

**EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS  
LABORATORIOS FISICO QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE -PTAP- DE LA EMPRESA DE SERVICIOS  
PUBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EMDUPAR S.A E.S.P. DE  
VALLEDUPAR, CESAR.**

**AUTOR:**

**GREIS CAMILA ARROYO MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2022**

**EVALUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS  
LABORATORIOS FÍSICO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE -PTAP- DE LA EMPRESA DE SERVICIOS  
PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EMDUPAR S.A E.S.P. DE  
VALLEDUPAR, CESAR.**

**AUTOR:**

GREIS CAMILA ARROYO MARTINEZ

**DIRECTOR / ASESOR:**

LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME

MELISSA MILETH MARTINEZ MAESTRE

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**VALLEDUPAR – CESAR**

**2022**

## DEDICATORIA

A;

*Dios por darme vida, salud y sabiduría, por fortalecer mi corazón a lo largo de este camino y así mismo colocar a personas correctas en vida, sin él esto nunca sería posible.*

*Mi padre Alvaro José Arroyo y Mi madre Ledis María Martínez, gracias a ustedes por su gran esfuerzo y sacrificio, esto es para ustedes, sin duda alguna son los mayores merecedores de este logro, mi agradecimiento hacia ustedes no tiene descripción. Gracias por darme un mejor futuro, los amo.*

*Mi abuela Carmen Rosa Guerra, hoy quiero llenarte de orgullo madre, porque siempre fuiste y serás mi motivación, mi admiración y amor para ti, logré darte en vida lo que siempre soñé.*

*Mi hermana mayor Liliana Arroyo Martínez; quien ha sido en muchas ocasiones una madre para mí, por sus consejos y su inalcanzable apoyo siempre recalcándome el gran futuro que tengo por delante, sin dejar atrás a mis hermanos Alvaro Arroyo, Celica Arroyo, Julieta Arroyo sus nombres siempre los escribiré con mucho orgullo, su presencia hoy me lleva al triunfo de este gran logro profesional.*

*Mi compañero, amigo, confidente; Wilfrido Javier Cáceres, tu mi gran apoyo en todo este proceso, gracias por estar en los momentos más difíciles, cuando creí desfallecer ahí estuviste. Gracias por brindarme tu amor incondicional, este logro es para ti.*

*Esta dedicatoria es para todos ustedes, llenándolos de mucho orgullo, su Ingeniera Ambiental y Sanitaria.*

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino, a Dios, él me ha permitido cumplir este logro tan importante en mi vida de ser INGENIERA AMBIENTAL Y SANITARIA.

Agradezco;

A Wilfrido Cáceres y Laurieth Estrada, a ustedes un profundo agradecimiento por su apoyo en todo este proceso y sobre todo por su cariño el cual me hace sentir parte de su familia.

A Héctor Eduardo Pumarejo jefe de recursos humanos de la empresa Emdupar S.A E.S.P. muchas gracias por la oportunidad y apoyo.

A mi director y jefe de la PTAP, el Ing. Luis Eduardo Santiago Jácome, por sus conocimientos brindados, el amplio espacio de aprendizaje y por su generosa disposición en todo el proceso.

Sin duda alguna a la mejor amistad que me dejó esta epata universitaria; Mis colegas, Minelly Rozo y Carlos Castillo, a ellos gracias por su colaboración y apoyo constante.

Sin dejar atrás a mis primos, amigos y demás familiares que no mencione, ustedes hacen parte de este logro por siempre darme ánimos de aliento para continuar, ustedes saben quiénes son, para ustedes gracias.



## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
CARTA DE APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA .....	XII
INTRODUCCIÓN .....	13
1. SITUACIÓN PROBLEMA .....	14
2. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA .....	17
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA .....	18
4. MARCO REFERENCIAL.....	19
4.1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN .....	19
4.1.1. Reseña Histórica .....	19
4.1.2. Política Integral de Gestión.....	21
4.1.3. Política De Calidad .....	22
4.1.4. Política Ambiental .....	22
4.1.5. Estructura Organizacional.....	22
4.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA .....	25
4.3. MARCO CONCEPTUAL .....	27
4.4. MARCO LEGAL.....	29
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA.....	37
5.1. Campo De Aplicación De La Práctica .....	37
5.2. Funciones Específicas Para Desarrollar .....	37
5.3. Responsable De La Supervisión En La Empresa.....	37

#### 5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MÉTODOS, TÉCNICAS Y

PROCEDIMIENTOS.....	38
5.4.1. Fase I: Diagnosticar A Nivel Técnico-Operacional El Manejo Y Gestión De Los Residuos Sólidos Generados En Los Laboratorios Fisicoquímico Y Microbiológico De La Planta De Tratamiento De Agua Potable De EMDUPAR S.A.S. E.S.P.....	38
5.4.1.1. Actividad 1.1. Descripción De Los Procesos De Los Laboratorios De La PTAP. ....	38
5.4.1.2. Actividad 1.2. Caracterización Cualitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP. ....	38
5.4.1.3. Actividad 1.3. Caracterización Cuantitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP. ....	38
5.4.1.4. Actividad 1.4. Descripción De La Gestión Externa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.....	39
5.4.2. Fase II: Analizar Los Impactos Ambientales Derivados Del Manejo Y Gestión De Los Residuos Sólidos Generados En Los Laboratorios Fisicoquímico Y Microbiológico De La Planta De Tratamiento De Agua Potable De EMDUPAR S.A.S. E.S.P.	39
5.4.2.1. Actividad 2.1. Evaluación De Los Impactos Ambientales .....	39
5.4.2.2. Actividad 2.2. Lineamientos Para Limpieza Y Desinfección.....	41
5.4.2.3. Actividad 2.3. Procedimiento Para Limpieza Y Desinfección. ....	41
5.4.3. Fase III: Realizar Actividades de Capacitación Ambiental para minimizar los impactos ambientales derivados del Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en los Laboratorios Fisicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P.....	42
5.4.3.1. Actividad 3.1. Matriz De Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.....	42
5.4.3.2. Actividad 3.2. Entrega De Los Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.....	42
5.4.3.3. Actividad 3.1. Establecimiento Del Cronograma De Capacitación.....	42

5.4.3.4. Actividad 3.3. Implementación De La Capacitación .....	42
6. CRONOGRAMA.....	43
6.1. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PASANTÍA .....	43
7. PRESUPUESTO .....	47
8. PRODUCTOS, INDICADORES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	49
8.1. DIAGNOSTICAR A NIVEL TÉCNICO-OPERACIONAL EL MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS FISICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR S.A.S. E.S.P. ....	49
8.1.1. Descripción De Los Procesos De Los Laboratorios De La PTAP.....	49
8.1.1.1. Descripción General. ....	49
8.1.1.2. Características Ambientales.....	51
8.1.1.3. Procedimientos En El Laboratorio.....	52
8.1.1.3.1. Laboratorio Fisicoquímico .....	52
8.1.1.3.2. Laboratorio Microbiológico Y Área De Siembra.....	55
8.1.2. Caracterización Cualitativa Y Cuantitativa Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP .....	58
8.1.2.1. Caracterización Cualitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios.....	59
8.1.2.1.1. Diagnóstico Del Laboratorio Fisicoquímico .....	59
8.1.2.1.2. Diagnóstico Del Laboratorio Microbiológico. ....	59
8.1.2.1.3. Diagnóstico Del Área De Siembra. ....	60
8.1.2.1.4. Diagnóstico Del Movimiento Interno De Residuos Sólidos. ....	60
8.1.2.1.5. Diagnóstico De Los Recipientes.....	65
8.1.2.2. Caracterización Cuantitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios. .....	75
8.1.3. Gestión Externa.....	78
8.1.3.1. Seguimiento A La Gestión Externa. ....	78

8.1.3.1.1. Frecuencia De La Recolección .....	80
8.2. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR S.A.S. E.S.P. ....	81
8.2.1. Evaluación De Los Impactos Ambientales .....	81
8.2.2. Planes Y Programas De Manejo Ambiental .....	87
8.2.2.1. Programa De Limpieza Y Desinfección .....	87
8.2.2.1.1. Implementos E Insumos. ....	88
8.2.2.1.2. Manejo De Producto Químicos. ....	89
8.2.2.1.3. Lineamientos Para Limpieza Y Desinfección De Las Áreas, Equipos Y Utensilios. 91	
8.2.2.1.4. Procedimiento De Limpieza Y Desinfección. ....	92
8.2.2.2. Programa De Seguridad Y Contingencia. ....	100
8.2.2.3. Señalización Y Ruteo Definido. ....	101
8.3. CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE SERVICIOS GENERALES DEL LABORATORIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS. ....	108
8.3.1. Matriz De Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos. 108	
8.3.2. Entrega De Los Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos. ....	109
8.3.3. Establecimiento Del Cronograma De Capacitación .....	112
8.3.4. Implementación De La Capacitación .....	113
9. ASUNTOS DE PROTECCIÓN LEGAL .....	114
CONCLUSIONES .....	115
RECOMENDACIONES .....	117

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118
ANEXOS .....	119

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Árbol del Problema.....	14
Figura 2. Estructura Organizacional de EMDUPAR S.A. E.S.P.....	23
Figura 3. Mapa de Procesos de EMDUPAR S.A. E.S.P.....	24
Figura 4. Mapa de Actores Involucrados .....	25
Figura 5. Localización Georreferenciada de la PTAP EMDUPAR S.A. E.S.P.....	26
Figura 6. Fotografía Aérea practicada a la PTAP Huaricha de EMDUPAR S.A. E.S.P. ....	27
Figura 7. Representación Gráfica de los componentes del acueducto de Valledupar Cesar ...	49
Figura 8. Parámetros y características de las unidades de tratamiento de agua potable .....	50
Figura 9. Climograma de temperatura y precipitaciones del área de influencia de Valledupar .....	51
Figura 10. Ruta de acceso a las zonas de pretratamiento y tratamiento .....	52
Figura 11. Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Laboratorio Físicoquímico .....	59
Figura 12. Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Laboratorio Microbiológico .....	60
Figura 13. Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Área de Siembra.....	60
Figura 14. Diagnóstico del Manejo y Gestión del Movimiento Interno De Residuos Sólidos	61
Figura 15. Porcentajes de generación de residuos sólidos.....	78
Figura 16. Cuantificación de los Aspectos Ambientales Identificados .....	86
Figura 17. Clasificación de los Impactos ambientales evaluados y valorados .....	87
Figura 18. Plano de Ruta de Evacuación de los Residuos generados en el laboratorio de Calidad de EMDUPAR S.A. E.S.P. ....	105
Figura 19. Ruta de Evacuación de los residuos sólidos del Laboratorio de Físicoquímica y Microbiología.....	107
Figura 20. Acta de Entrega de los Elementos de Protección Personal. ....	111

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Planeación Estratégica EMDUPAR S.A. E.S.P.....	21
Tabla 2. Referencias normativas asociadas al proyecto.....	29
Tabla 3. Valores y clases de los criterios por el método Vicente Conesa .....	39
Tabla 4. Significancia del Impacto Ambiental método Vicente Conesa .....	41
Tabla 5. Cronograma de las Actividades del Pasante en la PTAP de EMDUPAR S.A. E.S.P. .....	43
Tabla 6. Costo de los Recursos Humanos Implicados en la Pasantía.....	47
Tabla 7. Costo de los Recursos Materiales y Logísticos (Ma-Log.) Implicados en las actividades.....	47
Tabla 8. Costo presupuestado Total.....	48
Tabla 9. Procedimientos en el Laboratorio Físicoquímico .....	53
Tabla 10. Procedimientos en el Laboratorio Microbiológico y Área de Siembra. ....	55
Tabla 11. Descripción complementaria de otras características de apoyo y soporte en los procesos, actividades y tareas de los laboratorios.....	56
Tabla 12. Observaciones de los Requisitos que no cumplen .....	61
Tabla 13. Diagnóstico de los Recipientes en las Áreas de Laboratorio de Físicoquímica, Microbiología y Siembra. ....	66
Tabla 14. Diagnóstico de las condiciones de los recipientes de disposición de residuos sólidos. .....	71
Tabla 15. Registro de los Pesos de Residuos Sólidos de los laboratorios de la PTAP.....	75
Tabla 16. Entrega y presentación de los Residuos Sólidos.....	80
Tabla 17. Identificación de los Aspectos Ambientales .....	81
Tabla 18. Evaluación y Valoración de los Impactos Ambientales .....	83
Tabla 19. Implementos e insumo de limpieza y desinfección .....	88
Tabla 20. Cantidad de detergente requerido para preparar soluciones de detergente.....	90
Tabla 21. Desinfectante con hipoclorito de sodio comercial (5.25%).....	90
Tabla 22. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Pisos.....	93
Tabla 23. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Paredes, Techos y Ventanas .....	94
Tabla 24. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Unidad Sanitaria .....	96

Tabla 25. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Otras Superficies.....	97
Tabla 26. Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Recipientes de Residuos Sólidos ..	99
Tabla 27. Matriz de Señalizaciones para el propósito de Higiene y Limpieza.....	102
Tabla 28. Galería Fotográfica de las señalizaciones instaladas. ....	106
Tabla 29. Matriz de Elementos de Protección para el personal del Laboratorio. ....	108
Tabla 30. Fotografías de la Entrega de los Elementos de Protección Personal. ....	110
Tabla 31. Programación de las actividades de capacitación. ....	112
Tabla 32. Registro Fotográfico de la Jornada de Capacitación .....	113



## CARTA DE APROBACIÓN DE LA PRÁCTICA

	<b>CERTIFICACION DE PRACTICAS</b>	FO-GT-14
		Versión: 02-19-07-11
		Página: 1 de 1

EL JEFE DE GESTIÓN HUMANA DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE  
VALLEDUPAR  
"EMDUPAR" S.A. E.S.P.

**HACE CONSTAR:**




Que la joven, **GREIS CAMILA ARROYO MARTINEZ**, identificada con la cédula de ciudadanía número 1.065.845.805 expedida en Valledupar (Cesar), realizó en esta empresa la etapa práctica, del programa **Ingeniería Ambiental y Sanitaria**, durante el periodo comprendido del 24 de Agosto de 2021 al 23 de Febrero de 2022.

La presente se expide a solicitud del interesado a los Veintiocho (28) días del mes de Febrero de 2022.

Sin otro particular.

Atentamente,

  
**KARINA MURGAS SERJE.**  
 Jefe Gestión Humana

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por	Viviana Silva Abdala	Auxiliar Administrativo	
Proyectado por	Viviana Silva Abdala	Auxiliar Administrativo	
Revisado por	Karina Murgas Serje	Jefe Gestión Humana	
<small>Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad para la firma del Jefe Gestión Humana.</small>			



## INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos obedece a procesos y lineamientos definidos con base a reglamentaciones internas y propias de la empresa las cuales fueron adoptadas a partir de la normativa ambiental específica vigente. En congruencia con lo anterior, la práctica manifiesta en el presente informe estuvo orientada a la evaluación de los ya mencionados residuos sólidos en los laboratorios físico químico y microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de EMDUPAR S.A. E.S.P., ya que no se contaba con la información suficiente ni los elementos y recursos humanos suficientes para poder desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, pero principalmente por el tiempo el cual es limitado para conseguir un resultado de tal envergadura.

Conforme a esto se planteó el diagnóstico a nivel técnico-operativo del manejo y gestión de los Residuos Sólidos, seguido de la determinación de los Impactos Ambientales y, por último, realizar las actividades de capacitación ambiental para minimizar los daños ambientales presentados en el área del Laboratorio de Físico química y Microbiología.

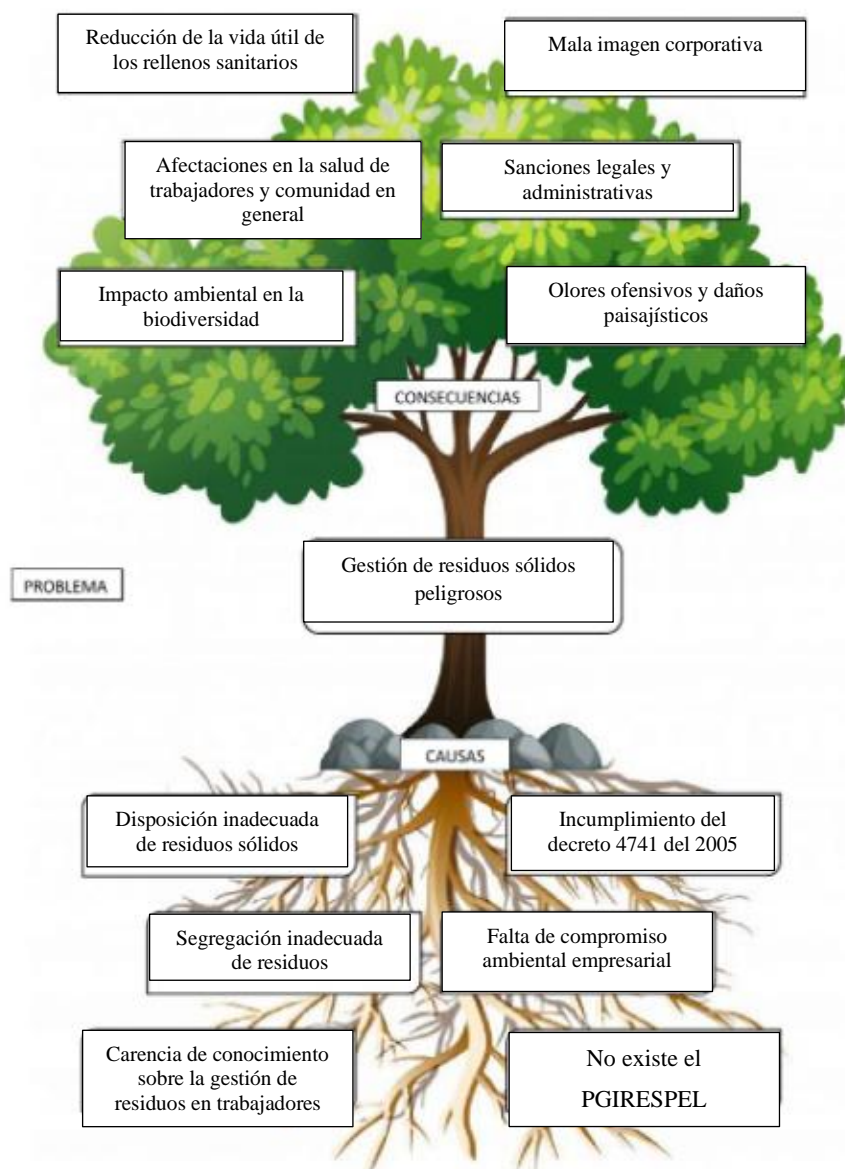
Para obtener los resultados se tomó como base la descripción de los procesos que se desarrollan en los laboratorios acompañado con otras características que derivaron en la formulación de los lineamientos para la limpieza y desinfección de las áreas y superficies, así como la señalización y ruteo definido. Posteriormente, se realizaron otras actividades complementarias de apoyo como la entrega de elementos de trabajo y protección personal, así como la transferencia de conocimientos en la actualización del código de colores conforme a la resolución 2184 de 2019.



## 1. SITUACIÓN PROBLEMA

Figura 1.

Árbol del Problema



Nota: Elaboración Propia, 2022.

La producción de los Residuos Sólidos es un aspecto ambiental que toda empresa debe controlar desde sus áreas más específicas hasta las generales, sin embargo, los procesos relacionados con el manejo y gestión pueden verse debilitados cuando no se comprende el objetivo de la gestión o no se razona con las ventajas económicas y ambientales que trae para la empresa en sí.

