte de ideas para construir los planes de acción, revisando los elementos físicos y jurídicos en estos. De forma más detallada, la actualización en cuestión buscó: en el plan de emergencia y contingencia, ampliar las medidas a tomar ante la pandemia por coronavirus SARS-CoV2 que actualmente flagela al mundo; dar seguimiento al plan de saneamiento y manejo de vertimientos; adoptar y actualizar el plan de uso eficiente y ahorro de agua; actualizar el plan de gestión integral de residuos sólidos por cambios de posesión en la alcaldía y mejorar los procesos realizados por SERVITUANGO S.A en cada uno de los componentes de su estructura por fase de procesos con diagnósticos técnicos.



## **OBJETIVO GENERAL**

Apoyar las labores misionales de la empresa de servicios públicos domiciliarios del municipio de Ituango en la actualización del conjunto de planes ambientales, ante emergencias y diagnósticos técnicos correspondientes a los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.

### **1.1. Objetivos específicos**

- Apoyar en la actualización del plan de emergencia y contingencia de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Apoyar en la actualización del plan de uso eficiente y ahorro de agua.
- Apoyar en la actualización del plan de saneamiento y manejo de vertimientos.
- Apoyar en la actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos.
- Apoyar en el diagnóstico técnico para el mejoramiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Supervisar los trabajos de campo e internos de modo que se cumpla con los planes mencionados.

## **MARCO TEÓRICO**

En épocas modernas se ha identificado la necesidad de proteger los ecosistemas que en términos de ciclos aportan equilibrio y supervivencia a la vida en el planeta, incluyendo la vida de la especie *Homo sapiens*. Por lo tanto, la dependencia a los recursos naturales es crucial para sobrevivir, es allí donde nacen los planes ambientales, con la intención de proteger la explotación de recursos ya que establecen las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos en el entorno (Kramer, 2003). En adición, se encuentran los planes de emergencia y contingencia, estos contienen de la forma más detallada el accionar ante una eventualidad, permitiendo continuidad en la prestación de los servicios, al mismo tiempo, salvaguardando la seguridad del ser humano y evitando cambios desencadenados en el ecosistema como se dispone en el decreto 3102 de 1997, por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997.

Los planes objeto de actualización son los siguientes:

### **1.2. Plan de emergencia y contingencia**

El plan de emergencia y contingencia es el instrumento de estudio y evaluación de los escenarios de riesgo identificados dentro de las instalaciones, infraestructura y prestación del servicio de las entidades públicas y privadas, este permite definir las acciones apropiadas a realizar para mitigar o enfrentar una eventualidad emergente. Este plan es formulado bajo la Resolución 154 de 2014.

### **1.3. Plan de uso eficiente y ahorro de agua**

Mediante la ley 373 de 1997 se establece el programa para el uso eficiente y ahorro de agua. Este implica, caracterizar la demanda de agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como, la promoción de prácticas que permitan

favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación (sostenible, 2020).

#### **1.4. Plan de saneamiento y manejo de vertimientos**

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), es el instrumento de planificación que tiene como finalidad avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos por medio de programas, proyectos y actividades encaminadas a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales al sistema público de alcantarillado. El PSMV es creado por el documento CONPES 3177 de 2002, Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales y el Decreto 3100 de 2003 Tasas Retributivas por Contaminación, y desarrollado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial -MAVDT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Minambiente), publicada el 27 de diciembre del mismo año (CORANTIOQUIA, 2015).

#### **1.5. Plan de gestión integral de residuos sólidos**

El plan integral de residuos sólidos busca en su proyección lograr los objetivos de calidad, continuidad y sostenibilidad de la prestación del servicio de aseo y garantizar el mejoramiento del manejo de residuos sólidos por medio de instrumentos de planeación que contienen programas, proyectos y actividades encaminados en lo que dicta el (Decreto 1077 de 2015 expedido por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio). De esta manera, se beneficiarán todos los ciudadanos y se avanzará en el desarrollo social, ambiental y económico (sostenible, 2020).

A continuación, se presentan las definiciones de algunos conceptos fundamentales para el desarrollo de la práctica académica definidos en el manual de usuarios de la CAR (CORANTIOQUIA, 2015):

## **1.6. Diagnóstico técnico**

Consiste en un informe mediante el cual se determinan las necesidades de mantenimiento, reparación, optimización y mejoramiento de un sistema u operación, comparando sus parámetros de funcionamiento con los establecidos en la normatividad. Para el sistema de acueducto principalmente en la Resolución 0330 de 2017, el Decreto 1575 y la Resolución 2115 de 2007. Para el sistema de alcantarillado principalmente la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 0631 de 2015. Para el sistema de aseo principalmente la Resolución 0330 de 2017 y el Decreto 2981 de 2013.

## **1.7. Permiso ambiental**

Autorización, concesión, licencia o permiso otorgado por la autoridad ambiental competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.

## **1.8. Patrimonios naturales renovables**

Aquellos elementos de la naturaleza y del medio ambiente, esto es, no producidos directamente por los seres humanos, que la propia naturaleza repone periódicamente mediante procesos biológicos o de otro tipo; es decir que se renuevan por sí mismos.

## METODOLOGÍA

La metodología implementada para la realización de las actividades planteadas para alcanzar los objetivos propuestos al inicio de la práctica académica fue ejecutada progresivamente por un periodo semestral. En todo momento se consultó la normativa y bibliografía pertinente con el fin de implementar nuevas acciones en los planes que aumentarán la eficiencia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios a cargo de la unidad descentralizada SERVITUANGO S.A. E.S.P.

En términos generales para la actualización de los planes se recopiló información general del municipio de Ituango a través del plan de desarrollo 2020-2023, archivos municipales y de SERVITUANGO S.A. E.S.P., el Sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales SISBÉN, la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE y la Corporación Autónoma Regional del Norte de Antioquia CORANTIOQUIA. Se realizó una descripción general de los servicios públicos domiciliarios actuales en cobertura, suscriptores, pérdidas en cada sistema y diagnóstico preliminar del mismo, se revisaron los planes actuales, focalizando los aspectos a cambiar, transformar, complementar y aquellos que no requieren modificación.

Durante el semestre, se apoyó en la actualización del plan de emergencia y contingencia de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo en la empresa prestadora del servicio, este contiene de la forma más detallada el accionar ante una eventualidad, con el fin de: proteger la seguridad del ser humano, evitar cambios torrenciales en el ecosistema y prestar continuamente y con calidad dichos servicios, como se dispone en el decreto 3102 de 1997, por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997.

En el plan de emergencia se apoyó en la identificación y clasificación de amenazas naturales, biológicas y antrópicas, en la apreciación de vulnerabilidad de riesgos en los componentes de acueducto, alcantarillado y aseo, en la compilación de estrategias que enfrenten la contingencia causada por el SARS-Cov2 y eviten el racionamiento de agua potable y acumulación de residuos sólidos en viviendas, a su vez, evite la propagación del virus dentro del equipo de trabajo y la comunidad. Se realizó una capacitación al personal de aseo para

darle una correcta disposición final a los residuos provenientes de pacientes infectados por el SARS-Cov2.

En el plan de uso eficiente y ahorro de agua, se realizó una propuesta a ser presentada a la alcaldía municipal para actualizar el PUEAA. Se llevó a cabo charlas con objeto de sensibilizar y capacitar a la comunidad para cuidar y ahorrar el patrimonio hídrico, se apoyó dando ideas para optimizar redes mediante la sectorización, macro y micro mediciones, para el control y regulación de presiones, disminución del IANC (índice de agua no contabilizada) y ampliación de la cobertura del servicio, ideas para mejorar la infraestructura e instalación de los sistemas de captación, tratamiento y distribución de agua potable, ideas para generar credibilidad y confianza en la comunidad frente a SERVITUANGO S.A E.S.P. como una empresa con vocación de servicio social y compromiso, ideas para recuperar y proteger las fuentes hídricas, sus áreas de influencia, para el beneficio de las presentes y futuras generaciones del Municipio. Se trazaron jornadas de reforestación para revegetación de las cuencas abastecedoras e ideas para promover el desarrollo sostenible dentro de las instalaciones de SERVITUANGO S.A E.S.P en términos de uso de agua, involucrando a todos las personas relacionadas con la empresa de servicios públicos domiciliarios.

El plan de saneamiento y manejo de vertimiento presenta vigencia para el periodo 2019-2028, por tanto, a no ser necesaria su actualización se realizó el informe de seguimiento y evaluación presentado a CORANTIOQUIA, donde se evaluó el avance físico y financiero de las actividades ejecutadas en los primeros seis meses del año 2020 alusivas al saneamiento básico, se reportó el estado de los sistemas de alcantarillado y aseo, se realizó seguimiento a los indicadores mínimos, se presentó el monitoreo respectivo al vertimiento principal y a la fuente receptora por parte del laboratorio certificado, el seguimiento a la reducción del número de vertimientos y conexiones erradas, se finalizó con la justificación de los atrasos u observaciones presentadas en las actividades correspondientes al alcantarillado y aseo.

En el plan de gestión integral de residuos sólidos, se realizó la propuesta de formulación del plan a la alcaldía municipal justificando la invalidez de una actualización. Para esta, se evaluó la ruta de recolección de residuos sólidos, identificando los puntos críticos dentro del área urbana y se apoyó en la definición de metas para la formulación de este. Se aportaron ideas

para la realización de campañas y estrategias para lograr una adecuada separación en la fuente, tanto en el comercio como en los hogares.

Se realizó supervisión de trabajos de campo e internos de modo que se cumpliera con los planes actualizados, se realizó acompañamiento en visitas técnicas a los componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, identificando los aspectos de mayor relevancia a mejorar y se presentaron ideas razonables que ayudarán en la mejora de los sistemas.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### **1.9. Actualización del plan de emergencia y contingencia de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo**

En términos generales el plan de emergencia y contingencia de la empresa cumple los parámetros normativos, la información exhibida sigue vigente a excepción de los datos generales y ausencia de la amenaza por virus SARS-CoV2.

De acuerdo a lo anterior, se actualizaron los datos generales del municipio debido al desarrollo que se ha presentado en la zona urbana, entre estos se encuentran las vías de comunicación, la hidrología, climatología, demografía, estratificación, los índices de necesidades básicas, usos del suelo, las características socioeconómicas, la descripción y estado de los servicios públicos domiciliarios, conjuntamente, se actualizaron las zonas de potencial riesgo, la identificación y clasificación de amenazas según su origen, vulnerabilidades y estimación de riesgo en cada unidad de servicio por componentes con sus medidas de prevención y mitigación, el accionar ante amenaza biológica y en aditamento, el inventario de recursos y la planta de cargos de la empresa.