Una gestión de residuos sólidos empobrecida es aquella que carece de la inversión en la calidad para su ejecución, en los costos para su manejo y es lo que precisamente se busca evitar. En consideración, las áreas de laboratorio Físicoquímico y Microbiológico de la PTAP de EMDUPAR S.A. E.S.P., se presentaban prácticas no adecuadas en el manejo interno de los residuos sólidos lo que posiblemente había repercutido en los tiempos de operación internos y externos, ligado a especificidades y parámetros técnicos que incidían de manera inoportuna en la eficiencia de las actividades con los desechos generados.

Principalmente, no se tenía actualizado el código de colores de los recipientes y tampoco se había adelantado algún trabajo de requisición respecto a esto, siendo que era una obligación ambiental impuesta para todas entidades y empresas, expuesto en la resolución 2184 de 2019, siendo que también había poca educación en la correcta disposición de residuos sólidos conforme a su etiqueta de color, así como una presentación de desechos combinada al gestor externo.

Además, ausentaba las rutas de evacuación de los desechos producidos y la implementación de lineamientos definidos para realizar la limpieza y desinfección de las áreas operativas. También se logró evidenciar que los trabajadores quienes desarrollan presencia discontinua en las áreas de laboratorio carecían de sentido de pertenencia en este importante aspecto de gestión ambiental debido a que contaban con poco conocimiento y experiencia cuando se trataban de enfrentar a un problema o situación de emergencia referida al manejo y gestión de los residuos sólidos, haciendo probable la contaminación por contacto físico con los desechos generados.

Una de las preocupaciones de la administración rondaba en la posible incidencia de la actualización del código de colores referente al volumen de generación, la frecuencia de presentación de los residuos sólidos y la no tenencia de una ruta u sitio de almacenamiento, puesto que se tenía un desconocimiento del comportamiento de la generación ocurrida

recientemente ya que no se tenía autorizado proceder a estudios de caracterización desde la separación segregada y segmentada particular y específica.

Todas estas situaciones perennes se justifican ante la carencia de la gestión interna para mejorar la prestación externa, sin embargo, como no existía suficiente información no se tenía una línea base o soporte para poder desarrollar un trabajo de mayor envergadura como lo podría ser un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para el cual se necesita una inversión fortalecida en tiempo, dinero y recursos humanos y logísticos, elementos con los cuales no se contaban.

Conforme a lo discutido en párrafos anteriores se le propuso a la practicante desarrollar una evaluación preliminar de la gestión y manejo de los residuos sólidos en el área de laboratorio físicoquímico y microbiológico en aras de estudiar a posterioridad si es necesario hacer actualizaciones importantes en los planes de gestión asignados para esta a la operativa.



## **2. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la Generación de los Residuos Sólidos en los Laboratorios Físicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable -PTAP- de la Empresa de Servicios Públicos de Acueducto y Alcantarillado EMDUPAR S.A E.S.P. de Valledupar, Cesar.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Diagnosticar a nivel Técnico-Operacional el Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en los Laboratorios Físicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P.

Analizar los Impactos Ambientales derivados del Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en los Laboratorios Físicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P.

Realizar Actividades de Capacitación Ambiental para minimizar los impactos ambientales derivados del Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en los Laboratorios Físicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P.



### **3. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA ACADÉMICA**

En la actualidad hay un incremento de la producción de los residuos sólidos los cuales causan serios problemas en el ambiente, el cual se agrava por la creciente actividad económica y productiva, puesto que hay generación de subproductos que pueden ser reincorporados en la cadena productiva a través del reciclaje y la reutilización, sin embargo, son desechados y acumulados en grandes vertederos, los cuales muchas veces son a cielo abierto y no poseen las condiciones mínimas de sanidad.

Para comprender la problemática por la posible inadecuada gestión de los residuos sólidos, es necesario evaluar las actividades que comprenden el correcto manejo en todas sus fases de esta manera se busca tener criterios preliminares para prevenir y/o minimizar los impactos ambientales y daños a la salud humana; teniendo en cuenta lo anterior, la empresa de servicios EMDUPAR S.A. E.S.P. tendrá un concepto indicativo que ayude a la toma de decisiones sobre el área de Laboratorio Físicoquímico y Microbiológico con el objeto de formular estrategias para que un futuro se pueda garantizar que sus actividades en los laboratorios cumplan con la normatividad ambiental vigente (Decreto 4741 del 2005) evitando así sanciones legales y económicas.

En ese orden de ideas, siendo que la gestión ambiental comprende la evaluación y la estructuración de criterios que permitan mejorar el manejo y la gestión de los residuos sólidos, es propósito de la practicante, desde su fundamentación lectiva, liderar, planificar, diseñar, implementar, operar y proyectar ideas para la mitigación y el control de la contaminación ambiental causada por las actividades que se realizan en el área de Laboratorio Físicoquímico y Microbiológico.

Por último, la realización de este estudio permitirá, eventualmente, mejorar la imagen corporativa de la empresa, ayudaría a cumplir con la misión y visión en términos ambientales propuestos por la empresa de servicios públicos.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1. GENERALIDADES DE LA INSTITUCIÓN

#### 4.1.1. *Reseña Histórica*

La Empresa de Servicios Públicos de Valledupar, tuvo sus inicios en 1944, para esa época a los habitantes les tocaba entubar el agua proveniente del río Guatapurí, constituyéndose en la empresa de los servicios municipales. En el año de 1961 el servicio de agua fue prestado por Acueducto del Magdalena "ACUADELMA", posteriormente en 1969 pasa a cargo de los servicios de acueducto y alcantarillado de INSFOPAL.

La Empresa de Servicios de Valledupar, fue creada en 1974 bajo la denominación de acueducto y alcantarillado de Valledupar ACUADUPAR (Escritura Pública N.º 1176 del 4 de agosto de 1974), con el objeto de estudiar, proyectar y explotar los sistemas de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Valledupar.

Según escritura pública N.º 160 del 17 de febrero de 1977, para dar cumplimiento a los decretos reglamentarios 2804 de 1975 y 1157 de 1976, que determinan la constitución de organismos ejecutores de carácter regional y municipal, la institución paso a ser empresas de obras sanitarias de Valledupar S.A EMPODUPAR, adicionándole el manejo de los servicios de aseo público, matadero y plazas de mercado.

En 1989 la entidad paso a denominarse Empresa de Servicios de Valledupar S.A EMDUPAR (Escritura pública N.º 1153 del 4 de mayo de 1989), atendiendo a lo dispuesto en los decretos 077 y 1723 de 1987 que ordenaron la transferencia de los derechos sociales de INSFOPAL en las empresas de obras sanitarias, en este caso la transferencia al municipio de Valledupar de los derechos que tenía en EMPODUPAR.

La empresa de servicios de Valledupar S.A EMDUPAR, es una sociedad anónima del orden municipal, perteneciente al sector de agua potable y saneamiento ambiental, sometida al régimen jurídico previsto para las empresas industriales y comerciales del estado.

Teniendo en cuenta las necesidades futuras de la población en cuanto a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, y analizado el comportamiento de la fuente de abastecimiento por la indiscriminada tala de bosques en los últimos años, las deficiencias que

presenta la planta de tratamiento en su funcionamiento, la falta de presión de las redes de algunos sectores de la ciudad y al acelerado crecimiento de la población, se realizaron los estudios y diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado contratado por la firma "RODRIGO IVAN ANDRADE SOSSA" según contrato N.º PM-AA-001-91, los cuales fueron recibidos por la empresa el 25 de Febrero de 1993. El objetivo primordial fue la elaboración de 3 proyectos integrales: Acueducto, Alcantarillado Sanitario y el plan de Desarrollo Institucional de EMDUPAR.

El alcance del plan maestro de acueducto es la realización de las inversiones necesarias con base en los diseños formulados para mejorar y optimizar el tratamiento de agua, la conducción y la distribución del agua potable en la ciudad de Valledupar.

El objetivo del alcance del plan maestro del alcantarillado sanitario, con base en los estudios y diseños definitivos es la ejecución de obras correspondientes a las ampliaciones y mejoras en las redes construidas, en los colectores principales, en los emisarios finales, en la ubicación de un nuevo sitio para la planta de tratamiento de aguas servidas y el mejoramiento de la actual laguna de estabilización.

Paralelamente con los estudios y diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado, EMDUPAR S.A, adelantó la definición e implementación de un programa de desarrollo tendiente a mejorar la capacidad de la Empresa para la prestación eficiente de los servicios a su cargo, que permita lograr optima productividad de sus inversiones y en su funcionamiento, que se traduzca en servicios suficientes en calidad y cantidad prestados con máxima economía, exigiendo del usuario el uso racional de los servicios y la retribución justa por el beneficio recibido.

Actualmente la empresa Emdupar S.A. -E.S.P. es una empresa de servicios públicos domiciliarios, de nacionalidad colombiana, sociedad por acciones, del tipo de las anónimas Empresa de Servicios Públicos, del Orden Municipal, de carácter oficial, conforme a las disposiciones de la Ley 142 de 1994 y demás normas concordantes, la cual cuenta con 252 trabajadores, bajo la Gerencia del Abogado Rafael Nicolas Maestre Ternera. (Emdupar S.A E.S.P., 2018).

Tabla 1.

Planeación Estratégica EMDUPAR S.A. E.S.P.

<b>Planeación Estratégica</b>	
<b>Misión</b>	<b>Visión</b>
<p>Prestar servicios de acueducto y alcantarillado con productos y servicios de calidad, contribuyendo a la sostenibilidad Ambiental, Económica y social.</p>	<p>Ser una empresa de servicios públicos líder en la región, competitiva y reconocida en los mercados nacionales, garantizando la sostenibilidad Ambiental, Económica y social.</p>

Nota: Extraído del Manual de Gestión Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P. (2018).

#### ***4.1.2. Política Integral de Gestión***

En Emdupar S.A E.S.P., somos una empresa que trabaja comprometida con la calidad, la excelencia en el servicio, la seguridad y la normatividad vigente; satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, accionistas y comunidad, para contribuir a un desarrollo Ambiental, Económico y social sostenible.

- Comprometida con el mejoramiento continuo y como empresa socialmente responsable Emdupar S.A E.S.P., asegura la gestión transparente de sus procesos y la administración de los riesgos asociados con la prestación del servicio.
- Comprometida con el desarrollo sostenible ambiental, Económico y social que satisface las necesidades del presente, protegiendo las generaciones futuras.
- Comprometida con fomentar la cultura preventiva y de control sobre los eventos de seguridad industrial y de salud ocupacional de su personal, brindando un mejor entorno laboral. (EMDUPAR S.A E.S.P., 2018)

#### ***4.1.3. Política De Calidad***

EMDUPAR S.A. E.S.P. se compromete a mejorar la calidad de vida de los usuarios, cumplir con la normatividad legal vigente, velar por la calidad de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado con responsabilidad social, mejora continua de los procesos, tecnología actualizada y personal competente para asegurar la sostenibilidad de la empresa (EMDUPAR S.A E.S.P., 2020)

#### ***4.1.4. Política Ambiental***

El Laboratorio de Control de Calidad, es un establecimiento que presta Eficacia, Oportunidad, Seguridad, Pertinencia y Continuidad de los Servicios de Calidad en el análisis de muestras de agua, considera la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible del país, de la ciudad y el municipio de ubicación como parte fundamental en sus principios.

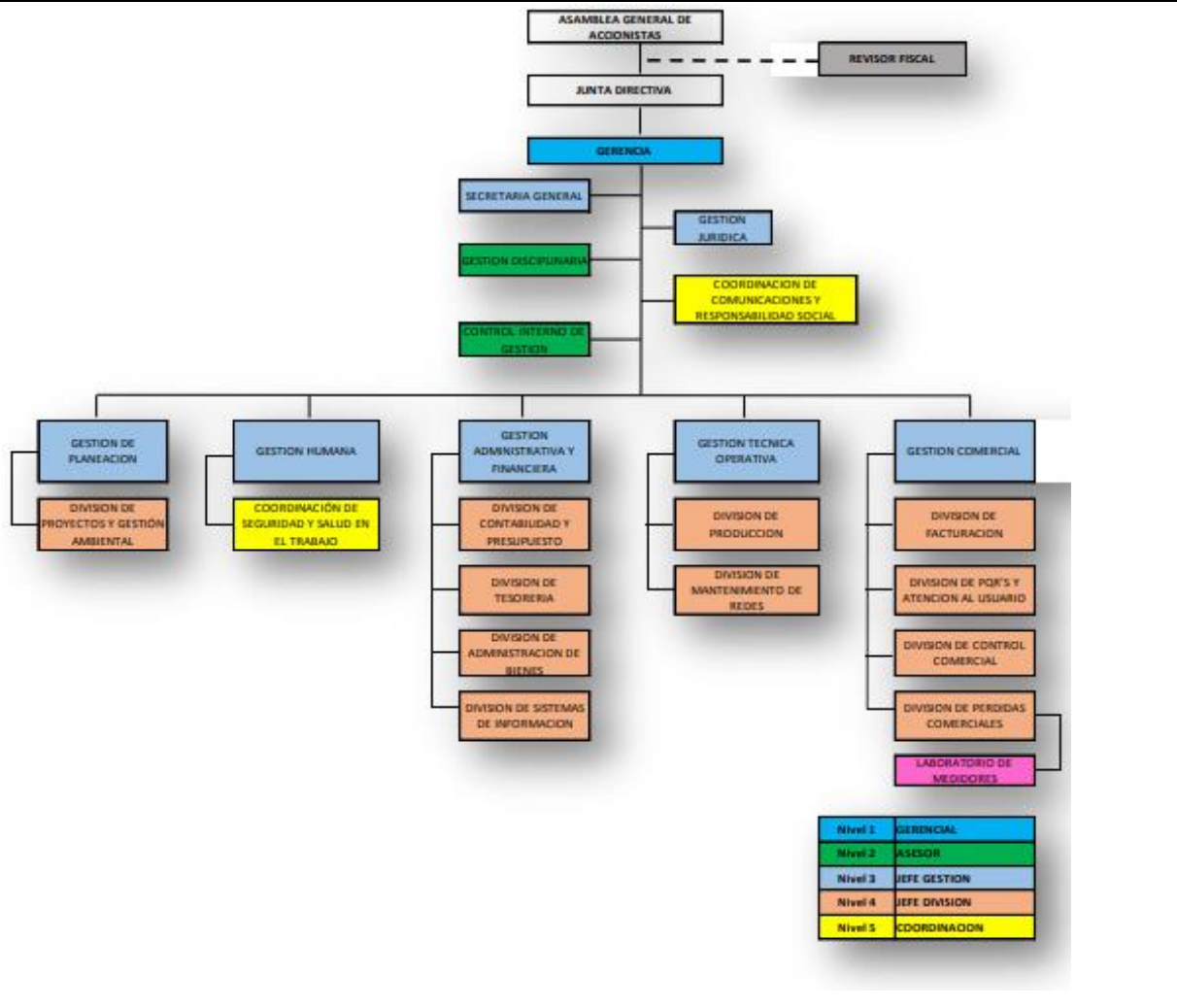
Se compromete a reducir los riesgos a la salud y el ambiente que pueda generar, mediante la gestión integral de residuos, desde su generación hasta su adecuada disposición. Además, se esforzará en promover el desarrollo de una conciencia ambiental en los servicios que componen la entidad, a identificar alternativas de mejoramiento dentro de los mismos, a reducir los residuos, a ahorrar los recursos como agua y energía y a explorar oportunidades para reutilizar y reciclar.

#### ***4.1.5. Estructura Organizacional***

La empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado EMDUPAR S.A E.S.P. se encuentra estructuralmente distribuida de la siguiente forma; gestión técnica operativa encargada del área producción que conforman los componentes de aseo, acueducto y alcantarillado; gestión humana, gestión de planeación, gestión financiera, gestión comercial y jurídica (Emdupar S.A E.S.P., 2020), tal como se presenta en el organigrama.

Figura 2.

Estructura Organizacional de EMDUPAR S.A. E.S.P.

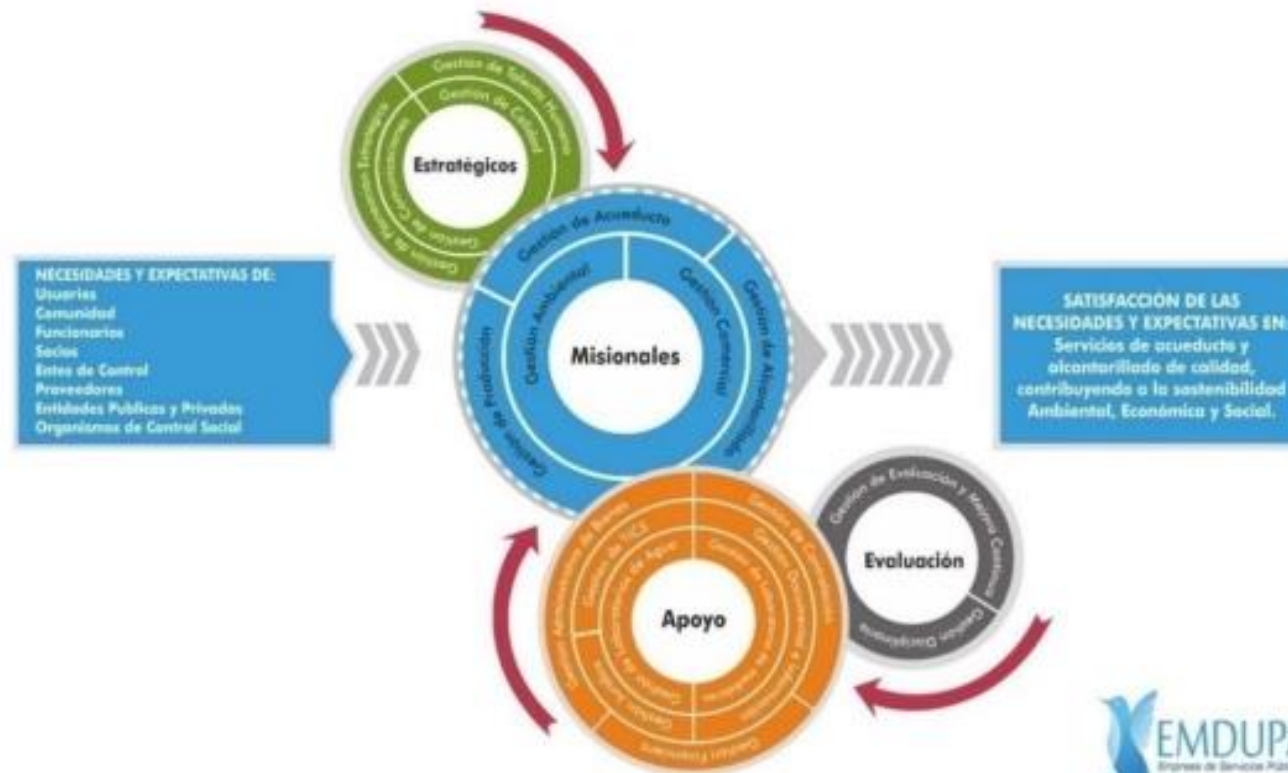


Nota: Extraído del Manual de Gestión Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P. (2018).



Figura 3.

Mapa de Procesos de EMDUPAR S.A. E.S.P.



Nota: Extraído del Manual de Gestión Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P. (2018).

Figura 4.

Mapa de Actores Involucrados



Nota: Extraído del Manual de Gestión Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P. (2018).