Se amplió el plan de contingencia para evitar propagación del virus SARS-CoV2, dentro de la empresa y por manipulación de residuos provenientes de pacientes sospechosos o diagnosticados con la enfermedad COVID-19, en este se da el accionar detallado ante la emergencia que flagela el mundo, los protocolos de bioseguridad que deben cumplir los empleados y los usuarios que se acerquen a las instalaciones, el maniobrar para dar una correcta disposición final a los residuos sospechosos o contaminados con el coronavirus, el accionar ante posible desabastecimiento de agua potable y el aumento en recolección de residuos sólidos, limpieza estricta de calles y zonas comunes, en adición, desinfección controlada de instalaciones propias y de zonas con alta congregación.

Para dar frente a la pandemia, se habilitó una trinchera del vaso dos en el relleno sanitario Loma del Corral para disponer los residuos ordinarios provenientes de áreas en cuarentena. En cuanto a residuos recuperables, las personas positivas para COVID-19 se comprometen a



hacer una correcta separación de estos, los cuales en el momento de entrada al relleno sanitario serán desinfectados con una solución de hipoclorito y serán resguardados por un periodo mayor a siete días con el fin de aprovecharse, una vez se cumpla el aislamiento se desinfectan nuevamente antes de poderse manipular. Hasta el momento no ha ingresado este tipo de residuos al relleno sanitario, estos han sido recolectados y almacenados en el hospital del municipio.

Los resultados obtenidos que siguen los lineamientos del plan de contingencia y emergencia han sido satisfactorios, ya que se evidencia poco contagio del coronavirus SARS-CoV2 dentro del personal activo, el personal contagiado ha seguido al pie de la letra las medidas dispuestas en el plan y han evitado la propagación de este impidiendo suspensión de los servicios públicos domiciliarios y una declaratoria de calamidad pública dentro de la empresa y el municipio como tal. No se ha requerido la utilización del plan en otros casos de emergencia, esto debido a las medidas contingentes que se han venido realizando.

En el anexo 1 se presenta el plan de emergencia y contingencia actualizado, allí se describen y analizan cada uno de los componentes que generan riesgo bajo el término de vulnerabilidad.

#### **1.10. Actualización del Plan De Uso Eficiente y Ahorro De Agua**

En la actualización del programa de uso eficiente y ahorro de agua, se socializaron actividades y requerimientos para la ejecución del PUEAA, encaminados a la reconversión tecnológica y modelación de calidad, temas de ordenamiento del recurso hídrico, planificación y modelación de la calidad y cantidad de agua. De esta forma se contribuye a que las fuentes mantengan al máximo sus condiciones de calidad, cantidad y preservación de la vida acuática, esto permite la idealización de actividades encaminadas a la recuperación y protección del patrimonio hídrico, donde es indispensable el trabajo conjunto entre las administraciones municipales, empresas prestadoras de servicio de aseo y unidades de riesgo.

Una vez estudiado el PUEAA a vencerse en el 2020, se identificó que en su totalidad debe ser formulado puesto que no cumple con la normativa vigente mediante el Decreto 1090 de 2018 y su correspondiente metodología dispuesta en la Resolución 1257 de 2018, por tal

motivo se presentó a la alcaldía municipal de Ituango la propuesta para su realización, esta fue aceptada y se encuentra en proceso de contratación. Mediante el anexo 2, se presenta la propuesta de formulación del PUEAA.

### **1.11. Actualización del Plan de Saneamiento y Manejo De Vertimientos**

El plan de saneamiento y manejo de vertimientos se encuentra vigente y no requería de actualización, pero sí de seguimiento semestral, este es el instrumento de planificación que tiene como finalidad avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos por medio de programas, proyectos y actividades encaminadas a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas e industriales al sistema público de alcantarillado. El PSMV es creado por el documento CONPES 3177 de 2002, Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales y el Decreto 3100 de 2003 Tasas Retributivas por Contaminación, y desarrollado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial -MAVDT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Minambiente), publicada el 27 de diciembre del mismo año.

Se evaluó el seguimiento al avance físico y financiero de las actividades ejecutadas en los primeros seis meses del presente año alusivas al saneamiento básico, se reporta el estado de los sistemas de alcantarillado y aseo, se realizó seguimiento a los indicadores mínimos, se presentó el monitoreo respectivo al vertimiento principal y a la fuente receptora por parte del laboratorio certificado para el periodo 2020-I, al momento el muestreo realizado para subsanar el semestre 2020-II se encuentra a la espera de resultados y análisis de laboratorio, en el seguimiento a la reducción del número de vertimientos y conexiones erradas y se finalizó con la justificación de los atrasos u observaciones presentadas en las actividades correspondientes al alcantarillado y aseo.

Si bien, la cobertura en el sistema de alcantarillado alcanzó el 93%, el cual no cumple con la proyectada en el PSMV de 98%. No se cuenta con las plantas de aguas residuales domésticas proyectadas, por lo tanto no se cumplió la meta de tratar el 84,8% de dichas aguas recolectadas. Siguiendo las metas implicadas en la actualización del PSMV en el municipio de Ituango se han reducido los vertimientos puntuales y las conexiones erradas dentro del

casco urbano, esto se logró con la ejecución del proyecto Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, PMAA, el cual se encuentra en la tercera etapa de construcción en la que se han realizado obras de reposición de redes de Acueducto y Alcantarillado (a la fecha falta aproximadamente 20% en reponer), en adición, la cuarta etapa del PMAA está en periodo de rediseño.

Puesto que el municipio de Ituango hace parte del Plan Departamental de Aguas, el proyecto de la tercera Etapa del plan maestro apenas pudo ser contratado en el segundo semestre de 2019, debido a los trámites requeridos para la gestión de los recursos por parte de la Gerencia de Servicios Públicos. En la actualidad se está adelantando la ejecución del contrato de obra pública 272 del 12 de septiembre de 2019 “CONSTRUCCIÓN DE LA TERCERA ETAPA DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE ITUANGO, ANTIOQUIA” por un valor de CINCO MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE MILLONES QUINIENTOS SETENTA MIL SETECIENTOS TRES PESOS (\$5.919’570.703); se viene realizando la construcción de algunos tramos de acueducto y alcantarillado.

Se continúa adelantando gestiones con Empresas Públicas de Medellín con el fin de ejecutar la construcción de dos plantas de tratamiento de agua residual en el municipio, pendiente de inversión correspondientes al 1% de forzosa inversión del proyecto Hidroituango. En este sentido el municipio ha comprado el lote para la planta de tratamiento de agua residual Oriental y una de las servidumbres necesarias y se adelantan estudios para la compra del lote y servidumbres de la planta de tratamiento de agua residual Norte, a la fecha se llevan a cabo negociaciones con los dueños de los predios y se solucionan complicaciones jurídicas para legalizar la adquisición de estos por parte del municipio.

Debido a la situación actual del país por causa de la pandemia provocada por el COVID-19, las actividades de administración, operación y mantenimiento del sistema se han tenido que readaptar y reconfigurar para realizar su ejecución. Por lo tanto, también se espera que haya algunos retrasos en las obras e inversiones que se deben realizar en el municipio en cuanto a los temas de Agua Potable y Saneamiento Básico.

En el archivo anexo 3 se encuentra el informe de seguimiento correspondiente al semestre 2020-I y 2020-II.

### **1.12. Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

Se evaluó el documento oficial del Plan de Gestión Integral de Residuos, en este se determinó que no es viable realizar una actualización, ya que requiere cambio completo de toda su estructura, por tanto, se propuso a la alcaldía la formulación del mismo por parte de SERVITUANGO S.A. E.S.P. (ver anexo 4), esta fue aceptada y se encuentra en época de contratación. Sin embargo, se hizo recorrido y evaluación de la ruta de recolección ya que presenta inconvenientes en tiempo y optimización.

Actualmente, la fase de recolección domiciliaria llega a representar entre el 70 y el 85% de los costos totales de la gestión de los residuos sólidos, por lo que es un aspecto crítico dentro de la prestación del servicio, así mismo, se plantearon preocupaciones por los problemas ambientales que genera la producción de residuos sólidos urbanos ya que estos se han incrementado como resultado del aumento de la población, estilo de vida y perfiles de consumo.

La justificación de tipo ambiental retrata la importancia de un adecuado sistema de recolección, ya que un incremento en su eficiencia supone grandes efectos sobre el éxito en el manejo integral del conjunto, por tal razón, se priorizó establecer una ruta de recolección eficiente que favorezca la prestación del servicio, el tiempo de recolección y disminución de pérdidas de combustible lo que está asociado con la producción de emisiones de gases contaminantes, ruido y congestión vehicular.

Se realizó el recorrido de la ruta de recolección para analizar los puntos críticos, que se convierten en potenciales focos de infección, donde se observa la mala separación o el desinterés de la comunidad en hacer una correcta separación. A continuación, se observan algunos puntos críticos identificados durante el recorrido de la recolección de residuos aprovechables (imágenes propias):



*Figura 1. Calle Peatonal.*



*Figura 2. Carrera Ruiz.*



*Figura 3. Cuatro Esquinas.*



*Figura 4. Pendiente Plazuela.*



*Figura 5. Urbanización Unidos.*



*Figura 6. Katios 3.*

La identificación de los puntos críticos abre un camino de oportunidades para idear la solución que genere un cambio definitivo, este puede ser de carácter urbanístico y/o de saneamiento, ya que involucra la aparición de vectores patogénicos que convierten estos puntos en un riesgo de salud pública.

La frecuencia de recolección está distribuida de forma adecuada y cumple con lo dispuesto en la normativa vigente. Se renovó el volante informativo de separación en la fuente, con el fin de lograr una comunicación ágil y directa con los usuarios, teniendo en cuenta: los días de recolección, los horarios barriales de recolección para dar cumplimiento a los parámetros normativos y al contrato de condiciones uniformes que se firma con el suscriptor del servicio, imágenes que den información rápida y eficaz al usuario en el momento de disponer los residuos, tamaño de letra igual o mayor a 18 puntos para que en una distancia de 1.5m o en su defecto mínimo a 1m se pueda identificar, se comprobó que si la impresión se da a blanco y negro sea legible la letra y se identifiquen las imágenes y el número telefónico para resolver cualquier inquietud relacionada con la separación de los residuos (ver figura 7 y 8).

El carro recolector de residuos pasará por el sector a las \_\_\_\_\_, procura sacar los residuos correspondientes al día máximo una hora antes para evitar malos olores, daño en las bolsas de almacenaje y regueros de basura a causa de animales.

| LUNES Y VIERNES   | MARTES  | MIÉRCOLES   |
|---|---|---|
| ↓<br><b>ORGÁNICOS</b>   | ↓<br><b>RECICLABLES</b>   | ↓<br><b>ORDINARIOS</b>  |
|    |  |  |
|  Para mayor información comunícate con nosotros al tel. 864 32 18<br>¡Siempre tendremos el gusto de atenderte!  |   |   |

Figura 7. Volante recolección a color.