#### 4.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Se desarrolla la pasantía en la planta de tratamiento de agua potable de EMDUPAR S.A. E.S. P, donde está se encuentra ubicada en la ciudad de Valledupar Departamento del Cesar, en la parte noroeste de la misma, en el kilómetro 3 Carretera Vía El Rincón, a la margen derecha del Rio Guatapurí, del cual toma las aguas con las que se abastece el municipio, su ubicación es 10° 30' 12.02" de latitud norte y 73° 17' 9.66" oeste.

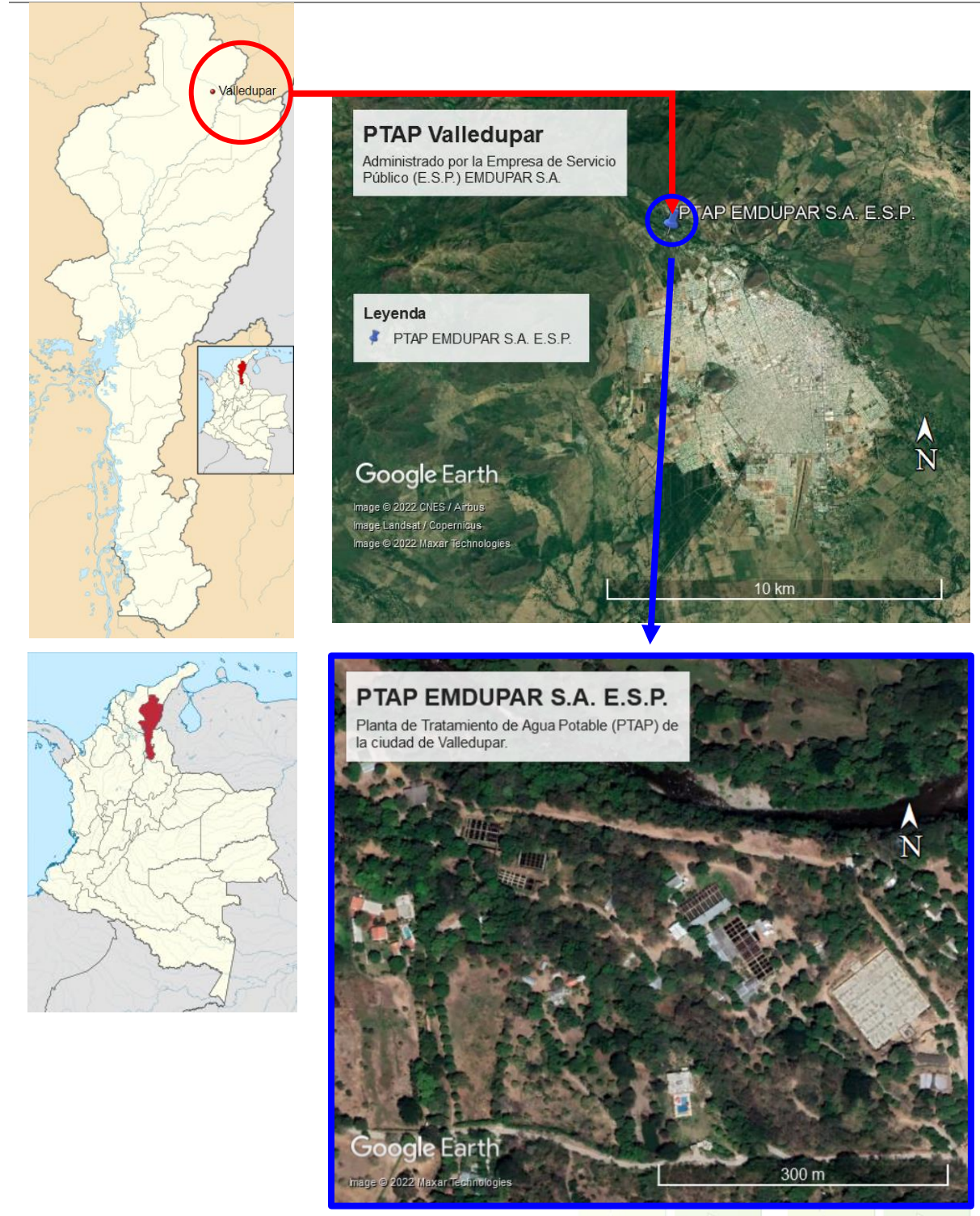
En la actualidad opera con dos plantas de tratamiento denominadas Gota Fría y Huaricha las cuales suministran a los distritos nevada 1, norte, medio, nevada y sur, pasando a través de los tanques de almacenamiento La Pedregosa y La Popa, siendo aportantes de la presión a la red de distribución de la ciudad de Valledupar.

En la siguiente figura se puede observar la ubicación y vista satelital de la PTAP.



Figura 5.

Localización Georreferenciada de la PTAP EMDUPAR S.A. E.S.P.



Nota: Elaborado por la Autora (2022), utilizando la herramienta de Geo visor Satelital Google Earth y complementado con imágenes extraídas de internet.

Figura 6.

Fotografía Aérea practicada a la PTAP Huaricha de EMDUPAR S.A. E.S.P.



Nota: Fotografía Practicada con Dron de EMDUPAR S.A. E.S.P. (2021)

### 4.3. MARCO CONCEPTUAL

**Aprovechamiento.** Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora (CONPES, 2018).

**Botadero.** Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario (Ministerio de Vivienda, 2017)

**Disposición Final.** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Alcaldía Municipal Ibagué, 2018).

**Ciclo de Vida de un Producto.** Todas las etapas del desarrollo de un producto, incluidos su diseño, la extracción o adquisición de materia prima, producción, comercialización, uso, reutilización, reciclaje, y reincorporación al ciclo productivo o hasta su disposición final (CONPES, 2018).

**Desecho.** Material que tras el término de su vida útil no es susceptible de aprovechamiento (CONPES, 2018).

**Economía Circular.** Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos (CONPES, 2018).

**Generador.** Persona que produce residuos sólidos y es usuario del servicio (Ministerio de Vivienda, 2017).

**Lixiviado.** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos: está compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, humedad de la basura y descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos (Ministerio de Vivienda, 2017).

**Macro y Micro Ruta.** La macro ruta es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio. La micro ruta detalla a nivel de las calles y manzanas el trayecto del vehículo, para la prestación del servicio de recolección, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada (Ministerio de Vivienda, 2017).

**Reutilización.** Es la prolongación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación física o química (CONPES, 2018).

**Relleno sanitario.** Lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para el confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases y lixiviados y la proliferación de vectores, a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población (Ministerio de Vivienda, 2017).

**Segregación.** Actividad que consiste en recuperar materiales reusables o reciclables de los residuos (Ministerio de Vivienda, 2017).

**Tratamiento.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana (Ministerio de Vivienda, 2017).

#### 4.4. MARCO LEGAL

Tabla 2.

Referencias normativas asociadas al proyecto

Normativa	Descripción	Aplicación
Constitución Política de Colombia 1991	Artículo 79	La Constitución Política de Colombia, como norma de normas, regula los aspectos más importantes de nuestro Estado. Por lo tanto, garantiza el derecho de gozar de un ambiente sano a todas las personas.
Ley 09 del 1979	Por el cual dictan medidas sanitarias.	Reglamenta las actividades y competencia de salud pública para asegurar el bienestar de la población. Sin duda alguna la salud de los habitantes de una población determinada su calidad de vida, esta ley dictamina las reglas más importantes para el funcionamiento de diversas entidades, producto o situaciones que influyen en las condiciones de vida de la comunidad.

Normativa	Descripción	Aplicación
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.	Esta Ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo y otros. Esta ley debe garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.
Ley 99 de 1993	por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.	Es importante tener en cuenta la ley que regula el derecho del estado a pervivir regalías por la explotación de recursos naturales no renovables, se establece las reglas para su liquidación y distribución y se dictan otras disposiciones.
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	Esta ley prohíbe la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando

Normativa	Descripción	Aplicación
		por políticas de producción más limpia.
Ley 1672 de 2013	Por el cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública Gestión Integral de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones.	Le da el carácter de manejo diferenciado a los RAEE, prohíbe su disposición final en los rellenos sanitarios y los restringe a rellenos de seguridad, para que sean retomados por los productores de aparatos eléctricos y electrónicos, mediante sistemas de recolección y de gestión ambientalmente seguro.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Presenta los antecedentes del decreto único reglamentario, e indica que, entre otras cosas, en esta iniciativa se recogió en un solo cuerpo normativo todos los decretos reglamentarios vigentes expedidos hasta ese momento que desarrollan las leyes en materia ambiental.
Decreto 838 de 2005	por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.	Tiene por objeto promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio

Normativa	Descripción	Aplicación
		público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Plantea de manera futurista la necesidad de utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la gestión integral de los residuos (recolección, tratamiento, procesamiento y disposición final).
Decreto 1743 de 1994	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.	Pretende comprender los asuntos ambientales desde su dimensión natural, fisicoquímica y biológica, pero también humana, con sus implicaciones demográficas, sociales, económicas, técnicas, tecnológicas, políticas y culturales.
Decreto 1505 de 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de	Con la aplicación de los planes de gestión integral de residuos sólidos a través de un manejo integral los materiales recuperados se reincorporan al

Normativa	Descripción	Aplicación
	residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.	ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.	Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, clasificación, caracterización, identificación y la necesidad de envasar, embalar, rotular, etiquetar y transportar adecuadamente los residuos peligrosos; establece obligaciones y responsabilidades de todos los actores relacionados con este tipo de residuos.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.	Es un decreto que indispensable para la prestación eficiente a toda la comunidad con continuidad, calidad y cobertura.
Decreto 596 de 2016	Esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los	Reconocimiento de la labor de los recicladores de oficio en proceso de formalización como prestadores del servicio público

Normativa	Descripción	Aplicación
	recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.	de aseo en la actividad de aprovechamiento.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS	En el capítulo XVI contiene los requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento para el diseño de sistemas de recolección, diseño de sistemas con y sin aprovechamiento, transporte y estaciones de Transferencia, incineración, rellenos sanitarios y residuos peligrosos que forman parte de los sistemas de aseo urbano.
Resolución 1045 de 2003	Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones	Se adoptó la metodología para la elaboración y ejecución de los PGIRS en todo el país.
Resolución 1407 de 2018	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras Determinaciones.	Obliga a los productores formular, implementar y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques, que fomente el aprovechamiento.

Normativa	Descripción	Aplicación
Resolución 2184 de 2019	Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.	Permite un avance positivo en materia de gestión de residuos, al unificar el <u>código de colores</u> para la entrega al servicio público de aseo.
CONPES 3530 de 2008	Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio Público de aseo en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Este documento permite a todos los actores involucrados encaminar sus acciones para fortalecer la prestación de este servicio, en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos y así resolver problemáticas ambientales.
CONPES 3874 de 2016	Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos	Este documento articula la visión ambiental con el componente de servicio público, lo cual es prioritario en la política pública nacional. Para su logro, desde el sector de residuos sólidos, se propone avanzar hacia una economía circular, la cual busca que el valor de los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo.

<b>Normativa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicación</b>
Norma Técnica Colombiana GTC 24	Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente.	Permite proteger y preservar el medio ambiente, en forma eficiente evitando y minimizando la generación de residuos algunas alternativas son: reutilización, reciclaje, incineración con recuperación de energía, compostaje.

Nota: Elaborado por la Autora (2022), a partir de la Sección Normativa de la página web oficial del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

No es necesario incluir normativa legal relacionada con grupos de reciclajes puesto que todos los materiales producidos son gestionados por la empresa contratada para este propósito.



## **5. ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA PRÁCTICA**

### **5.1. Campo De Aplicación De La Práctica**

La línea de investigación es Sostenibilidad y Gestión Ambiental, y la Sub línea de investigación es Tratamiento de Residuos Sólidos y Líquidos.

### **5.2. Funciones Específicas Para Desarrollar**

De acuerdo con la vinculación formativa de la empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado EMDUPAR S.A E.S.P. del municipio de Valledupar, Cesar, la pasante del Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria define llevar a cabo las siguientes actividades:

- Responsables de coordinar todos los eventos y actividades para la ejecución, implementación y ajustes del PGIRHS, así como la aplicación del formulario RH1.
- Elaborar consolidados y analizar indicadores de gestión.
- Elaborar informes y reportes a las autoridades de vigilancia y control.
- Preparar los informes y reportes requeridos en este manual y aquellos que las autoridades ambientales y sanitarias consideren pertinentes de acuerdo con sus competencias.
- Participar cuando sea solicitado, en situaciones que ameriten su intervención para esclarecer y proponer acciones correctivas y preventivas.
- Orientar, supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento de la Legislación Ambiental Colombiana en todas las áreas del laboratorio en el contexto de la legislación de protección ambiental.
- Apoyo a los supervisores de control de calidad en el procesamiento de muestras de agua potable en los laboratorios de la PTAP de la empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado Emdupar S.A E.S.P.

### **5.3. Responsable De La Supervisión En La Empresa.**

Nombre: Luis Eduardo Santiago Jácome

Profesión: Ingeniero Químico

Tarjeta profesional: 26774607 CES

Especialista en: Diseño y evaluación de proyectos

Cargo: jefe de Producción

Tiempo de labor en la PTAP de EMDUPAR S.A E.S.P.: tres (3) años y un (8) mes.

No. De Cédula de Ciudadanía: 77096865

Celular: 3007286654

Correo: santivive6@hotmail.com

#### **5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRATEGIAS, MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS**

Algunos procedimientos fueron tomados de la Guía Práctica para la Elaboración e Implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos en el Laboratorio del Instituto Nacional de Salud (INS) – 2013.

##### ***5.4.1. Fase I: Diagnosticar A Nivel Técnico-Operacional El Manejo Y Gestión De Los Residuos Sólidos Generados En Los Laboratorios Fisicoquímico Y Microbiológico De La Planta De Tratamiento De Agua Potable De EMDUPAR S.A.S. E.S.P.***

###### **5.4.1.1. Actividad 1.1. Descripción De Los Procesos De Los Laboratorios De La PTAP.**

**Descripción:** Se realizó la descripción de los procesos, actividades y tareas que se llevan a cabo en los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

###### **5.4.1.2. Actividad 1.2. Caracterización Cualitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.**

**Descripción:** Se realizó la caracterización cualitativa aplicando métodos de recolección de la información y de verificación de la información, complementado con inspección ocular de la situación. Fueron requeridos listas de chequeo, entrevistas e indagación, evidencia fotográfica, procesamiento y análisis de la información y discusión de resultados.

###### **5.4.1.3. Actividad 1.3. Caracterización Cuantitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.**

**Descripción:** La caracterización cuantitativa de los residuos sólidos se hizo mediante análisis de la información existente registrada sobre cantidad producida en peso (kilogramos) en formato RH1 y que considera el tipo de residuo que se presenta a la empresa prestadora de servicio.

#### 5.4.1.4. Actividad 1.4. Descripción De La Gestión Externa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.

**Descripción:** Se realizó la descripción de la Gestión Externa de los residuos sólidos generados en los laboratorios de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) en cuanto a los procesos llevados a cabo con la empresa contratista.

#### 5.4.2. Fase II: Analizar Los Impactos Ambientales Derivados Del Manejo Y Gestión De Los Residuos Sólidos Generados En Los Laboratorios Fisicoquímico Y Microbiológico De La Planta De Tratamiento De Agua Potable De EMDUPAR S.A.S. E.S.P.

##### 5.4.2.1. Actividad 2.1. Evaluación De Los Impactos Ambientales

**Descripción:** Se realizó la descripción de las actividades que se desarrollan en las áreas internas de los laboratorios de Fisicoquímica y Microbiología de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P., utilizando la metodología de Vicente Conesa.

Tabla 3.

Valores y clases de los criterios por el método Vicente Conesa

Criterio	Valores y Clases de Calificación	
Signo	+	Impacto benéfico
	-	Impacto perjudicial
Intensidad (IN)	1	Baja
	2	Media
	4	Alta
	8	Muy Alta
	12	Total
Extensión (EX)	1	Puntual
	2	Parcial
	4	Extensa
	8	Total

<b>Criterio</b>	<b>Valores y Clases de Calificación</b>	
	12	Crítica
Momento (MO)	1	Largo Plazo
	2	Medio Plazo
	4	Inmediato
	8	Crítico
Persistencia (PE)	1	Fugaz
	2	Temporal
	4	Permanente
Reversibilidad (RV)	1	Corto plazo
	2	Medio plazo
	4	Irreversible
Recuperabilidad (MC)	1	Recuperable inmediato
	2	Recuperable a medio plazo
	4	Mitigable o compensable
	8	Irrecuperable
Sinergia (SI)	1	Sin sinergismo
	2	Sinérgico
	4	Muy sinérgico
Acumulación (AC)	1	Simple
	4	Acumulativo
Efecto (EF)	1	Indirecto (secundario)
	4	Directo
Periodicidad (PR)	1	Irregular o aperiódico o discontinuo
	2	Periódico
	4	Continuo

Nota: Elaborado por Autores a partir de Arboleda (2008).

El valor de importancia del impacto “i” ambiental está dado por la siguiente formulación:

$$i = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Los resultados obtenidos pueden variar entre 13 a 100 unidades. La significancia del impacto está dada por la siguiente clasificación:

Tabla 4.

Significancia del Impacto Ambiental método Vicente Conesa

Puntaje / Calificación / Valor de importancia	Significancia del Impacto Ambiental
Menor a 25 puntos	Irrelevante
Entre 25 a 50 puntos	Moderado
Entre 50 a 75 puntos	Severo
Mayor a 75 puntos	Crítico

Nota: Elaborado por Autores a partir de Arboleda, 2008.

#### 5.4.2.2. Actividad 2.2. Lineamientos Para Limpieza Y Desinfección.

**Descripción:** Se presentaron los lineamientos y requerimientos a considerar a tener en cuenta para el apropiado desarrollo de las actividades de limpieza y desinfección en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

#### 5.4.2.3. Actividad 2.3. Procedimiento Para Limpieza Y Desinfección.

**Descripción:** Se presentaron las fichas procedimentales para las áreas y superficies objeto de las actividades de limpieza y desinfección, en donde se hace especificidad de responsables, implementos, frecuencias y una descripción específica incluyendo características de seguridad y contingencia para las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

**5.4.3. Fase III: Realizar Actividades de Capacitación Ambiental para minimizar los impactos ambientales derivados del Manejo y Gestión de los Residuos Sólidos Generados en los Laboratorios Fisicoquímico y Microbiológico de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A.S. E.S.P.**

**5.4.3.1. Actividad 3.1. Matriz De Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.**

**Descripción:** Se identificó la necesidad de elementos de protección personal que necesitan los empleados para la seguridad y salud de estos en las actividades que implican el manejo de los residuos sólidos generados en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

**5.4.3.2. Actividad 3.2. Entrega De Los Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.**

**Descripción:** Se realizó jornada de entrega de los elementos de protección personal que necesitan los empleados para la seguridad y salud de estos en las actividades que implican el manejo de los residuos sólidos generados en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

**5.4.3.3. Actividad 3.1. Establecimiento Del Cronograma De Capacitación**

**Descripción:** Se realizó el establecimiento de las actividades y las fechas para la jornada de capacitación, en donde se consideraron las temáticas como la actualización del plan de manejo de los residuos sólidos referente a la normativa sanitaria vigente, la aplicación de la resolución 2184 de 2019 (Nuevo Código de Colores en los recipientes estacionarios y puntos ecológicos) y el uso de técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección.

**5.4.3.4. Actividad 3.3. Implementación De La Capacitación**

**Descripción:** Se ejecutaron las actividades establecidas y fueron dirigidas a los empleados del laboratorio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P., obteniendo una lista asistencial y registro fotográfico de la sesión.