El carro recolector de residuos pasará por el sector a las \_\_\_\_\_, procura sacar los residuos correspondientes al día máximo una hora antes para evitar malos olores, daño en las bolsas de almacenaje y regueros de basura a causa de animales.

| LUNES Y VIERNES   | MARTES  | MIÉRCOLES   |
|---|---|---|
| ↓<br><b>ORGÁNICOS</b>   | ↓<br><b>RECICLABLES</b>   | ↓<br><b>ORDINARIOS</b>  |
|    |  |  |
|  Para mayor información comunícate con nosotros al tel. 864 32 18<br>¡Siempre tendremos el gusto de atenderte!  |   |   |

Figura 8. Volante recolección a blanco y negro.

Se realizó una capacitación en riesgo biológico al personal de aseo, con el fin de definir y educar acerca de la exposición laboral y los micro y macroorganismos que pueden causar daños al trabajador, que pueden transmitirse a través del aire, la sangre, etc. y que es de vital importancia tener esta información en tiempo de pandemia. Siendo el personal más expuesto, la utilización de los elementos de protección personal adecuados y con disponibilidad permanente de los mismos, es parte fundamental en la disminución del grado de riesgo en caso de accidente biológico y es parte fundamental junto con la capacitación e implementación de los protocolos de seguridad de la gestión realizada por la empresa y que le sirve de defensa en caso de una demanda civil por accidente de trabajo asociado a este factor de riesgo.

### **1.13. Diagnóstico técnico para mejoramiento de los sistemas**

#### *1.13.1. Sistema de acueducto*

De acuerdo con la necesidad de mejoramiento de la infraestructura de la planta de tratamiento de agua potable que abastece el área urbana del municipio de Ituango, se apoyó a la empresa contratista INGEBETA S.A.S. en el documento informe diagnóstico técnico de la misma, con el fin de mejorar la eficiencia en el servicio que presta SERVITUANGO S.A. E.S.P. aportando información y el conocimiento académicamente adquirido.

Inicialmente se realizó en conjunto con personal de la empresa INGEBETA S.A.S. un recorrido a cada uno de los componentes del sistema de acueducto para identificar las fallas y problemáticas que sufre la planta de tratamiento de agua potable en cuanto a condiciones constructivas y funcionamiento de equipos, con el fin de hacer una modificación correcta del sistema que abastece al municipio siguiendo los lineamientos de la normativa vigente.

De acuerdo con la información recolectada en las visitas, se procedió a realizar el informe, el cual se presenta mediante el anexo 5 y se obtuvieron los siguientes análisis y resultados:

La Quebrada San Luis, abastece el sistema de acueducto del casco urbano municipal y el sistema de acueducto multiveredal de las veredas Palo Blanco, Buena Vista, La Hundida y

Pena, con un caudal suficiente en periodos de invierno. Sin embargo, en periodos de verano prolongado presenta un caudal insuficiente para abastecer a todos los sistemas de acueducto que captan el agua de esta fuente, por lo tanto, se tienen otras fuentes alternas quienes también son utilizadas cuando la quebrada en invierno aumenta sus niveles de turbiedad, a tal punto que pueden obstruir las unidades de la PTAP y la red de conducción.

El sistema de captación se da por medio de bocatoma de fondo, donde la válvula de compuerta se encuentra dañada, la estructura en estado físico regular no presenta un sistema de medición del caudal real captado y no poseía rebose para retornar el caudal excedente a la quebrada, por lo tanto, se implementó la instalación de un bypass como medida correctiva.

El desarenador a pesar de contar con una buena capacidad hidráulica que atiende la demanda actual requiere mantenimientos generales y reposición de válvulas.

La conducción es de acero galvanizado con una longitud de 1560m y en PVC de 4613m, se encuentra en mal estado debido a fugas, al paso de la tubería por terreno erosionable y falta de mantenimiento, también cuenta con un tramo repuesto en polietileno de 1766m. Se recomienda la reposición de la tubería tanto la de acero galvanizado como la de PVC, si las presiones lo permiten en Polietileno de Alta Densidad, PEAD, ya que disminuye las pérdidas, es un material no corrosible, no requiere accesorios menores a 45° por su flexibilidad, presenta un excelente comportamiento en zonas altamente sísmicas, además de su gran resistencia al impacto y a los suelos abrasivos, aspecto importante en zonas pedregosas como la cuestionada y es un material 100% atóxico. También se recomienda un nuevo trazado para mejorar el funcionamiento de la red y facilitar el mantenimiento.

Se calculó la demanda requerida en el municipio para la actualidad con un porcentaje de pérdidas de 37% y la proyectada con 25% de pérdidas. El caudal medio diario proyectado a 25 años fue de 23.95L/s y para la población actual un valor de 16,86 L/S. Para el caudal máximo diario proyectado a 25 años se tiene un valor de 31.13 L/S y para la población actual un valor de 21.92L/s.

La captación del municipio fue construida hace más de 30 años, el caudal de diseño de la estructura de captación se calculó con el doble del caudal máximo diario, dando como



resultado 43.84L/s, a partir de las dimensiones de la rejilla: longitud de 1.5m y ancho de 0.40, cuenta con 51 barras de  $\frac{3}{4}$  separadas cada 1cm, en teoría la velocidad de la rejilla es de 0.31 m/s, por lo tanto, la estructura de captación cumple con las dimensiones de la normativa vigente.

Para la zona de sedimentación, el caudal de diseño es de 24L/s, además cuenta con unas especificaciones para la zona de almacenamiento de lodos acorde a la norma y cuenta con tubería de limpieza de tanque.

La planta de tratamiento de agua potable cuenta con sistemas de floculación, sedimentación y filtración, los cuales funcionan correctamente, tiene ausencia de mantenimiento en equipos y bombeo, los cuales, se definen en el diagnóstico técnico y la operación de estos, se lleva a cabo con personal capacitado.