## 6. CRONOGRAMA

### 6.1. PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE PASANTÍA

Tabla 5.

Cronograma de las Actividades del Pasante en la PTAP de EMDUPAR S.A. E.S.P.

Actividad	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Descripción De Los Procesos De Los Laboratorios De La PTAP.																								
Caracterización Cualitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.																								

Actividad	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Caracterización Cuantitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.					█																			
Descripción De La Gestión Externa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP.							█																	
Evaluación De Los Impactos Ambientales									█															

Actividad	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Lineamientos Para Limpieza Y Desinfección.																								
Procedimiento Para Limpieza Y Desinfección.																								
Matriz De Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.																								
Entrega De Los Elementos De Protección Personal Para El Manejo De																								



## 7. PRESUPUESTO

Tabla 6.

Costo de los Recursos Humanos Implicados en la Pasantía

<b>Recurso Humano</b>	<b>Nº</b>	<b>Tiempo (mes)</b>	<b>Porcentaje de Participación</b>	<b>Costo Unitario (\$ COP)</b>	<b>Costo Total (\$ COP)</b>
Estudiantes	1	6	100%	\$ 136.600	\$ 1.639.200
Director	1	6	60%	\$ 1.875.000	\$ 11.250.000
<b>Sub Total</b>					<b>\$ 12.889.200</b>

Nota: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 7.

Costo de los Recursos Materiales y Logísticos (Ma-Log.) Implicados en las actividades

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>IVA</b>	<b>Valor Total</b>
Transporte PTAP (ida y vuelta)	48	Viaje	\$ 14.000,00	0%	\$ 672.000,00
Papel Fotográfico	1	Resma	\$ 27.000,00	19%	\$ 32.130,00
Señalizaciones Impresas	10	Global	\$ 10.000,00	0%	\$ 100.000,00
Recipientes para Residuos Sólidos	15	Recipiente	\$ 20.000,00	19%	\$ 357.000,00
Tapabocas N95	20	Caja	\$ 12.000,00	19%	\$ 285.600,00
Guantes de Látex	10	Caja	\$ 7.500,00	19%	\$ 89.250,00
Cascos de seguridad	4	Global	\$ 55.000,00	19%	\$ 261.800,00
Protectores Respiratorios de Filtro	2	Global	\$ 345.760,00	19%	\$ 822.908,80
Alimentos Capacitación	8	Global	\$ 8.700,00	0%	\$ 69.600,00
<b>Gran Total</b>					<b>\$ 2.690.288,80</b>

Nota: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 8.

Costo presupuestado Total

<b>Costos RRHH</b>	\$ 12.889.200,00
<b>Costos Mat-Log.</b>	\$ 2.690.288,80
<b>Total Neto</b>	\$ 15.579.488,80
<b>Total Imprevistos (10%)</b>	\$ 1.557.948,88
<b>Gran Total</b>	\$ 17.137.437,68
<b>Gran Total + IVA (19%)</b>	\$ 20.393.550,84

Nota: Elaboración Propia, 2022.



## 8. PRODUCTOS, INDICADORES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 8.1. DIAGNOSTICAR A NIVEL TÉCNICO-OPERACIONAL EL MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR S.A.S. E.S.P.

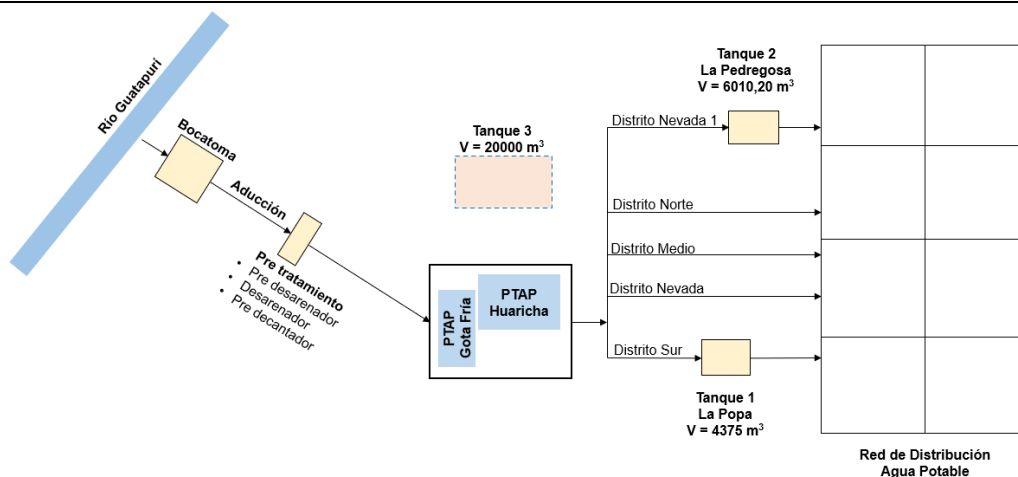
#### 8.1.1. Descripción De Los Procesos De Los Laboratorios De La PTAP

##### 8.1.1.1. Descripción General.

El sistema de acueducto de Valledupar (Cesar) es alimentado por las Plantas de tratamiento de Agua Potable denominadas La Gota Fría y La Huaricha que se encuentran localizadas al norte de la ciudad en ruta al corregimiento de Las Paredes.

Figura 7.

Representación Gráfica de los componentes del acueducto de Valledupar Cesar



Nota: Elaborado por Santiago J., (2019).

El acueducto es un sistema continuo de veinticuatro (24) horas, esta categorizado con un nivel de complejidad Alto, según lo definido por el RAS 2000 en su título A SISTEMAS DE ACUEDUCTO, además de ser convencional, está conformado de la siguiente manera, una captación a 1.6 kilómetros de la planta; seguido de la bocatoma donde se controlan los caudales y se hace el retiro del material más grande y una estructura de tres Desarenadores, donde se realiza el retiro de arena y los lodos del agua captada, hasta aquí es un proceso físico donde con parrillas y gravedad se hace la limpieza.

Existen unos procesos posteriores donde intervienen agentes químicos que se adicionan en el agua, para la separación de los sólidos, coloides y microorganismos, comenzando por la mezcla rápida donde se dosifican coagulantes, estos son agentes químicos que tienen la propiedad de romper los enlaces que sostiene la molécula del sólido disuelto, de manera que exista una separación del sólido con el agua y agruparse para formar un floc, el cual a medida que gana peso es precipitado al fondo de un sistema de sedimentadores, diseñado para retener la mayor cantidad de sólidos flotantes en el Agua.

En este proceso se retira el 90 o 80 % del material particulado del Agua, el 10% restante es retirado en 16 filtros, para que las aguas sin importar las unidades de turbiedad que entren, los filtros tengan la obligación de remover los sólidos hasta 2 NTU de turbiedad.

Figura 8.

Parámetros y características de las unidades de tratamiento de agua potable

	PTAP HUARICHA		PTAP GOTA FRÍA	
	PARÁMETROS		PARÁMETROS	
	Caudal de diseño	1200 L/s	Caudal de diseño	600 L/s
	Caudal de Operación Promedio	1600 L/s	Caudal de Operación Promedio	900 L/s
	Porcentaje Abastecimiento	70 %	Porcentaje Abastecimiento	30 %
	Área (valor aproximado)	2151 m <sup>2</sup>	Área (valor aproximado)	1516 m <sup>2</sup>
	Mezcla Rápida	Vertedero Rectangular	Mezcla Rápida	Vertedero Rectangular
	Nº Floculadores (Mezcla Lenta)	8 Unidades Tipo Alabama	Nº Floculadores (Mezcla Lenta)	8 Unidades Tipo Alabama
	Nº Sedimentadores	8 Unidades de Alta Tasa	Nº Sedimentadores	8 Unidades de Alta Tasa
	Nº Filtros	10 Unidades de Filtración Rápida de Lavado Mutua y Lecho Mixto y Arena y Antracita	Nº Filtros	6 Unidades de Filtración Rápida de Lavado Mutua y Lecho Mixto y Arena y Antracita

Nota: Elaborado por Santiago J., (2019).

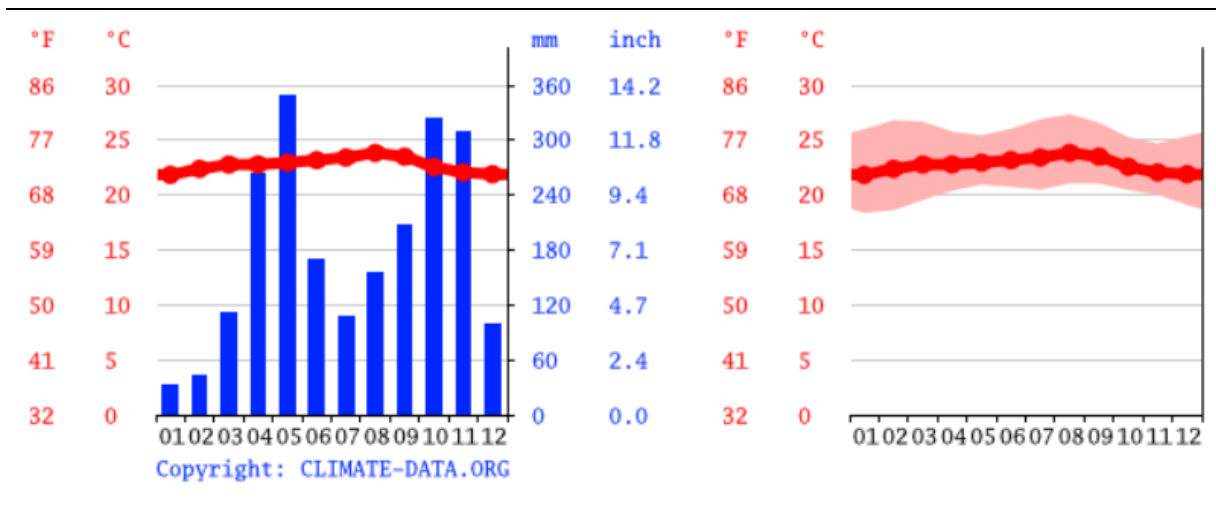
Después del proceso de filtración, se lleva a cabo la desinfección, el cual se realiza aplicando el cloro gaseoso en el Agua, este actúa como un oxidante de las bacterias, parásitos y virus existentes, finalmente se almacena el Agua en un tanque que homogeniza el cloro y regula los caudales. Este sistema potabilizador de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P., procesa 1800 L/s de agua y abastece por medio de cinco distritos a una población de 443.414 habitantes.

### 8.1.1.2. Características Ambientales.

Las instalaciones e infraestructura correspondiente a la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Valledupar se localiza a 1,67 kilómetros del casco urbano de Valledupar estando entre una altitud promedio entre los 242 a 251 metros sobre el nivel del mar, situada al margen del río Guatapurí, única fuente de suministro.

Figura 9.

Climograma de temperatura y precipitaciones del área de influencia de Valledupar



Nota: Tomado de es-climate.org.

Por su localización geográfica, comparte la misma climatología tropical de la ciudad de Valledupar. Con una clasificación de Köppen-Geiger tipo AM (Monzónico) y una temperatura media anual de 22,8 °C con precipitaciones promedios entre los 240 a 300 milímetros por mes, considerando una variación bimodal.

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, considerando la temperatura, precipitación promedio y la clasificación de Köppen-Geiger, el ecosistema se encuentra conformado por segmentos vegetativos que van desde monte espinoso, bosque muy seco y bosque seco tropical.

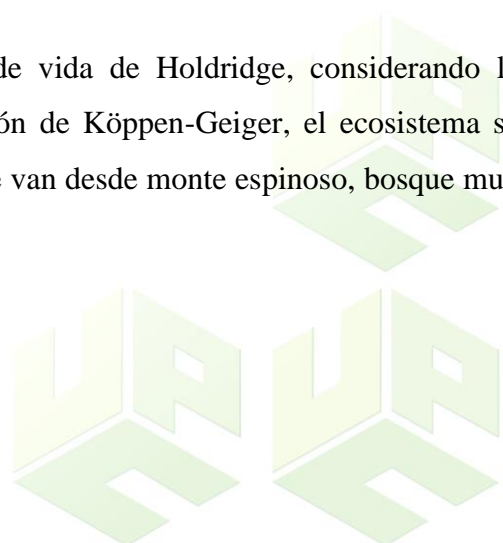


Figura 10.

Ruta de acceso a las zonas de pretratamiento y tratamiento



Nota: Elaborado por la Autora (2022) empleando Google Earth.

Se constituye de 906 metros de vía que permiten el acceso a la zona de pretratamiento y tratamiento de la PTAP. Esta zona es exclusiva de tránsito para vehículos de todo tipo de carga, tanto liviana como pesada y su acceso está limitado únicamente a las personas autorizadas.

### **8.1.1.3. Procedimientos En El Laboratorio.**

#### **8.1.1.3.1. Laboratorio Físicoquímico**

El laboratorio de físicoquímica presta el servicio de análisis de agua potable para determinar la turbidez, color, alcalinidad, cloro libre residual, entre otros, (ver la siguiente tabla). Las muestras provienen de diferentes puntos de la ciudad de Valledupar, Cesar que requieren del servicio.

Tabla 9.

Procedimientos en el Laboratorio Físicoquímico

<b>Parámetro</b>	<b>Protocolo</b>
Determinar el color de muestras de agua potable y natural.	1. Observar en el espectrofotómetro el color de la muestra llenando una celda emparejando hasta la marca.
Determinar la turbidez de muestras de agua potable y natural.	1. Adicionar la muestra de agua en el tubo.  2. Limpiar el tubo con ayuda de un papel absorbente evitando dejar huellas y gotas de agua en esta.  3. Medir inmediatamente la turbidez y registrar el resultado obtenido.  4. Descartar la muestra de agua.
Determinar la conductividad de muestras de agua potable y natural.	1. Enjuague el electrodo y colóquelo en la muestra.  2. Adicionar en un biker la muestra de agua.  3.. Registre la conductividad directamente desde la pantalla principal del medidor cuando el icono de Ms/cm o Us/cm deje de destellar, lo que indica que el valor es estable.  Nota: La temperatura se muestra en la esquina superior izquierda de la pantalla.
Determinar el pH de muestras de agua potable y natural.	1. Enjuague el electrodo debe limpiarse con agua destilada y posteriormente secado.  2. Adicionar en un biker la muestra de agua.

<b>Parámetro</b>	<b>Protocolo</b>
	3. Sumergir el electrodo dentro de la muestra y registrar directamente desde la pantalla principal del medidor cuando el icono deje de destellar.
Determinación análisis volumétrico de muestras de agua potable y natural (alcalinidad, acidez, dureza total, dureza cálcica, cloruros).	1. Mida en probeta entre 100 y 200 ml de la muestra de agua y coloque en un Erlenmeyer de 250 ml.  2. Adicione los indicadores respectivos para cada uno y mezcle suavemente.  3. Empleando una bureta titule gota a gota la muestra coloreada, con agitación moderada hasta la completa desaparición del color generado por el indicador.  4. Anote el volumen gastado que corresponde.
Determinación del cloro en muestras de agua potable.	1. Colocar en un matraz de 250 ml, 5 ml de tampón fosfato y 5 ml de solución de DPD.  2. Añadir 100 ml del agua problema.  3. Añadir DPD al agua problema.  4. Esperar 2 minutos hasta que se observe la aparición de una coloración rosada.  5. Colocar el matraz dentro del espectrofotómetro hasta el final de la determinación y registrar.

Nota: Tomado por la Autora (2022), del Manual de Procedimientos Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P., (2021).

### 8.1.1.3.2. Laboratorio Microbiológico Y Área De Siembra.

El laboratorio de microbiología presta los servicios de análisis de agua potable en la ciudad de Valledupar, donde se realiza un control de calidad para determinar la presencia o ausencia de coliformes totales y fecales, presencia o ausencia de coliformes, en muestras de agua potable como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 10.

Procedimientos en el Laboratorio Microbiológico y Área de Siembra.

<b>Parámetro</b>	<b>Protocolo</b>
Determinar la presencia o ausencia de coliformes totales y fecales en agua potable mediante filtración por membrana en Agar Chromocult.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomar 100 ml de muestra de agua.</li> <li>2. Usar pinzas estériles para colocar un filtro de membrana estéril sobre la placa porosa del receptáculo.</li> <li>3. Colocar cuidadosamente la unidad del embudo emparejado sobre el receptáculo y asegúrelo en su lugar y filtrar la muestra bajo vacío parcial.</li> <li>4. Enjuagar la superficie interior del embudo filtrando con agua estéril.</li> <li>5. Adicionar la muestra en el interior del embudo.</li> <li>6. Desconectar el vacío, desbloquear y retirar el embudo.</li> <li>7. Retirar inmediatamente el filtro de membrana con unas pinzas estériles y colocarlo en el medio de cultivo e Incubar por 24 horas a 37°C</li> <li>8. Contar las colonias representativas según el fundamento del medio de cultivo utilizado.</li> </ol>

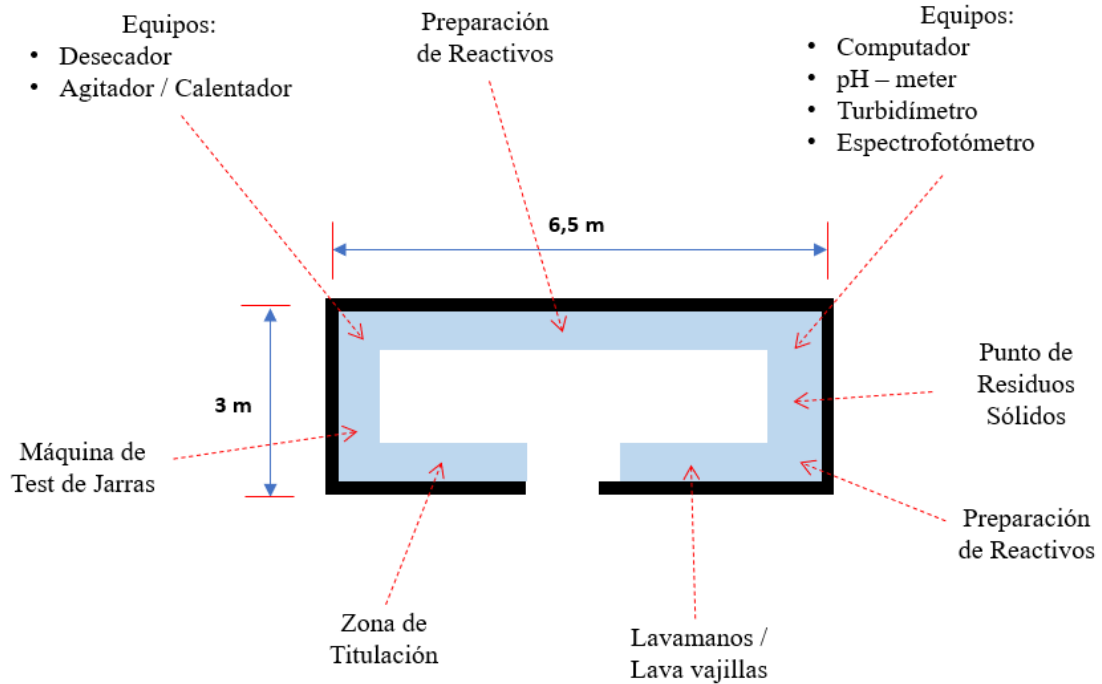
Nota: Tomado por la Autora (2022), del Manual de Procedimientos Institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P., (2021).

En complemento a esta información se realiza una descripción física, área de ocupación, zonificación de uso de las áreas y personal operativo que desempeña labores en ella:

Tabla 11. Descripción complementaria de otras características de apoyo y soporte en los procesos, actividades y tareas de los laboratorios

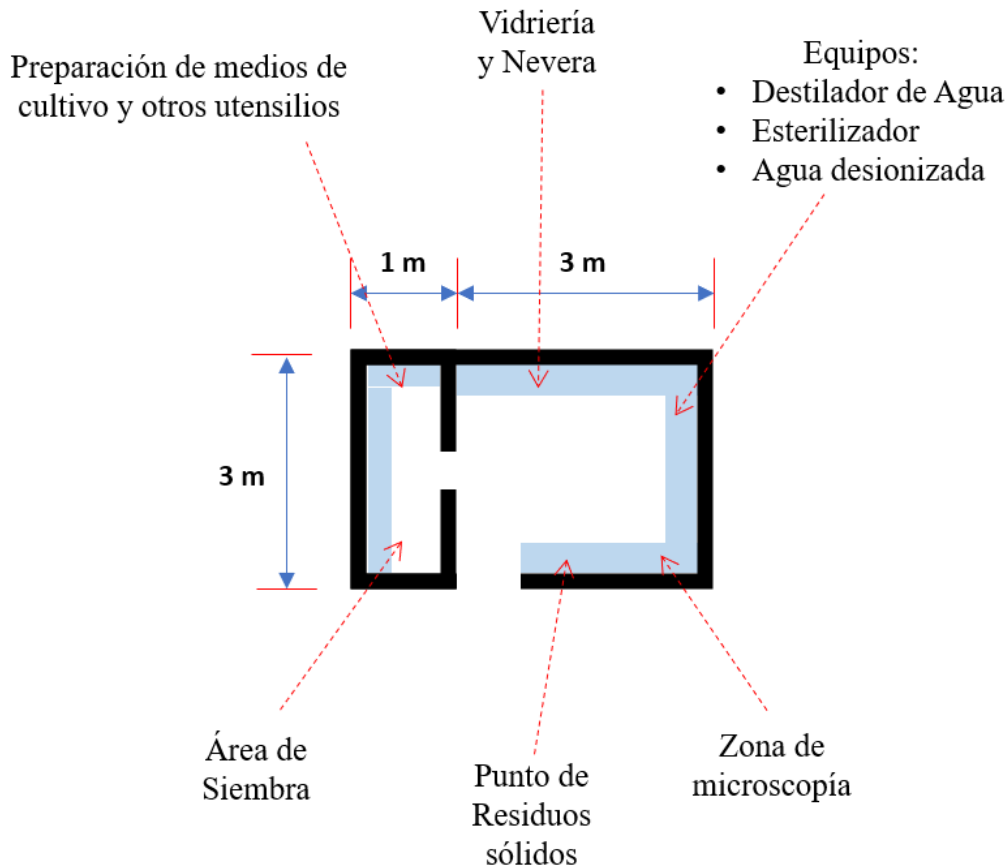
<b>Laboratorio Físicoquímico</b>	<b>Laboratorio Microbiológico y Área de Siembra</b>
<p>Esta área rectangular cuenta con un ancho de 3 metros y un largo de 6,5 metros, obteniendo un área total de 19,5 metros, de la cual el 80% está destinada para la movilidad de las personas y el 20% destinada para el propósito de las actividades y tareas que se desarrollan aquí.</p>	<p>Es un área rectangular configurada en dos espacios: uno destinado a actividades y tareas de análisis microbiológico y otro para siembras de microorganismos entre otros. Tiene un ancho de tres metros y un largo de 4 metros (3 metros para el espacio de análisis microbiológico y 1 metro para el área de siembra). Representado en un área total de 12 metros cuadrados de los cuales el 70% es destinado para la movilidad del operario y el 30% para el propósito principal de ambas áreas.</p>
<p>Este laboratorio, por las características espaciales de movilidad se encuentra diseñado para albergar a una sola persona, sin embargo, puede mantener fácilmente a dos. Sin embargo, por motivo de la pandemia del COVID-19 se limitó su uso a una sola persona y en la actualidad se permite la permanencia esporádica de dos personas.</p>	<p>Este laboratorio, por las características espaciales de movilidad se encuentra diseñado para albergar a una sola persona, sin embargo, puede mantener fácilmente a dos. Sin embargo, por motivo de la pandemia del COVID-19 se limitó su uso a una sola persona y en la actualidad se permite la permanencia esporádica de dos personas.</p>

En la siguiente figura se presenta la zonificación de uso de las áreas:



En la siguiente figura se presenta la zonificación de uso de las áreas:





Nota: Elaboración Propia, 2022.

### **8.1.2. Caracterización Cualitativa Y Cuantitativa Los Residuos Generados En Los Laboratorios De La PTAP**

Para iniciar con el diagnóstico situacional ambiental y sanitario es indispensable elaborar una caracterización cualitativa y cuantitativa mediante listas de chequeo, registro fotográfico, y formato RH1, en cada uno de los diferentes laboratorios de la planta de tratamiento de agua potable PTAP; para identificar puntos de generación, tipo de residuo, tipo de recipientes, peso neto del residuo en (Kg)/ mes y condiciones sanitarias de las áreas, entre otras.

A partir de este diagnóstico se pretende formular propuestas y estrategias que permitan reciclar, reducir y reutilizar los residuos; permitiendo disminuir los impactos negativos que pueden llegar a ocurrir por el inadecuado manejo de los residuos generados en los laboratorios de la PTAP.

### 8.1.2.1. Caracterización Cualitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios.

Para la caracterización cualitativa se aplicó:

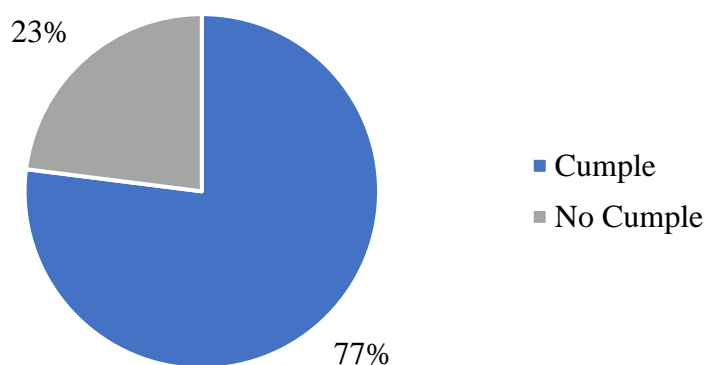
- Listas de chequeo.
- Observación ocular directa.
- Indagación con los supervisores de los laboratorios.
- Evidencia fotográfica.
- Procesamiento y análisis de información.
- Discusión de resultados.

#### 8.1.2.1.1. Diagnóstico Del Laboratorio Físicoquímico

De acuerdo con los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 77% de los requisitos si se cumplen y el 23% no están cumpliendo; tal como se evidencia en la siguiente figura (en el Anexo 2 se presenta la lista de chequeo).

Figura 11.

Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Laboratorio Físicoquímico



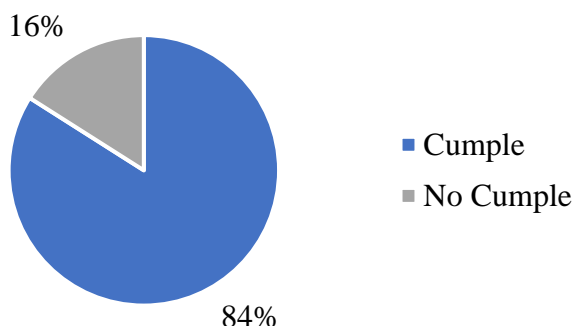
Nota: Elaboración Propia, 2022.

#### 8.1.2.1.2. Diagnóstico Del Laboratorio Microbiológico.

De acuerdo con los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 84% de los requisitos si se cumplen y el 16% no están cumpliendo; tal como se evidencia en la siguiente figura. (en el Anexo 2 se presenta la lista de chequeo).

Figura 12.

Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Laboratorio Microbiológico



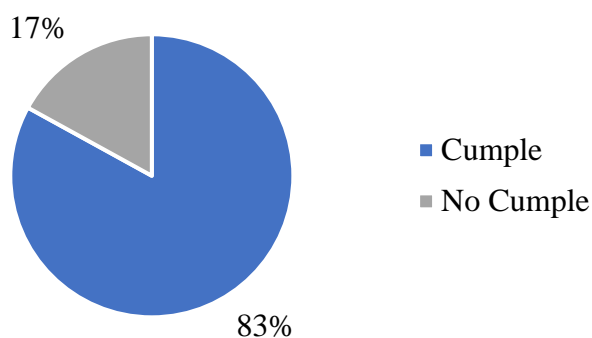
Nota: Elaboración Propia, 2022.

**8.1.2.1.3. Diagnóstico Del Área De Siembra.**

De acuerdo con los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 83% de los requisitos si se cumplen y el 17% no están cumpliendo; tal como se evidencia en la siguiente figura. (en el Anexo 2 se presenta la lista de chequeo).

Figura 13.

Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos del Área de Siembra



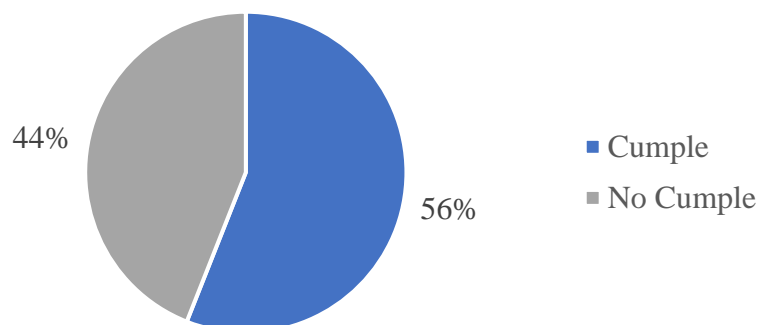
Nota: Elaboración Propia, 2022.

**8.1.2.1.4. Diagnóstico Del Movimiento Interno De Residuos Sólidos.**

De acuerdo con los requisitos y condiciones sanitarias establecidos en la lista de chequeo se evidencia que el 44% de los requisitos no los cumplen y el 56% si están cumpliendo; tal como se evidencia en la siguiente figura. (en el Anexo 2 se presenta la lista de chequeo).

Figura 14.

Diagnóstico del Manejo y Gestión del Movimiento Interno De Residuos Sólidos



Nota: Elaboración Propia, 2022.

Los requisitos en los que se está incumpliendo en el laboratorio fisicoquímico, microbiológico, área de siembra y durante el movimiento interno de residuos son los siguientes:

Tabla 12.

Observaciones de los Requisitos que no cumplen

Área / Proceso	Requisito que no cumple	Observación
Laboratorio Fisicoquímico	El laboratorio fisicoquímico no tiene un plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.	Formular un plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRHS) que permita obtener un diagnóstico ambiental de los residuos que se generan en las actividades diarias del laboratorio
	Los recipientes ( <i>se presenta mayor especificidad de estos en siguientes apartados del presente documento</i> ) y bolsas no están debidamente rotulados,	Es aplicable para todo el personal que se encuentre dentro del laboratorio y a todos los que generen, separen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, traten y/o dispongan

Área / Proceso	Requisito que no cumple	Observación
	los residuos químicos que se depositan en recipientes no se rotulan,	finalmente los residuos, de esta manera orientar a la minimización de riesgos para la salud y el medio ambiente.
	Los recipientes no son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan.,	Riesgos de contaminación cruzada en laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos a causa de las cargas microbianas, el cual suponen un gran riesgo para las pruebas analíticas que se ejecutan.
	No se lleva un registro de capacitación al personal en temas como la desactivación de residuos, bioseguridad o segregación de residuos, entre otros.	Impulsar los programas y acciones de capacitación orientadas a crear una cultura de gestión ambiental.
	Se evidencia que no se realiza una adecuada clasificación de los residuos.	En la inadecuada clasificación de los residuos una vez que estos finalicen su vida útil, muchos se convierten en desechos que ponen en riesgo la salud de las personas o pueden causar daños al medio ambiente.
Laboratorio Microbiológico	El laboratorio no tiene un plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.	Formular un plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRHS) que permita obtener un diagnóstico ambiental de los residuos que se

Área / Proceso	Requisito que no cumple	Observación
		generan en las actividades diarias del laboratorio.
	Los recipientes y bolsas no están debidamente rotulados.	Es de vital importancia utilizar bolsas y canecas rotuladas para los residuos, ya que estas nos permiten una correcta clasificación y así mismo facilitar su posterior aprovechamiento.
	Los recipientes no son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan.	Riesgos de contaminación cruzada en laboratorios fisicoquímicos y microbiológicos a causa de las cargas microbianas, el cual suponen un gran riesgo para las pruebas analíticas que se ejecutan.
	No se lleva un registro de capacitación al personal en temas como la desactivación de residuos, bioseguridad o segregación de residuos, entre otros, y se evidencia que no se realiza una adecuada clasificación de los residuos.	Seguimiento y socialización sobre el aprovechamiento y gestión integral de residuos, tales como ingresos por reciclaje, reducción de costos por tratamiento al minimizar la cantidad de residuos ordinarios por una correcta segregación.
Área de Siembra	No tiene un plan de contingencia establecido.	Es fundamental formular un plan de contingencia ya que, cuando el impacto es muy alto y la probabilidad también, en caso de que el riesgo venga a incidir este le ayude a la empresa a hacer

Área / Proceso	Requisito que no cumple	Observación
		frente de la mejor manera posible con los efectos de la incidencia del riesgo.
	Se evidencia que no están todos los recipientes necesarios.	Un problema ambiental grave es la cantidad de residuos sólidos que se acumulan por falta de canecas o depósitos, muchos de estos residuos no pueden ser reutilizados en su gran mayoría, porque no se encuentran debidamente separadas para su aprovechamiento.
Movimiento Interno de los Residuos Sólidos	No tiene rutas de evacuación identificadas para cada tipo de residuo.	Señalar las rutas en los planos para la adecuada recolección, evitando que el personal encargado de recoger las bolsas o recipientes olvide dichas rutas, evitando así mayor cruce de contaminación.
	No se dispone de un área de almacenamiento.	Al trasladar los residuos a los centros o almacenes de disposición temporal para su eliminación o valoración aseguramos la salubridad, tanto para el medio ambiente como para las personas.
	No se realiza una clasificación adecuada de residuos.	El incorrecto manejo de los residuos tiene impactos negativos. Por una parte, puede

Área / Proceso	Requisito que no cumple	Observación
		afectar la salud, o puede también tener efectos perjudiciales al medio ambiente.
	Los operarios no usan los Elementos de Protección Personal necesarios para la recolección.	Asegurar que se aplique las medidas de protección para los trabajadores en el manejo de los residuos, evitando afectaciones en su salud y la calidad del medio ambiente.

Nota: Elaboración Propia, 2022.

#### **8.1.2.1.5. Diagnóstico De Los Recipientes.**

También se identificó las falencias en los recipientes para la segregación de residuos sólidos como se describe en la siguiente tabla:



Tabla 13.

Diagnóstico de los Recipientes en las Áreas de Laboratorio de Físicoquímica, Microbiología y Siembra.

Área	Clasificación De Residuos	Tipo De Residuos	Residuos Generados	Recipiente Actual	Recipiente Necesario
Laboratorio Físico Químico	Peligrosos	<p>Infeciosos (corto punzantes)</p> <hr/> <p>Reactivos</p>	<p>Agujas o puntas</p> <p>Vidrio de instrumentos rotos</p> <hr/> <p>Residuos de los siguientes reactivos:</p> <p>Ácido sulfúrico</p> <p>Hidróxido de sodio</p> <p>Solución EDTA</p> <p>Nitrato de plata</p> <p>Tiosulfato de sodio</p> <p>Indicador mixto</p>	<p>Si hay (1 rojo) rotulado</p> <p>Volumen de 15 Litros</p>	<p>1 recipiente (rojo) rotulado.</p>

Área	Clasificación De Residuos	Tipo De Residuos	Residuos Generados	Recipiente Actual	Recipiente Necesario
			Fenoltaleína		
			Murexida		
			Negro de eriocromo T		
			Buffer dureza total		
			Buffer dureza cálcica		
			Cromato de potasio		
			Cloro libre residual		
		Plástico contaminado	Cloro libre residual	Si hay (1 bolsa plástica)	1 recipiente (rojo) rotulado.
	No Peligrosos	Ordinarios – No aprovechables	Empaques externos de insumos (cartón, plásticos)	sí hay (1 gris) rotulado  Volumen de 15 Litros	1 recipiente (negro) rotulado

Área	Clasificación De Residuos	Tipo De Residuos	Residuos Generados	Recipiente Actual	Recipiente Necesario
Laboratorio Microbiológico	Peligrosos	(Infeccioso) corto punzante	Agujas o puntas Vidrio de instrumentos rotos	Si hay (1 rojo) rotulado Volumen de 40 Litros	1 recipiente (rojo) rotulado
		Reactivos	Residuos de los siguientes reactivos:  Alcohol 70% - 95%  Amonio Cuaternario  Agar Chromocult.  Agar Platecount  Agar Sabouraud		

Área	Clasificación De Residuos	Tipo De Residuos	Residuos Generados	Recipiente Actual	Recipiente Necesario
		(Infeccioso) Biosanitarios	Guantes de nitrilo Mascara facial desechable Tapabocas Medios de Cultivo		
	No Peligroso	Ordinarios – No aprovechables	Empaques externos de insumos (cartón, plásticos)	Sí hay (1 gris) rotulado.  Volumen de 15 Litros	1 recipiente (negro) rotulado
Área De Siembra	Peligrosos	(Infeccioso) corto punzante	Agujas o puntas Vidrio de instrumentos rotos	Si hay (1 rojo) rotulado  Volumen de 40 Litros	
		Reactivos	Residuos de los siguientes reactivos:		

Área	Clasificación De Residuos	Tipo De Residuos	Residuos Generados	Recipiente Actual	Recipiente Necesario
			Alcohol 70%		
			Amonio cuaternario		
		(Infeccioso)	Membranas de nitrocelulosa		
		Bio sanitarios	Medios de cultivos		
	No Peligrosos	Ordinarios – No aprovechables	Empaques externos de insumos (cartón, plásticos)	Sí hay (1 gris) rotulado.  Volumen de 15 Litros	1 recipiente (negro) rotulado


Nota: Elaboración Propia, 2022. (Actualmente una sola persona se encarga de los Laboratorios de Físicoquímica y Microbiología con apoyo de practicante o pasante de media jornada laboral, por turno intercambiable).

Para la elaboración de este documento se realizó un diagnóstico de las condiciones de la gestión y manejo de los residuos sólidos de los laboratorios físicoquímicos y microbiológicos y se tuvo en cuenta, las diferentes actividades que se realizan en el laboratorio, donde se generan los residuos, para adelantar las acciones de mitigación de impactos.

De acuerdo con el diagnóstico cualitativo realizado en cada una de las áreas; fisicoquímico, microbiológico y área de siembra del laboratorio se evidencia que hay falencia en el cumplimiento del código de colores; no hay un área de almacenamiento. Tal como se registra en la siguiente tabla:

Tabla 14.

Diagnóstico de las condiciones de los recipientes de disposición de residuos sólidos.

Área	Recipientes Actuales	Observación	Recipientes Requeridos
Área de Recepción y Espera		Existe un recipiente azul; se requiere un recipiente de color blanco y un recipiente de color negro para esta área, con bolsas del mismo color para los residuos no peligrosos.	