El sistema de floculación está diseñado para un caudal de 23L/s con gradientes hidráulicos de 69.2 y  $40.9s^{-1}$  consecutivamente cumpliendo con la normativa vigente, y un tiempo de retención de 14.3 min, sin embargo, los tabiques son de asbesto-cemento, por lo tanto, no cumplen con la normativa actual, por ello se recomienda la reposición en fibra de vidrio.

Se debe hacer reposición y rehabilitación de todos los elementos indispensables para la operación de la planta: las válvulas, compuertas, el dosificador volumétrico, sistemas de bombeos y la impermeabilización de los tanques. Se debe hacer ampliación de los espacios técnico-administrativos que son necesarios para la disposición de los sistemas de cloración y su correcto funcionamiento, ya que actualmente no cuenta con los requerimientos técnicos que garanticen la seguridad de la operación.

El sistema de sedimentación soporta cargas hidráulicas de 23L/s esto quiere decir, que soporta cargas superficiales inferiores al rango de diseño y el tiempo de retención hidráulico de 10.65min para este caudal, lo que implica que se puede proyectar a años futuros cumpliendo con la normativa.

El sistema de filtración no requiere ampliación del sistema a futuro, puesto que, la tasa de filtración para un caudal de 23L/s es de  $266m^3/m^2$  y la norma permite máximo  $300 m^3/m^2-d$ .

### *1.13.2. Sistema de alcantarillado*

Debido a que la red de alcantarillado cuando se obstruye crea serios problemas que afectan la integridad de las tuberías e igualmente generan riesgo para la salud pública, por la falta de limpieza de redes de alcantarillado, lo cual causa problemas de desbordamiento de aguas residuales en vías públicas, contaminación del medio ambiente, proliferación de enfermedades, etc... Se sugirió la compra de un equipo de varillas para el destaponamiento y limpieza de la red de alcantarillado, ya que con regularidad se ha encontrado presencia de material en las tuberías. Es por esto, que la limpieza de redes de alcantarillado es un tema que debe interesar a los prestadores de servicios públicos, así como a los ciudadanos y propietarios de viviendas en el municipio. Por lo tanto, se debe realizar una inspección y una limpieza completa, aun cuando no se presenten síntomas de avería o atasco.

Otro factor a tener en cuenta es la construcción de la tercera etapa del plan maestro, en la cual se han aumentado las obstrucciones en las tuberías por material granular proveniente de las excavaciones en las vías principales, además de esto, el invierno no ha favorecido a las buenas prácticas en el sistema de alcantarillado, por lo que será de gran ayuda el equipo de varillas, el cual es ideal para la limpieza de redes principales de alcantarillado, puesto que es una labor que debe llevarse a cabo en forma periódica y preventiva.

Por otro lado, fue viable dicha compra ya que SERVITUANGO S.A no tenía la capacidad económica para sustentar otro trabajador, además de que el rendimiento es menor al del equipo. (ver anexo 7)

Ver informe diagnóstico saneamiento básico en el anexo 6.

### *1.13.3. Sistema de aseo*

Para mejorar el sistema de aseo, se desempeñaron diferentes actividades con respecto a la adecuación del sistema de tratamiento biológico de lixiviados en su estructura. Inicialmente se realizó el mantenimiento, limpieza y se destapó la tubería del pozo séptico de la segunda etapa del relleno sanitario Loma del Corral para optimizar su funcionalidad.

En consecuencia, se dispuso de una instalación de infraestructura para la marcha del filtro anaerobio de flujo ascendente FAFA (ver figura 12,13 y 14), el cual tiene como objetivo principal descomponer los compuestos orgánicos contenidos en estas, es decir, reducir la concentración de contaminantes orgánicos en una corriente de aguas contaminadas, dicha corriente es procesada por bacterias que integran en su metabolismo estos componentes orgánicos en ausencia de oxígeno, de esta forma producen biogás, que se compone principalmente de CO<sub>2</sub> y metano, también, se producen lodos residuales que constan de subproductos inorgánicos y biomasa. El resultado más importante es que se obtiene una corriente de agua con menor contaminación orgánica ya que dentro de las ventajas que ofrece la digestión anaerobia de alta eficiencia en la purificación, estimada en un 80% de remoción de la demanda química de oxígeno ( DQO ) y la baja producción de lodos. Esta es el complemento de un tanque séptico que consta de dos cámaras, al cual se le realizó su respectivo mantenimiento (ver figura 9,10 y 11).

Por otro lado, se procedió a hacer la conexión de tubería en u invertida en la parte superior del tanque de tratamiento de lixiviados con el fin de evitar la filtración de aguas lluvia y se realizó un escape de gas que permite que haya ventilación. Adicionalmente se preparó el área mencionada, se pintó y acondicionó la parte externa del pozo séptico y el reactor con el fin de presentarse al público de una forma agradable y educativa, al estar esté en condiciones organizadas, mejora visualmente el entorno general del relleno y se respetaría su estructura.

A continuación, se muestran las condiciones iniciales del tanque de tratamiento de lixiviados:



*Figura 9. Tanque tratamiento de lixiviados  
Antes.*



*Figura 10. Tanque tratamiento de lixiviados.  
Después.*



*Figura 11. Mantenimiento al tanque.*



*Figura 12. Tanque en funcionamiento.*



*Figura 13. Roselines, FAFA.*



*Figura 14. Reactor FAFA.*

Una de las debilidades de mayor relevancia fue la falta de sinergia con la comunidad, implicando separación inadecuada de residuos en la fuente, hábitos perjudiciales para la salud y el medio ambiente, y bajo sentido de pertenencia por el relleno sanitario, más conocido como “basurero”. En este sentido, con el fin de romper las barreras de ignorancia, nos acercamos a la comunidad lozana de Ituango, mediante una siembra ornamental en las afueras del relleno sanitario con invitación a la plataforma juvenil, ya que en esta se encuentran los grupos de ambiente, cultura, deporte, arte y demás, conformados por jóvenes del municipio; con el fin de incentivar en educación ambiental y sanitaria a estos, logrando a futuro la vista del relleno como parque eco-educativo enfocado en un aprovechamiento de material orgánico, reciclable y reutilizable con separación en fuente. Para constancia ver figuras 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21, de elaboración propia.