Área	Recipientes Actuales	Observación	Recipientes Requeridos
Baño		<p>Un recipiente negro y bolsa de color negro para los residuos. (Para esta área).</p>	
Laboratorio Físicoquímico		<p>Existen dos recipientes uno negro y uno rojo; el recipiente negro requiere rotulo y bolsa del mismo color para los residuos no peligrosos. (Para esta área).</p>	

Área	Recipientes Actuales	Observación	Recipientes Requeridos
Laboratorio Microbiológico		<p>Existen dos recipientes rotulados uno gris y uno rojo; requiere un cambio del recipiente gris por uno negro con su respectiva bolsa del mismo color. (Para esta área).</p>	
Área De Siembra		<p>Existen dos recipientes rotulados uno gris y uno rojo; requiere un cambio del recipiente gris por uno negro con su respectiva bolsa del mismo color. (Para esta área).</p>	

Área	Recipientes Actuales	Observación	Recipientes Requeridos
<p>Área de Almacenamiento</p>	 	<p>No hay área de almacenamiento, solo existe un punto ecológico en estado de deterioro; requiere cambio de recipientes de acuerdo con el nuevo código de colores, (Para esta área).</p> <p>Se requiere un contenedor de color blanco, un contenedor de color negro y un contenedor de color rojo con sus respectivas bolsas del color de cada contenedor debida mente tapados. (Para esta área).</p>	

Nota: Las imágenes fueron extraídas de CJSCANECAS (2012).

A pesar de la falta de un documento para el manejo de los residuos, el laboratorio, cuenta con algunas canecas de acuerdo al código de colores establecidos por la resolución 2184 de 2019 y actualmente se está tratando de realizar la transición adaptativa a estos nuevos lineamientos, en las canecas verde se depositan los residuos no peligrosos los cuales cuentan con las bolsas del respectivo color, no ha establecido un punto para el almacenamiento temporal, no cumple en términos de separación de acuerdo al material a almacenar, teniendo presente lo establecido en la resolución 1164 de 2002 se realizaran mejoras y ajustes para la implementación de esta área.

### 8.1.2.2. Caracterización Cuantitativa De Los Residuos Generados En Los Laboratorios.

Considerando el formato RH1 se obtiene información registrada de la generación (en peso, kilogramos) desde el mes de marzo hasta diciembre del año 2021. En la siguiente tabla se presentan los tipos de residuos y los valores de generación (los pesos registrados en la tabla son los valores totales y no provienen de una muestra o alguna selección a partir de una metodología exacta).

Tabla 15.

Registro de los Pesos de Residuos Sólidos de los laboratorios de la PTAP.

Fecha	Plástico contaminado (kg)	Medios de cultivo (kg)	Biosanitarios (kg)	Residuos Químicos (kg)	Total (kg)
03 de marzo de 2021	0	12	1	147	160
08 de marzo de 2021	1	1	0	17	19
15 de marzo de 2021	1	1	1	50	53
23 de marzo de 2021	0	0	1	75	76
29 de marzo de 2021	0	0	1	41	42
06 de abril de 2021	1	0	1	107	109
12 de abril de 2021	1	0	1	52	54

<b>Fecha</b>	<b>Plástico contaminado (kg)</b>	<b>Medios de cultivo (kg)</b>	<b>Biosanitarios (kg)</b>	<b>Residuos Químicos (kg)</b>	<b>Total (kg)</b>
19 de abril de 2021	0	0	0	0	0
27 de abril de 2021	1	1	1	69	72
03 de mayo de 2021	0	1	0	36	37
10 de mayo de 2021	1	1	1	74	77
20 de mayo de 2021	1	1	3	75	80
08 de junio de 2021	1	1	3	136	141
18 de junio de 2021	1	1	1	79	82
15 de julio de 2021	1	1	3	49	54
19 de julio de 2021	1	0	1	20	22
03 de septiembre de 2021	1	0	5	188	194
06 de septiembre de 2021	1	0	18	21	40
13 de septiembre de 2021	1	1	1	64	67
20 de septiembre de 2021	1	1	1	66	69
27 de septiembre de 2021	1	1	1	66	69
04 de octubre de 2021	1	1	1	63	66
12 de octubre de 2021	1	0	1	55	57
19 de octubre de 2021	1	0	1	67	69
25 de octubre de 2021	1	0	1	53	55
02 de noviembre de 2021	1	0	1	65	67

Fecha	Plástico contaminado (kg)	Medios de cultivo (kg)	Biosanitarios (kg)	Residuos Químicos (kg)	Total (kg)
08 de noviembre de 2021	1	0	1	44	46
19 de noviembre de 2021	1	0	1	46	48
27 de noviembre de 2021	1	0	1	75	77
30 de noviembre de 2021	1	0	1	48	50
07 de diciembre de 2021	1	0	1	55	57

Nota: Elaborado por la Autora (2022), a partir de los formatos RH1 para cada una de las fechas relacionadas. Por residuos químicos se entienden a embalaje y recipientes contaminados por sustancias cuyas características son naturalmente químicas.

Como tal, no se generaron vidrios puesto que el trabajo profesional de los operarios garantiza la seguridad de los materiales y equipos de trabajo. Calculando promedios, se obtiene un estimado de generación de 68,03 kilogramos durante el periodo de estudio (cabe aclarar que la frecuencia de presentación y medición de los residuos sólidos es irregular y/o constante, por ende, no se podría definir si es diaria, semanal o mensual).

Considerando que en el área directa e indirecta de laboratorio fisicoquímico y microbiológico de la PTAP EMDUPAR S.A. E.S.P., se presenta de manera concurrente dos operarios de laboratorio (aunque de manera flotante y rotativa) se puede estimar la Producción Per Cápita PPC, (MINAMBIENTE, 2017) equivale a:

$$PPC = \frac{\text{Promedio Mensual de Producción}}{\text{Nº de Operarios}}$$

$$PPC = \frac{68,03 \text{ kg/mes}}{2 \text{ operarios}}$$

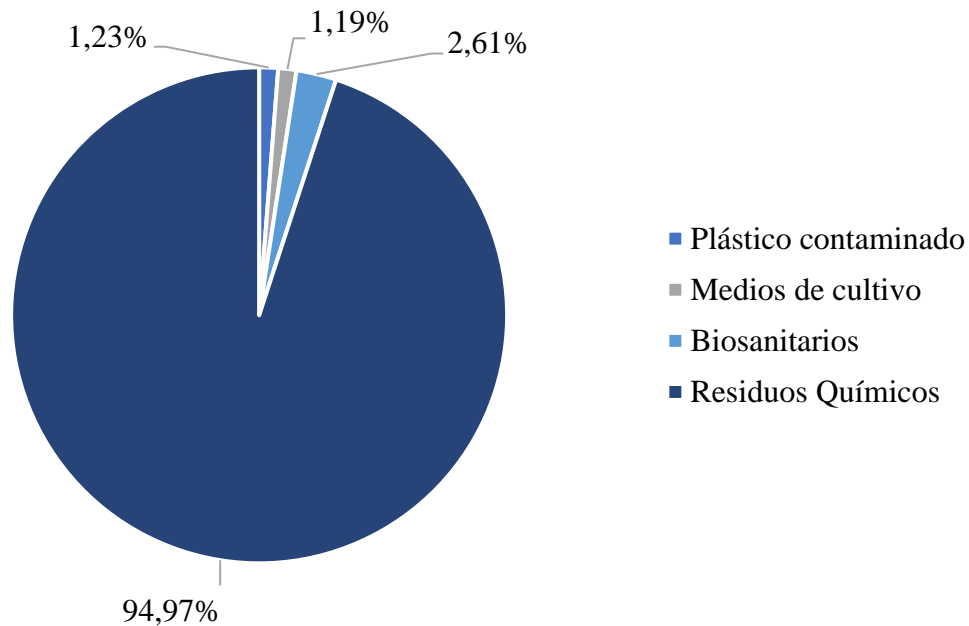
$$PPC = 34,015 \text{ kg/mes/operarios}$$

Bien sea que diariamente están produciendo en promedio 1,034 kg/día/operario.

En la siguiente figura se hace un resumen porcentual de generación asociada a cada uno de los tipos de residuos en listados.

Figura 15.

Porcentajes de generación de residuos sólidos.



Nota: Elaboración Propia, 2022.

Como se observa la mayoría de los residuos son de origen químico y se convierten en peligrosos o especiales, por lo tanto, su gestión obedece al programa de emergencias ambientales. El plástico contaminado proviene de contacto con productos químicos sólidos y los medios de cultivo son también peligrosos por su carácter biológico.

### 8.1.3. Gestión Externa

#### 8.1.3.1. Seguimiento A La Gestión Externa.

Este seguimiento lo realiza el laboratorio DESCONT S.A. empresa de recolección de residuos peligrosos. Este seguimiento se debe hacer de manera permanente, y la empresa cuenta con unos formatos para tal fin. De igual forma se realizará seguimiento a los documentos, licencias y procedimientos que DESCONT S.A. debe poseer, para cumplir con la normatividad vigente.

DESCONT S.A., emplea distintos vehículos (definidos por rutas de recolección de esa empresa y servicios prestados por su cronograma propio a otras empresas).

El servicio prestado por esta empresa tiene una frecuencia semanal y la disposición promedio reportada por esta empresa es de 70 kilogramos mensuales aproximadamente.

Los comprobantes de recolección de residuos o desechos peligrosos generados hospitalarios y similares deberán ser entregados al generador y al gestor de almacenamiento, tratamiento y/o disposición final, con una información mínima como:

- Tipo y peso (kg) de residuos transportados.
- Nombre y/o razón social del generador.
- Número de identificación del generador.
- Dirección del generador.
- Fecha y hora de entrega de los residuos por parte del generador.
- NIT y razón social de la empresa transportadora.
- Placas o identificación del vehículo en el que se efectúa la recolección.
- Nombre y número de identificación del conductor.
- Nombre, razón social y número de identificación del gestor de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final.
- Campo para observaciones en la entrega de los residuos por parte del generador.
- Campo para las firmas de quien entrega y transporta los residuos.

El original debe quedar en poder del transportador, quien preste el servicio de transporte, deberá llevar una base de datos consolidada en hoja de cálculo o mecanismo equivalente de la información obtenida en el comprobante de recolección y tenerlo a disposición para cuando las autoridades competentes lo requieran. Esta base deberá conservarse al menos por cinco (5) años. El transportador deberá verificar que la cantidad de residuos entregada por el generador sea la declarada.

#### 8.1.3.1.1. Frecuencia De La Recolección

El transportador de residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso generados en la atención en salud y otras actividades; debe garantizar unas frecuencias de recolección de estos residuos al generador, teniendo en cuenta las frecuencias mínimas establecidas.

En el laboratorio se presenta la recolección de residuos peligrosos de manera semanal, pero sin obedecer a un patrón de fechas y tiempos establecidos y definidos, puesto que esta puede variar y las decisiones de la recolección se toman por orden del jefe de operaciones de la planta de tratamiento de agua potable.

Tabla 16.

Entrega y presentación de los Residuos Sólidos



Nota: Elaboración Propia, 2022.

En el proceso de presentación de los residuos sólidos no existe un almacenamiento temporal de estos, por lo tanto, se practicó solicitud. esta se encuentra evidenciada en el ANEXO 3 del presente documento.

## 8.2. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR S.A.S. E.S.P.

### 8.2.1. Evaluación De Los Impactos Ambientales

Se realizó la evaluación de los impactos ambientales, realizando una descripción de las áreas y haciendo una calificación siguiendo la metodología de Vicente Conesa. En la siguiente tabla se presenta la identificación de los aspectos ambientales y la descripción de las actividades.

Tabla 17.

Identificación de los Aspectos Ambientales

Área / Zona	Descripción de Actividades	Aspectos Ambientales
Oficina (Pasillo)	En la oficina se registra el acceso del personal autorizado y registro de actividades, cuenta con equipos de cómputo, también con nevera para la conservación de bebidas y alimentos (no se consume alimentos dentro de los laboratorios) además de servicios sanitarios independiente para los supervisores.	Consumo de Agua
		Consumo de Energía Eléctrica
		Condición de Orden y Aseo
		Generación de Residuos Sólidos
Baño		Condición de Orden y Aseo

Área / Zona	Descripción de Actividades	Aspectos Ambientales
	El baño es unisex, cumple con el código de colores establecidos en la resolución 2184 de 2019 los cuales integran los servicios sanitarios y se presenta en excelentes condiciones higiénicas y de salubridad.	<p>Generación de Residuos Sólidos</p> <p>Consumo de Agua</p> <p>Generación de Olores Ofensivos</p>
Almacén de Reactivos	Los reactivos se encuentran almacenados en estanterías de metal, con su etiquetado, fichas técnicas y fichas de seguridad.	<p>Consumo de Productos Químicos</p> <p>Generación de Residuos Líquidos</p> <p>Generación de Residuos Peligrosos y Especiales</p> <p>Generación de RAEE</p>
Laboratorio Físicoquímico	Análisis de agua potable para la determinación de turbidez, alcalinidad, cloro libre residual, entre otros.	<p>Consumo de Agua</p> <p>Consumo de Energía Eléctrica</p> <p>Consumo de Productos Químicos</p> <p>Generación de Residuos Peligrosos y Especiales</p> <p>Generación de Residuos Sólidos</p>
Laboratorio Microbiológico	Análisis de agua potable para la determinación de la presencia o ausencia de coliformes totales	<p>Consumo de Agua</p> <p>Consumo de Energía Eléctrica</p>

Área / Zona	Descripción de Actividades	Aspectos Ambientales
	y fecales, se realiza esterilización y descontaminación del material.	Consumo de Productos Químicos Generación de Residuos Peligrosos y Especiales Generación de Residuos Líquidos Generación de Residuos Sólidos
Área de Siembra	En esta área completamente aséptico donde se preparan los medios de cultivo y están ubicadas las cámaras de flujo laminar horizontal.	Consumo de Agua Consumo de Energía Eléctrica Generación de Residuos Líquidos Generación de Residuos Peligrosos y Especiales

Nota: Elaborado por la Autora, 2022.

En la siguiente tabla se realiza la calificación de los impactos ambientales empleando la metodología de Vicente Conesa.

Tabla 18.

Evaluación y Valoración de los Impactos Ambientales

Área / Zona	Impacto Ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	i	Clase
Oficina (Pasillo)	Agotamiento de los Recursos Naturales	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4	18	

Área / Zona	Impacto Ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	i	Clase
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	2	2	2	1	1	4	1	1	4	26	
	Contaminación Visual	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
	Contaminación del Ambiente	2	2	2	2	2	4	1	4	4	4	33	
Baño	Contaminación Visual	2	1	2	2	2	4	2	4	4	4	32	
	Contaminación del Ambiente	2	2	2	2	1	1	2	4	4	4	30	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	1	1	2	2	1	1	1	4	2	22	
	Contaminación del Ambiente	2	2	4	2	1	4	2	1	1	2	27	
Almacén de Reactivos	Agotamiento de los Recursos Naturales	1	1	2	2	1	2	1	4	4	2	23	
	Contaminación del Agua	1	2	1	1	1	4	2	1	4	1	22	
	Contaminación del Ambiente	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	44	
	Contaminación del Ambiente	2	2	2	2	2	4	2	4	4	2	32	
Laboratorio Físicoquímico	Agotamiento de los Recursos Naturales	4	4	4	2	2	4	2	4	4	2	44	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	2	2	1	2	4	2	4	4	2	31	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	8	8	4	2	2	2	1	1	1	2	55	
	Contaminación del Ambiente	8	1	2	2	2	4	2	4	1	2	45	

Área / Zona	Impacto Ambiental	IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	i	Clase
Laboratorio Microbiológico	Contaminación del Ambiente	2	4	2	2	2	2	2	1	1	2	28	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	4	2	2	2	4	2	4	1	2	33	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	4	2	2	2	2	2	1	1	4	30	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	2	2	2	2	2	2	4	1	2	27	
	Contaminación del Ambiente	8	4	2	2	2	2	1	4	1	2	48	
	Contaminación del Agua	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	27	
Área de Siembra	Contaminación del Ambiente	4	2	2	2	1	2	1	1	1	2	28	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15	
	Agotamiento de los Recursos Naturales	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	22	
	Contaminación del Agua	4	4	2	1	2	2	2	1	4	4	38	
	Contaminación del Ambiente	4	4	2	2	2	4	2	1	1	1	35	

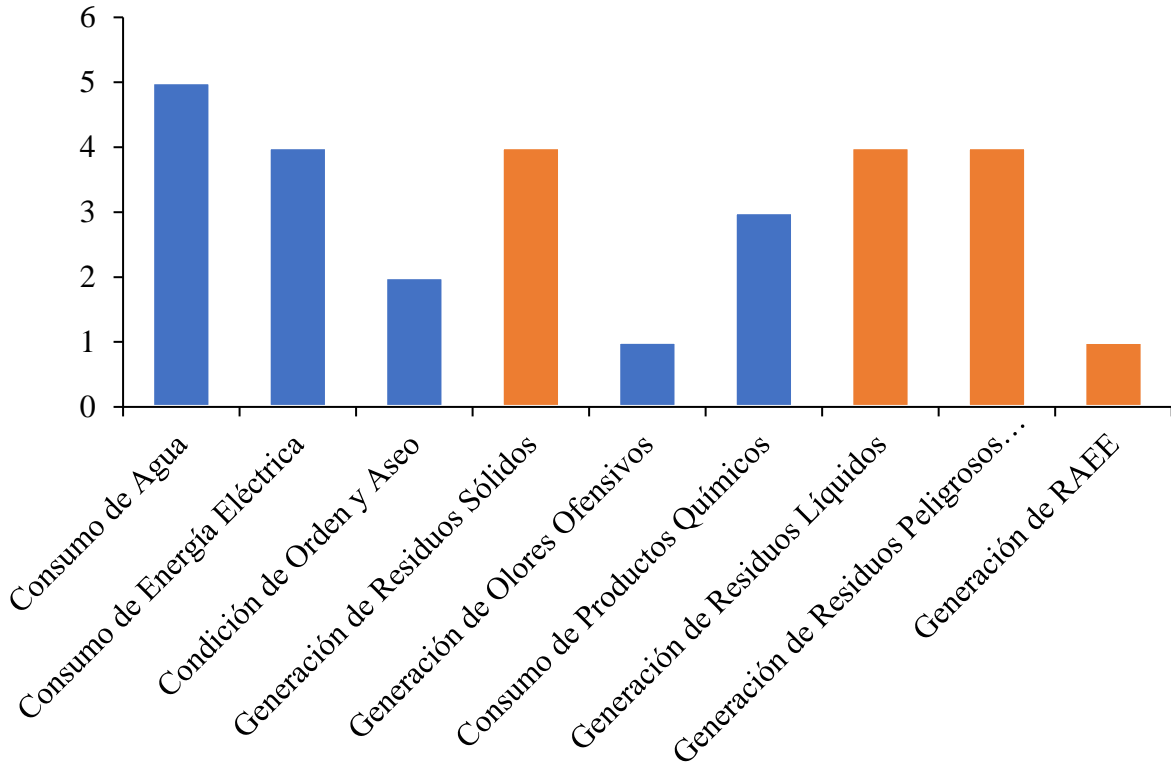
Nota: Elaborado por la Autora, 2022.

En las siguientes figuras se presenta la clasificación de los aspectos ambientales:



Figura 16.

Cuantificación de los Aspectos Ambientales Identificados



Nota: Elaborado por la Autora, 2022.

Como se aprecia en la figura anterior, la generación de residuos sólidos, líquidos, peligrosos y especiales, tienen una frecuencia significativa, que correlacionándolos con la caracterización cualitativa permite comprender que los procesos de gestión y manejo de estos deben ser fortalecidos.

Conforme a esto se presentan fichas de manejo de los impactos exclusivamente para la temática de interés: residuos sólidos y peligrosos. Ver ANEXO 4.

En la siguiente figura se presenta la clasificación de los impactos ambientales calificados:

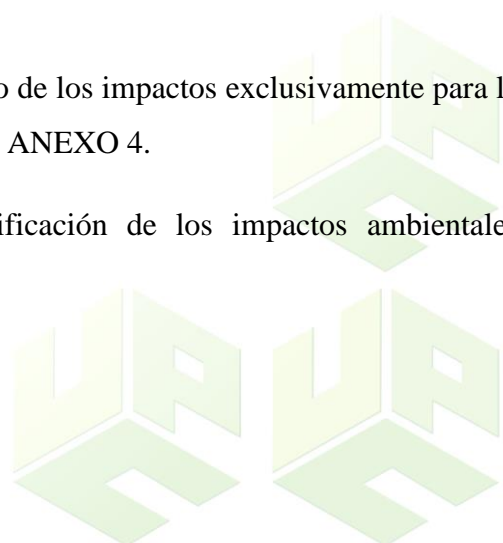
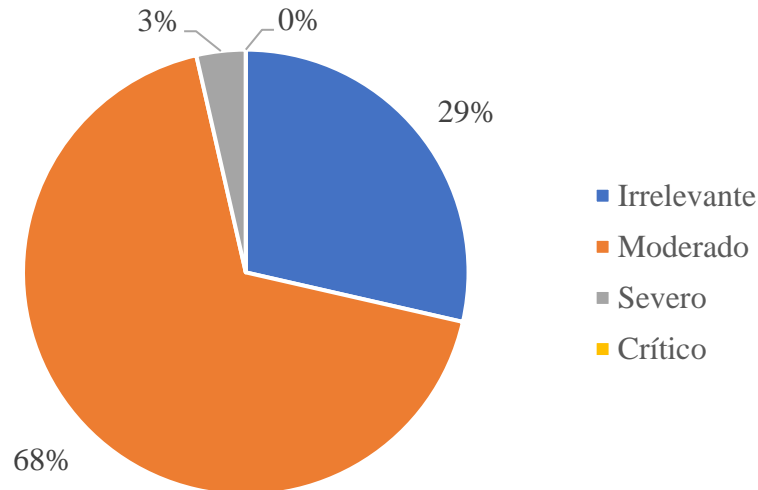


Figura 17.

Clasificación de los Impactos ambientales evaluados y valorados



Nota: Elaborado por la Autora, 2022.

La mayoría de las actividades generan impactos clasificados como moderados en un 66%, el 29% de estos son Irrelevantes y en menor medida son severos que se representan con un 3%.

Referente a los impactos ambientales cuya naturaleza proviene de aspectos relacionados con la gestión y manejo de los residuos sólidos, se tiene que la mayoría de estos son clasificados como Moderados.

Considerando esto, se hace necesario mejorar los procesos específicos de gestión y manejo referentes a la limpieza y desinfección de áreas, por lo tanto, se formula el programa de limpieza y desinfección y se definen señalizaciones y rutas para el laboratorio fisicoquímico y microbiológico.

## **8.2.2. Planes Y Programas De Manejo Ambiental**

### **8.2.2.1. Programa De Limpieza Y Desinfección**

El programa de limpieza y desinfección cubrirá las necesidades en las diferentes áreas y demás dentro del establecimiento; dicho programa se realizará antes, durante y después del desarrollo de las actividades, así mismo la frecuencia de limpieza estará dada por la necesidad

de uso, advirtiendo que la frecuencia mínima debe ser de dos veces por día. Con el fin de garantizar que los empleados se encuentren un lugar sano y seguro durante la realización de las actividades realizadas en el laboratorio.

### 8.2.2.1.1. *Implementos E Insumos.*

Tabla 19.

Implementos e insumo de limpieza y desinfección

Uso	Insumos
Protección Personal	Gorro
	Guantes
	Gafas
	Botas o zapatos cerrados
	Overol y traje protector impermeable
Implementos de Trabajo	Escoba
	Baldes
	Traperos
	Cepillos
	Atomizadores, limpiavidrios y ambientador.
	Desinfectante para equipos, paredes, herramientas, mesones, pisos.
	Hipoclorito de sodio
	Multiusos (jabón, líquido, papel higiénico, toalla de manos)
	Bolsas de basura.

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

#### **8.2.2.1.2. Manejo De Producto Químicos.**

Factores a tener en cuenta para la preparación de las soluciones detergentes y desinfectantes

- Manipular siempre en lugares con ventilación adecuada.
- Realizar las preparaciones cada vez que se realicen los procesos de limpieza y desinfección.
- Almacenar las soluciones en recipientes con las siguientes características:
  - a. Envase plástico no de vidrio.
  - b. No traslucidos u opacos.
  - c. Con tapa hermética.
  - d. El recipiente debe ser de uso exclusivo para el producto.

#### **Preparación De Solución Detergente**

- Identificar la cantidad de elementos y materiales a los cuales se les realizara la limpieza, para determinar la cantidad y concentración de solución detergente que va a preparar.
- En un recipiente de material adecuado, preferiblemente plástico, preparar la solución detergente, midiendo la cantidad de detergente indicado (10 gr por cucharada), para el volumen de agua requerido. (Ver la siguiente tabla).
- Una vez realizado el procedimiento anterior, se debe agitar constantemente la solución durante 40 segundos para lograr que esta sea uniforme y aplicar sobre la superficie.

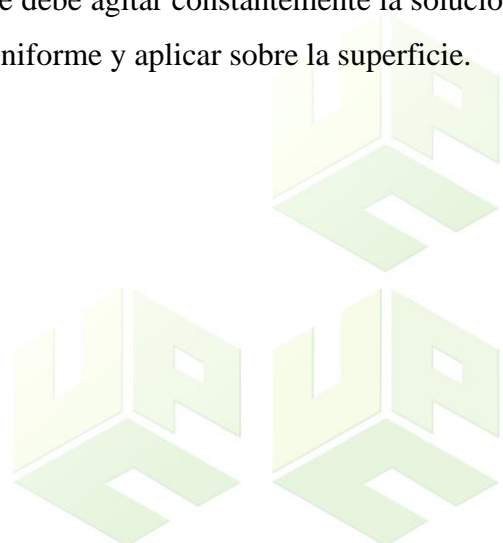


Tabla 20.

Cantidad de detergente requerido para preparar soluciones de detergente.

<b>Volumen de agua (litros)</b>	<b>Mesones, utensilios y equipos</b>	<b>Paredes y techos</b>	<b>Pisos y servicios sanitarios</b>
1	10	10	10
5	50	50	50
10	100	100	100

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

**Recomendaciones De Dosificación Para La Preparación De La Solución**

Para la preparación de solución desinfectante hipoclorito de sodio:

Como primera medida, es necesario determinar la superficie que se va a desinfectar, con el objetivo de identificar concentraciones requeridas y por ende la cantidad indicada de desinfectante a emplear. Hacer uso de la siguiente Tabla.

En un recipiente de material adecuado, preferiblemente plástico, preparar la solución desinfectante, midiendo la cantidad de hipoclorito indicado (10 ml por cucharada), para el volumen de agua requerido. Hacer uso de la siguiente Tabla.

Por último, se debe Agitar constantemente la solución durante 40 segundos para lograr que esta sea uniforme y aplicar sobre la superficie.

Tabla 21.

Desinfectante con hipoclorito de sodio comercial (5.25%)

<b>Elementos Para Desinfectar</b>	<b>Cantidad De Agua (Litros)</b>	<b>Cantidad De Desinfectante (ml)</b>	<b>Tiempo De Acción (Min)</b>
Utensilios y Equipos.	1	2 – 4	5 – 10
Superficies.	1	4	10 – 15

<b>Elementos Para Desinfectar</b>	<b>Cantidad De Agua (Litros)</b>	<b>Cantidad De Desinfectante (ML)</b>	<b>Tiempo De Acción (Min)</b>
Paredes, techos y pisos.	1	4	10 – 15
Baños.	1	7 – 8	10 – 15
Toallas.	1	4	10 – 15

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

### ***8.2.2.1.3. Lineamientos Para Limpieza Y Desinfección De Las Áreas, Equipos Y Utensilios.***

Los procedimientos de limpieza son las actividades que se deben realizar con los propósitos de:

- Eliminar la suciedad y los residuos para evitar el desarrollo de microorganismos y plagas.
- Reducir los riesgos de contaminación cruzada.
- Preparar las superficies para la desinfección.
- Prevenir el deterioro de los equipos y utensilios, por eliminación de residuos que puedan causar corrosión, picaduras, grietas y otros.
- Contribuir con el mantenimiento de un ambiente ordenado e higiénico.

#### **Lineamiento De Limpieza**

Recoja y deseche los residuos del producto o cualquier otra suciedad que se encuentre sobre las superficies que estarán sometidas al proceso de limpieza.

Prepare la solución jabonosa que se va a emplear, es decir disuelva el detergente en agua. Humedezca con suficiente agua potable la superficie o zonas que se van a limpiar (emplear manguera o recipientes totalmente limpios).

Enjabone con el detergente las superficies o las zonas a limpiar, empleando un cepillo, una escoba o esponja limpia, dependiendo el área que vaya a limpiar.

Restriegue fuertemente la superficie eliminando posiblemente toda la suciedad visible. Deje la solución de detergente por un tiempo de 3 – 5 minutos con el fin de que este actúe.

Enjuague con agua potable hasta eliminar todo el detergente presente.

Realice una inspección donde verifique que todo quede bien limpio; en caso contrario realice de nuevo el lavado con detergente hasta que quede limpio.

### **Lineamientos Para La Desinfección**

- Asegúrese que las superficies y zonas se encuentran totalmente limpias.
- Aplique la solución desinfectante sobre las superficies o zonas que se van a desinfectar (no utilice la mano para aplicar el desinfectante y recuerde que el tiempo de acción de la solución es 15 minutos).
- Prepare la solución desinfectante que se va a emplear (la concentración de la solución desinfectante varía según el tipo de superficie o lugar a desinfectar).
- Deje actuar la solución desinfectante por un tiempo determinado (15-20 minutos) para la zona a desinfectar.
- Enjuague con agua potable con el fin de eliminar el posible cloro residual.
- Deje actuar.

#### **8.2.2.1.4. Procedimiento De Limpieza Y Desinfección.**

Los procedimientos que a continuación se describen, será aplicado en las áreas que dispone el establecimiento denominado Laboratorio de Control de Calidad de EMDUPAR S.A., para asegurar la calidad sanitaria e higiénica a quienes realizan las actividades en el establecimiento.

**L+D Superficie: Pisos**

Tabla 22.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Pisos

<b>Procedimientos De Limpieza Y Desinfección De Pisos.</b>			
<b>Responsable</b>	<b>Superficie</b>	<b>Implementos</b>	<b>Frecuencia</b>
Personal de servicio general.	Pisos.	Detergente en polvo.	Diario y siempre que sea necesario.
		Desinfectante.	
		Escoba.	
		Recogedor.	
		Cepillo largo de cerdas duras.	
		Balde.	
		Agua.	

**Procedimiento de limpieza y desinfección.**
**Limpieza**

- Retire con escoba y recogedor los residuos sólidos que se encuentren el piso (asegúrese de retirar todos los residuos que se encuentren en las rejillas de los sifones o cerca de estas).
- Posterior al proceso anterior, proceda a humedecer el piso con la solución detergente (10 gr por litro de agua) (ver Tabla 1). Remueva el exceso de suciedad estregando fuertemente el piso con ayuda de cepillo largo de cerdas duras, especialmente en las uniones de la pared con el piso, y en el interior y alrededores de las rejillas, hasta retirar completamente la suciedad.
- Una vez realizado el proceso anterior, enjuague el piso, y las rejillas de los sifones con abundante agua y retire el exceso de suciedad y solución detergente con ayuda de la escoba, previamente limpia y desinfectada.

**Desinfección:** Aplique la solución desinfectante de 10ml por litro de agua (ver Tabla 2), sobre el piso, dentro de las rejillas y a su alrededor, dejando actuar por 15 minutos, luego esparza agua potable, y con ayuda de una escoba escurrir el piso, para retirar posiblemente residuos de cloro.

**Secado:** Deje secar el piso en su totalidad a temperatura ambiente.

**Verificación:** Verifique el estado de limpieza y desinfección de los pisos, rejillas y sus alrededores que estos se encuentren libres que suciedad o solución detergente en el piso.

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

**L+D Superficie: Paredes, Techos y Ventanas**

Tabla 23.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Paredes, Techos y Ventanas

**Procedimientos De Limpieza Y Desinfección Paredes, Techos Y Ventanas.**

<b>Responsable</b>	<b>Superficie</b>	<b>Implementos</b>	<b>Frecuencia</b>
Personal de servicio general.	Paredes, techos y ventanas.	Detergente en polvo. Desinfectante. Escoba. Recogedor. Cepillo de mano. Cepillo para largo de cerdas duras. Balde. Agua.	Paredes y ventanas: una vez por semana.  Techos: una vez cada quince días.

---

## Procedimiento de limpieza y desinfección.

---

### Limpieza.

- Retirar de las paredes y/o ventanas cualquier aviso, letrero o pieza, que se encuentre colgada o sobre estas.
- Retire el exceso de polvo u otros elementos extraños de las paredes y ventanas, con ayuda de una escoba.
- Una vez haya realizado el proceso anterior, humedezca las superficies (ventanas, y paredes) con la solución detergente (10 gr por litro de agua) (ver Tabla 1).
- Estregue fuertemente las superficies haciendo uso del cepillo largo de cerdas duras, de arriba hacia abajo, iniciando con las paredes y luego continuando en ventanas hasta retirar el exceso de suciedad.
- Se debe tener en cuenta que los días en que no se realiza limpieza y desinfección en techo, el proceso se realiza iniciando con las paredes, y luego continúa en ventanas.
- Al culminar el proceso anterior, enjuague con abundante agua, hasta retirar por completo el exceso de suciedad y solución detergente.

**Desinfección:** Aplique la solución desinfectante, 4ml por litro de agua (ver Tabla 2) fregando con un paño humedecido en esta solución desinfectante, todas las paredes del área de producción y dejar actuar por 10 minutos.

**Secado:** Deje secar las superficies a temperatura ambiente.

Fregar todas las paredes con el fin de retirar residuos de la solución desinfectante.

---

**Verificación:** Verifique el estado de limpieza y desinfección de las superficies (ventanas y paredes), asegurándose de que estas se encuentren libres de suciedad.

---

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

**L+D Superficie: Unidad Sanitaria**

Tabla 24.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Unidad Sanitaria

**Procedimientos De Limpieza Y Desinfección De Unidad Sanitaria.**

<b>Responsable</b>	<b>Superficie</b>	<b>Implementos</b>	<b>Frecuencia</b>
Personal de servicio general.	Baño, lavamanos, puertas y paredes del mismo.	Escoba. Recogedor. Cepillo de mano. Esponja abrasiva. Churrusco. Detergente en polvo. Desinfectante. Baldes y Agua.	Semanal y siempre que sea necesario.

**Procedimiento de limpieza y desinfección.**

**Pre-alistamiento:** Antes de iniciar el proceso de limpieza y desinfección de unidad sanitaria, primero se deben retirar elementos como jabón para manos, papel higiénico, etc. Que puedan interferir con el proceso de limpieza y desinfección.

**Limpieza:** Humedezca la unidad sanitaria y el lavamanos con la solución detergente (10 gr por litro de agua) (ver tabla 1), y retire el exceso de suciedad estregando uniformemente la superficie, debajo de la unidad sanitaria, y el lavamanos con ayuda de una esponja abrasiva y cepillo de goma. Estregue fuertemente el interior de la unidad sanitaria con ayuda del churrusco, hasta retirar excesos de suciedad. Enjuague con abundante agua, hasta retirar la solución detergente y suciedad.

**Desinfección:** Aplicar la solución desinfectante a 10ml por litro de agua (ver tabla 2), esparciendo la solución en todas las áreas de estos, y dejando actuar por 20 minutos. Luego enjuagar con abundante agua potable, retirar el exceso de agua con ayuda de una escoba.

**Secado:** Deje secar la unidad sanitaria y el lavamanos pisos y paredes de estos a temperatura ambiente.

**Verificación:** Verifique el proceso de limpieza y desinfección de los servicios sanitarios, asegurándose de que el baño, lavamanos, puertas y paredes del mismo queden limpios y desinfectados según el protocolo anterior.

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

**L+D Superficie: Otras Superficies**

Tabla 25.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Otras Superficies

**Procedimientos De Limpieza Y Desinfección De Otras Superficies.**

<b>Responsable</b>	<b>Implementos</b>	<b>Frecuencia</b>
Personal de servicio general.	Escoba. Recogedor. Cepillo largo de cerdas duras. Esponja abrasiva. Detergente en polvo. Desinfectante. Balde y Agua.	Semanal y siempre que sea necesario.

**Procedimiento de limpieza y desinfección.**

**Pre-alistamiento:** Antes de iniciar el proceso de limpieza y desinfección de las superficies, primero se deben retirar y ordenar los elementos que puedan interferir con los procesos.

---

### **Limpieza:**

- Barrer y sacudir la superficie retirando el exceso de mugre polvo u otro elemento presente.
- Recoger los elementos de suciedad haciendo uso del recogedor.
- Aplicar la solución detergente (10 gr por litro de agua) (ver tabla 1), sobre la superficie y con ayuda del cepillo largo de cerdas duras retire el exceso de suciedad estregando uniformemente la superficie, asegurándose de remover la suciedad.
- Con ayuda de una esponja abrasiva estregar las partes internas y externas, de difícil acceso asegurándose de retirar la totalidad suciedad presente en estas.

**Desinfección:** Aplicar la solución desinfectante a 12ml por litro de agua (ver tabla 2), esparciendo la solución en todas las áreas, y dejando actuar por 20 minutos. Luego enjuagar con abundante agua potable, retirar el exceso de agua con ayuda de una escoba.

**Secado:** Deje secar la superficie a temperatura ambiente.

---

**Verificación:** Verifique el proceso de limpieza y desinfección de las superficies, asegurándose que no existan residuos de suciedad o solución detergente en ninguna de las áreas.

---

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).



**L+D Superficie: Recipientes De Residuos Sólidos**

Tabla 26.

Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Recipientes de Residuos Sólidos

**Procedimientos De Limpieza Y Desinfección De Recipientes Y Tapas Para La  
 Disposición De Residuos Sólidos No Peligrosos Y Peligrosos.**

<b>Responsable</b>	<b>Superficie</b>	<b>Implementos</b>	<b>Frecuencia</b>
Personal de servicio general.	Recipientes y tapas para la disposición de residuos sólidos.	Esponja abrasiva. Cepillo de mano. Detergente en polvo. Desinfectante. Baldes. Guardian Agua.	Semanal y siempre que sea necesario.

**Procedimiento de limpieza y desinfección.**

**Alistamiento:** Colocarse guantes y sacar la bolsa de las canecas y retirar el resto de los residuos con un cepillo.

**Limpieza:** Aplique el detergente o solución jabonosa (10 gr por litro de agua) (ver tabla 1) y con ayuda de un cepillo de cerdas duras, restriegue fuertemente en todos los espacios internos, externos, y entre las ranuras, de manera tal que no queden restos de suciedad en estos.