*Figura 15. Siembra de especies ornamentales*



*Figura 16. Siembra Palmilla.*



*Figura 17. Apoyo plataforma juvenil.*



*Figura 18. Siembra Palmilla.*



*Figura 19. Apoyo plataforma juvenil.*



*Figura 20. Apoyo juvenil.*



*Figura 21. Apoyo plataforma juvenil.*

La falta de maquinaria es uno de los problemas más significativos en el relleno sanitario de Ituango, ya que desde un principio la operación del mismo en los diseños fue de forma mixta. En el momento las actividades de compactación, traslado y cubrimiento se hacen esporádicamente con la maquinaria que cuenta el municipio, pero en su mayor parte se encuentra en aglutinamientos rurales y como se evidenció en la primera etapa del relleno, la maquinaria prestada no era constante por lo cual no se hizo una compactación óptima y se

perdió mucha vida útil de este, además, al no ser inmediata la compactación una vez llegan los residuos sólidos no aprovechables, se prolifera la aparición de vectores y animales considerados indeseables.

En los largos periodos donde no se cuenta con la maquinaria del municipio se realizan estos procesos de forma manual por parte de cuatro operarios, los cuales en conjunto no tienen la capacidad de recubrir y compactar diariamente por el tiempo que disponen y esto se justifica en el diseño del relleno sanitario, ya que tiene características de operación mixta, es decir manual y mecánica, debido a la cantidad de residuos ordinarios que llegan diariamente para su disposición final.

Por lo anterior, para mejorar la operación del relleno se propuso la adquisición de un minicargador con capacidades varias de manipulación que facilite la correcta disposición de los residuos sólidos que llegan al relleno sanitario Loma del Corral en la vereda El Turco del municipio de Ituango-Antioquia y que en consecuencia produzca una correcta operación prolongando la vida útil del mismo. El equipo debe ser capaz de realizar las siguientes operaciones mecánicas: 1) Nivelación de plataformas buscando una pendiente entre el 2 y 4% facilitando que las aguas lluvias lleguen a las cunetas, con el fin de que no se estanquen como ha ocurrido desde hace varios años. 2) Compactación superficial y de taludes de la plataforma y así alargar la vida útil del relleno sanitario al aumentar la capacidad de almacenamientos en las celdas.

En adición, una buena compactación minimiza la infiltración y percolación de líquidos al relleno sanitario, aísla del medio ambiente los residuos sólidos, conduce el agua de escorrentía de manera que no desarrolle cárcavas por erosión, evita la salida de gases tóxicos en caso de que se hayan dispuesto sustancias volátiles peligrosas en el relleno sanitario o debido a la descomposición biológica anaerobia. 3) Movimiento de material de cobertura y movimiento de residuos para una correcta nivelación. 4) Movimiento aireador para pilas de compostaje, evitando malos olores a causa de la descomposición de los residuos en procesos anaeróbicos producto de gases mercaptanos. Además, una buena aireación disminuye el exceso de compactación en la degradación del material orgánico.

Ver estudio previo para la compra del mismo en el anexo 8 y diagnóstico en el anexo 6.

## **ACTIVIDADES ADICIONALES**

### **1.14. Plan de cierre y abandono – Relleno sanitario, etapa 1**

Se realizó evaluación del plan de cierre de la primera etapa del relleno sanitario Loma del Corral en la vereda Chapinero-Turco, reposado en la modificación de la licencia ambiental No. 160TH-RES1808-4265, en esta se modificaron algunos ítems y se envió el documento correspondiente a CORANTIOQUIA solicitando el permiso para dichas modificaciones.

En general se modificó la construcción y localización de las cunetas perimetrales, estas se encontraban establecidas en la licencia ambiental, debían construirse en concreto de 21 MPa, pero se propuso cambio de material por geotextil NT 1600, debido a las propiedades de los materiales mencionados, con el concreto existe el hecho inminente de presentar fracturaciones debido a los asentamientos que se pueden generar a futuro en consecuencia de los residuos sólidos presentes en el suelo, problemas que se pueden evitar con la construcción de los canales en geotextil, ya que este material se destaca por su flexibilidad, resistencia a las fuerzas tensionales, adaptabilidad a desuniformidades del suelo e impermeabilidad. También se sustituyeron las especies a plantar en el cerco vivo, por especies nativas con facilidad de prendimiento y radiculación.

Luego de ser aceptadas dichas modificaciones por la corporación, se dio a conocer mediante cartas oficiales el cierre de la primera etapa del relleno sanitario a CORANTIOQUIA, al Concejo Municipal, Policía Ambiental, Junta Directiva y se informó a la Comunidad Urbana por medio de perifoneo y página de facebook. En adición, se apoyó en el seguimiento técnico a las obras realizadas en el plan de abandono del Relleno Sanitario Loma del Corral de Ituango para dar cumplimiento a cada una de las actividades programadas en el contrato de obra pública realizado por contratista jurídico y contratado para tal fin por la Entidad descentralizada SERVITUANGO S.A. En términos generales se supervisó que cada actividad se realizará de acuerdo con lo expresado en el contrato y los parámetros descritos en el plan de abandono con las consecuentes actividades modificadas en esta.

Durante la inspección en campo las actividades objeto de observación y corrección fueron las siguientes: 1) Falta de compactación en taludes y plataformas. 2) Corrección de grietas y deformidades en el terreno que no permiten la correcta fluidez del agua lluvia por almacenamiento de esta o por infiltración de la misma. 3) Mantenimiento, levante y arreglo de chimeneas. 4) Recubrimiento completo de material ordinario disperso. 5) Solicitud de valla informativa con la información pertinente de aviso a la comunidad del cierre de la primera etapa y promoción a la protección del medio ambiente. A su vez se revisó las actas de cobro del contrato de obra pública por objeto “Realización del plan de abandono del relleno Loma del Corral primera etapa del municipio de Ituango-Antioquia”, comparándolos con lo inscrito en el contrato de obra pública, coherencia en lo entregado con las cantidades y el valor cobrado.

Se atendió la visita de control y seguimiento por parte de CORANTIOQUIA el día 22 de octubre de 2020 al relleno sanitario Loma del Corral, ubicado en la vereda Chapinero-Turco del municipio de Ituango en el cual se hizo un acompañamiento para conocer principalmente el estado del plan de cierre y abandono de la etapa I del relleno sanitario, en este recorrido además se presentó la operatividad con la que cuenta el relleno, se visitó el punto donde se realiza el tratamiento de lixiviados y se dieron recomendaciones por parte de la autoridad ambiental para mejorar el proceso teniendo en cuenta también los requerimientos antes esbozados bajo resoluciones de años anteriores para evitar sancionatorios. (ver anexo 9)



## CONCLUSIÓN

Se abordaron en lo posible los objetivos de la práctica académica, abarcando las metas propuestas inicialmente en el apoyo a la actualización y formulación de planes ambientales y de emergencia en cada uno de los sistemas, además de los diagnósticos técnicos de cada uno de estos para que la empresa se encamine desde la misión hacia la visión instituida, cumpliendo los lineamientos normativos y requerimientos de las CRA, SSP y CAR, en pro de la conservación de los recursos naturales, protegiendo al personal activo ante amenazas biológicas y sanitarias, conociendo el actuar ante alguna emergencia y/o contingencia futura. Por consiguiente, se fortaleció el conocimiento de los operarios y se brindó en lo posible soluciones pertinentes a los problemas que se presentaron aplicando el razonamiento lógico adquirido en la academia.

El PUEAA y el PGIRS, fueron planes que quedaron inconclusos y que, si bien en un principio se contempló su actualización, debido a la antigüedad de los mismos y la falta de información en su momento, deben formularse nuevamente ya que no cumplen con la normativa vigente. Por lo tanto, se envió la propuesta para la realización de los mismos a la administración municipal obteniendo aceptación, y a la fecha se encuentran en periodo de contratación por medio de convenio interadministrativo.

El PSMV no requiere de actualización, pero sí de seguimiento semestral y requiere la puesta en marcha de sus metas para cumplir los logros propuestos en el mismo con eficiencia, disminuyendo la brecha de incumplimiento creada en los dos últimos años.

Los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo presentan abandono desde la parte estructural, técnica y operativa. En pro de aumentar la calidad en la prestación de los mismos, se realizó el diagnóstico técnico del sistema de acueducto y se identificó la necesidad de comprar un equipo de varillas y un minicargador para la operación del sistema de alcantarillado y la operación del relleno sanitario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 142 de 1994, Servicios Públicos Domiciliarios. Última actualización: 31 de agosto de 2020. Bogotá. SENADO, 1994.
- CONGRESO DE LA REPUBLICA. Secretaria Senado Colombia. 2020. Recuperado el 07 de 09 de 2020 en: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/ley\\_0142\\_1994.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/ley_0142_1994.html)
- CORANTIOQUIA. Guía Para la formulación y/o ajuste de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. 2017. Encontrado el 9 de septiembre de 2020 en: [http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Tramites/guia\\_PSMV/Guia\\_PSMV.pdf](http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Tramites/guia_PSMV/Guia_PSMV.pdf)
- CORANTIOQUIA. Manual de Usuario. 2015. Encontrado el 9 de septiembre de 2020 en: <http://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/PDF/Publicaciones/Manual%20Usuario%20Corantioquia.pdf>
- CRA. Identificación y naturaleza de la Comisión de Regulación de Agua Potable Y Saneamiento Básico. Actualización: 8 de septiembre de 2020. CRA, 2020. Encontrado el 9 de septiembre de 2020 en: <https://cra.gov.co/seccion/nuestra-entidad/quienes-somos.html>
- DANE. Proyección de población del municipio de Ituango. Bogotá. 2020. Encontrado el 7 de septiembre de 2020 en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- KRAMER. Educación Ambiental Para El Desarrollo Sostenible. 240 pág. ISBN 843191652, ISBN 9788483191651. 2003. Encontrado el 9 de septiembre de 2020 en: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-uso-eficiente-y-ahorro-del-agua>
- SERVITUANGO S.A. Clasificación de suscriptores al sistema de acueducto en el casco urbano de Ituango. Ituango. 2020.
- SUPERSERVICIOS. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, ¿Quiénes somos? Última actualización: 9 de septiembre de 2020. Bogotá. SSPD, 1994. Encontrado el 9 de septiembre de 2020 en: <https://www.superservicios.gov.co/nuestra-entidad/quienessomos>