**Enjuague:** Al culminar el proceso anterior, enjuague con abundante agua las canastillas y estibas retirando el exceso de suciedad y solución detergente.

**Preparación de solución desinfectante:** Preparar la solución desinfectante a 100 ppm (2ml por litro de agua)

---

**Desinfección:** Esparcir la solución desinfectante por las canecas y las tapas, de tal manera que los cubra totalmente, por un tiempo de 15 minutos.

**Enjuague:** Lave las canecas y las tapas, con agua potable hasta retirar completamente la solución desinfectante, para evitar residuos químicos en ellos.

**Secado:** Disponer boca abajo las canecas y déjelas secar a temperatura ambiente, deben ser utilizadas cuando estén completamente secas.

---

**Verificación:** Verifique el estado de limpieza y desinfección de los recipientes y tapas, asegurándose de que estas se encuentren completamente libres de suciedad, especialmente en las ranuras pequeñas, donde existe el difícil acceso de cepillos y esponjas.

---

Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

#### **8.2.2.2. Programa De Seguridad Y Contingencia.**

El plan de contingencias tiene como objetivo principal contrarrestar los efectos causados por accidentes relacionados con el inadecuado manejo de los residuos hospitalarios y similares, además, manejar de la mejor manera el impacto que pueda tener el medio ambiente la dispersión incontrolada de residuos infecciosos. Este debe ser de absoluto conocimiento de todo el personal perteneciente del Laboratorio, buscando la acción inmediata de cualquier individuo presente en caso de accidentes.

El plan de contingencias forma parte integral de componente interno y debe contemplar las medidas para situaciones de emergencia por manejo de residuos hospitalarios y similares por eventos como sismos, incendios, interrupción de suministro de agua o energía eléctrica, problemas en el servicio público de aseo, suspensión de actividades, alteraciones del orden público etc. de esta manera encontramos contingencias motivadas por causas internas y externas.

Para atender cualquier posible emergencia provocada en el manejo de residuos en el laboratorio, plantea el siguiente plan que permitirá resolver en forma oportuna las situaciones que se presenten:

- **Derrame de residuos:** En caso de derrame en el origen, transporte y/o almacenamiento se informará a la persona responsable de los residuos para que realicen el procedimiento de recolección y desinfección de los residuos.
- **En caso de interrupción del suministro de agua:** El laboratorio es una de las áreas que se encuentra en el interior de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Valledupar EMDUPAR; lo cual, garantizar el suministro permanente para las diferentes actividades que se realicen.
- **En caso de inundación e incendio:** En caso de inundaciones o incendios, una vez hayan cesado se verificará el estado de orden de los recipientes, en especial los de riesgo biológico y químico, seguido de los ordinarios y reciclables y se procederá al manejo de los derrames y/o rupturas en este mismo orden de prioridad.

El Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria o Comité de Bioseguridad y Residuos la cual será la instancia coordinadora de todos los programas, proyectos y actividades que se propongan dentro de los procesos de formulación, implementación, seguimiento y evaluación de la gestión integral de residuos, dicho grupo o comité está conformado por el representante legal y la encargada de los servicios generales y el formulario RH1, ellos están directamente comprometidos con la promoción, ejecución y control de la gestión de los residuos.

#### **8.2.2.3. Señalización Y Ruteo Definido.**

Considerando la Norma Técnica Colombiana 1461 y la 1700 referente a la Higiene y Seguridad, se establecen los estándares para la implementación de las señalizaciones y se hace referencia a ellas y sus características en la siguiente matriz.




Tabla 27.

Matriz de Señalizaciones para el propósito de Higiene y Limpieza

Clase de Señal	Cantidad	Tipo de Señal	Zona o Área de Ubicación	Altura	Observaciones
Señalización de indicativos y extinción de emergencias	2		Entrada Sala de espera Mantenimiento Pasillo Oficinas Sala de juntas	1,30	Los extintores se encuentran clasificados de acuerdo al tipo de fuego y objetos combustibles.
Señalización de salidas y recorridos de evacuación	2		Puerta de entrada Puerta salida alterna	Encima de la puerta	Debe ser visible para todos.
	6		Paredes Internas	1,50	Se localizan conforme a la estructura interna del laboratorio.

Clase de Señal	Cantidad	Tipo de Señal	Zona o Área de Ubicación	Altura	Observaciones
Señalización de información general	1		Puerta al baño	Encima de la puerta	Debe ser visible para todos.
Señalización de Gestión para Residuos	3	<b>MATERIALES            RECICLABLES</b> 	Laboratorio de Físicoquímica Laboratorio de Microbiología y Área de Siembra	Canecas	Se debe imprimir en la caneca y sustituir las pegatinas.
	3	<b>Residuos No            Aprovechables</b> 	Laboratorio de Físicoquímica Laboratorio de Microbiología y Área de Siembra	Canecas	Se debe imprimir en la caneca y sustituir las pegatinas.
	3	<b>Residuos Orgánicos            Aprovechables</b> 	Laboratorio de Físicoquímica Laboratorio de Microbiología y Área de Siembra	Canecas	Se debe imprimir en la caneca y sustituir las pegatinas.

Clase de Señal	Cantidad	Tipo de Señal	Zona o Área de Ubicación	Altura	Observaciones
	3		Laboratorio de Físicoquímica Laboratorio de Microbiología y Área de Siembra	Canecas	Se debe imprimir en la caneca y sustituir las pegatinas.

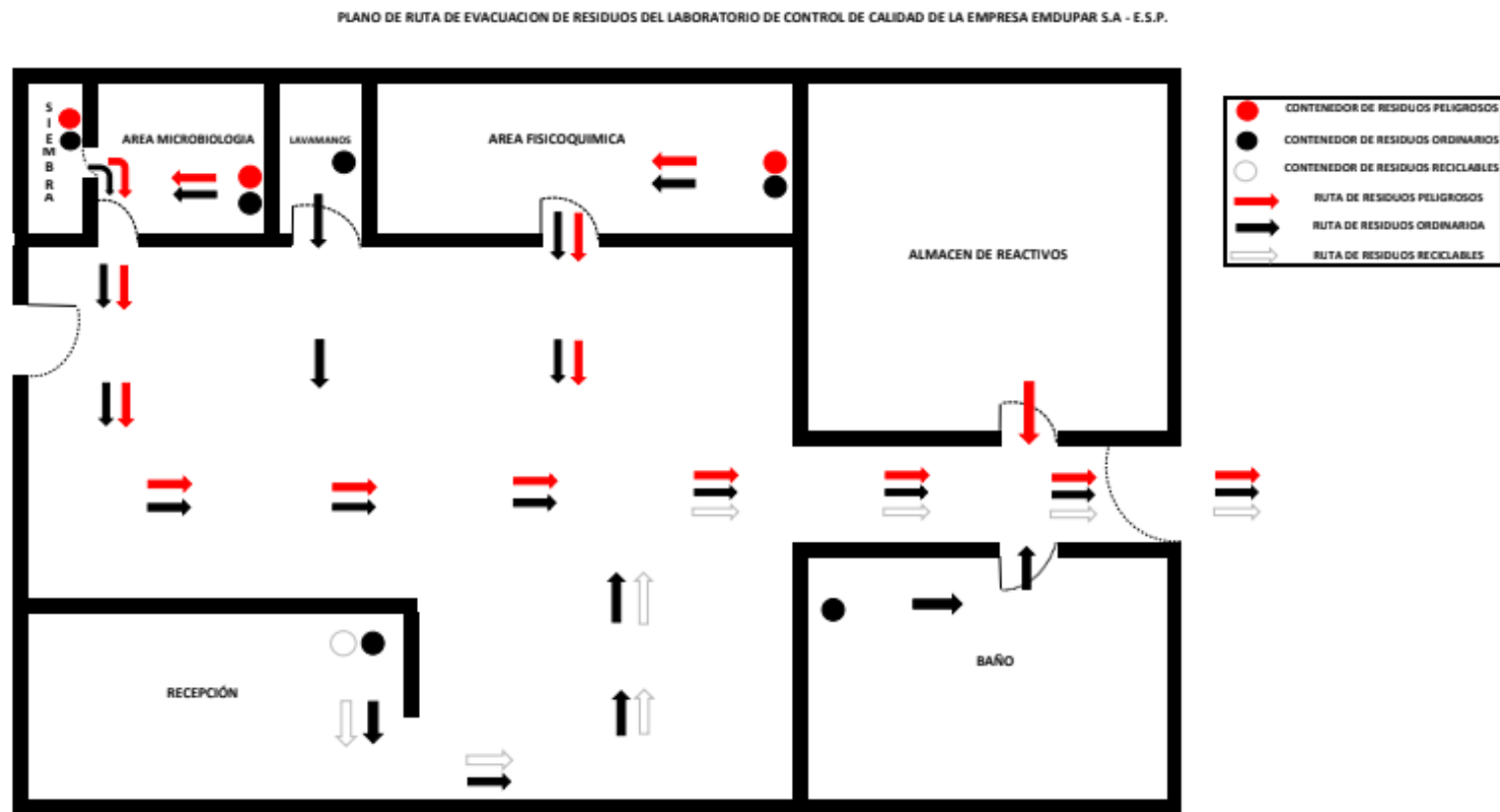
Nota: Elaboración Propia, 2022.

Habiendo definido el tipo de señalización, se presenta el plano del laboratorio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la empresa EMDUPAR S.A. E.S.P. En la siguiente figura.



Figura 18.

Plano de Ruta de Evacuación de los Residuos generados en el laboratorio de Calidad de EMDUPAR S.A. E.S.P.



Nota: Elaboración Propia, 2022.

Tabla 28.

Galería Fotográfica de las señalizaciones instaladas.



Nota: Elaboración Propia, 2022.

Se realizó solicitud para el cambio de las canecas. Ver ANEXO 5.

**Rutas De Recolección.**

En la siguiente figura se presenta la ruta de recolección propuesta para el Laboratorio de Físicoquímica y Microbiología.

Figura 19.

Ruta de Evacuación de los residuos sólidos del Laboratorio de Físicoquímica y Microbiología.



Nota: Elaboración Propia, 2022. (Responsable Ingeniero Residente PTAP Emdupar).

### 8.3. CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE SERVICIOS GENERALES DEL LABORATORIO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

#### 8.3.1. Matriz De Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.

En la siguiente tabla se presenta los Elementos de Protección Personal asignados que se dotan a las personas del área de laboratorio de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de la Empresa EMDUPAR S.A. E.S.P.

Tabla 29.

Matriz de Elementos de Protección para el personal del Laboratorio.

Trabajadores	Elementos y Equipos de Protección Personal (EPP)								
	Cabeza	Audición	Ocular y Rostro	Vías Respiratorias	Manos y brazos	Pies y piernas	Piel	Tronco y abdomen	Total del cuerpo
Javier Carbone	■		■	■		■			
Jessica González			■	■					
Mildreth Guzmán			■	■					
Marcela Rodríguez			■	■					
Belarmino Pineda	■		■	■		■			

**Elementos y Equipos de Protección Personal (EPP)**

Trabajadores	Cabeza	Audición	Ocular y Rostro	Vías Respiratorias	Manos y brazos	Pies y piernas	Piel	Tronco y abdomen	Total del cuerpo
Luis Beleño									
Maritza Gutiérrez									
Greis Arroyo									

Nota: Elaboración Propia, 2022.

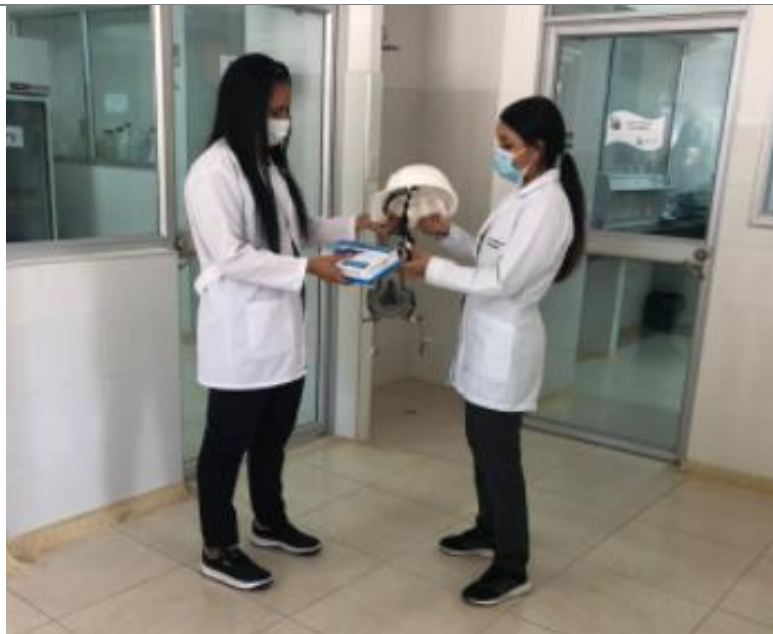
El principal elemento de dotación son los tapabocas como protector de vías respiratorias y en menor medida, dotación como protectores de cabeza (casco de seguridad) y de pies y piernas (como botas).

**8.3.2. Entrega De Los Elementos De Protección Personal Para El Manejo De Los Residuos Sólidos.**

En la siguiente tabla se presentan un contenido fotográfico referente al día de entrega de los Elementos de Protección Personal en relación con las actividades dispuestas aquí en este documento.

Tabla 30.

Fotografías de la Entrega de los Elementos de Protección Personal.



Nota: Elaboración Propia, 2022.

En la siguiente figura se presenta el acta de entrega de los elementos.

Figura 20.

Acta de Entrega de los Elementos de Protección Personal.

 <p><b>EMDUPAR</b> E.M.P. - I.S.P. Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</p>	<p><b>LISTA DE ASISTENCIA</b></p>
---	-----------------------------------

<p><b>FECHA:</b> 29-12-2021</p>	<p><b>LUGAR:</b> PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</p>
<p><b>NOMBRE:</b> ENTREGA INSUMOS DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.</p>	

NO.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Javier Carbono Vides	Auxiliar de operaciones	Javier Carbono
2	Jessica P. Gonzalez	Microbiologa	Jessica P.
3	Mildreth Gremán Ariza	Téc. Civil	Mildreth Ariza
4	Marcela Rodríguez D.	Microbiologa	Marcela P.
5	Belarmino Pineda C	Operador Aux.	Belarmino Pineda
6	León Beltrán H	Aux. Operador	León Beltrán
7	Melany La Cruz	auxiliar. serv. com	Melany La Cruz
8			
9			
10			

Gris Arroyo Martínez  
FIRMA

Nota: Elaboración Propia, 2022.

### 8.3.3. Establecimiento Del Cronograma De Capacitación

Se definieron varias fechas en donde se programaron actividades de socialización de temática referente a las actividades propuestas. En el ANEXO 6 se presenta la lista de asistencia diligenciada. En la siguiente tabla se presenta tal programación.

Tabla 31.

Programación de las actividades de capacitación.

Actividad	Temática	Fecha Programada	Hora
Actualización del Plan de Gestión de Residuos Sólidos	Contextualización de la Gestión de los Residuos Sólidos	20 de diciembre de 2021	08:00 – 08:30
	Generación de Residuos Sólidos		08:30 – 08:45
	Tipos de Residuos Sólidos		08:45 – 09:10
Nuevo Código de Colores	Sistema Internacional de Codificación de Residuos	21 de diciembre de 2021	09:00 – 09:15
	Código de Colores y La Economía Ambiental		09:15 – 09:22
Técnicas apropiadas para las labores de limpieza y desinfección	Los implementos de limpieza y su cuidado.	22 de diciembre de 2021	08:30 – 08:40
	La desinfección contra la pandemia COVID-19		08:40 – 09:50

Nota: Elaboración Propia, 2022.

### 8.3.4. Implementación De La Capacitación

A continuación, se presenta registro fotográfico de las capacitaciones aplicadas.

Tabla 32.

Registro Fotográfico de la Jornada de Capacitación



Nota: Elaboración Propia, 2022. (Evaluación practicada: ver ANEXO 7).

## 9. ASUNTOS DE PROTECCIÓN LEGAL

 <p><b>EMDUPAR</b> Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</p>	<b>COMUNICACIÓN EXTERNA</b>	FO-GD-15
		Versión : 02-19-07-11
		Página : 1 de 1

**FECHA:** 21 de Febrero de 2022

**DE:** **LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**  
Jefe División de Producción

**PARA:** **GREIS CAMILA ARROYO MARTÍNEZ**  
Pasante Ingeniería Ambiental y Sanitaria

**ASUNTO:** **AUTORIZACIÓN INFORMACIÓN LEGAL**

Por medio del presente, YO, **LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME** hago constar que autorizo a la pasante **GREIS CAMILA ARROYO MARTÍNEZ** identificada con la CC. 1065845805, para divulgar información de la empresa en el informe correspondiente como requisito de grado titulado **EVALUACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS LABORATORIOS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE -PTAP- DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EMDUPAR S.A E.S.P. DE VALLEDUPAR, CESAR.**

Se expide el presente documento para fines académicos.

Atentamente,



**LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**  
Jefe División de Producción



## CONCLUSIONES

EMDUPAR S.A. E.S.P. presta un servicio que requiere la utilidad de recursos para garantizar la seguridad hídrica del Valduparense y por ende también genera aspectos ambientales, sin embargo, los procesos estructurales son sólidos y permiten los estudios de transversalidad, lo que facilitó en primera medida a la pasante para comprender las potenciales áreas de generación de residuos sólidos.

El diagnóstico cualitativo de las áreas de interés referentes al laboratorio de fisicoquímica, microbiología y área de siembra y otras oficinas de la zona de interés en las instalaciones de la administración de la Planta de Tratamiento de Agua Potable permitió denotar que el movimiento interno de los residuos sólidos no cumple con el 44% de los requisitos evaluados y en las otras áreas se encuentra un no cumplimiento que ronda de los 16% hasta los 23% de requisitos que no cumplen con las especificidades en el manejo de los residuos sólidos.

Con el diagnóstico cuantitativo se pudo conocer que las frecuencias de presentación son atípicas lo que en parte dificulta en parte los cálculos, puesto que disminuye la incertidumbre ya que no se tiene control en la medición. Se pudo determinar que durante los seis meses de práctica se generó 68,03 kilogramos de desechos entre plástico contaminado, medios de cultivos, biosanitarios y residuos de embalaje y otros contaminados con residuos químicos por dos trabajadores operarios de laboratorio y área de siembra.

Por otra parte, hizo solicitud para la construcción del almacenamiento temporal, puesto que la naturaleza de los residuos generados lo requiere con tal de mantenerlos de manera externa al área operativa y administrativa de los laboratorios.

En complemento, se realizó la evaluación de los impactos ambientales empleando la metodología Conesa, logrando determinar que los aspectos ambientales: generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos tiene una frecuencia del 80% de presencia. Además, un 68% de los impactos ambientales son considerados moderados, un 29% irrelevantes y un 3% como críticos.

Con las debilidades identificadas se formularon las medidas para mejorar los procesos de limpieza y desinfección, formulando las orientaciones en cuanto a la manipulación de los productos y agentes químicos utilizados, indicando los lineamientos y procedimientos para la limpieza y desinfección en áreas con las concentraciones referenciadas y centralizadas para el tipo de actividad económica que se desempeña en el área de laboratorio.

Luego se estipuló las señalizaciones requeridas y se planteó el ruteo para la evacuación efectiva de los residuos sólidos. Así mismo, se hizo énfasis en cómo hacer la presentación correcta de estos y también los registros e informaron regulada con la empresa contratada para este importante servicio.

Por último, se realizó la asignación de los elementos de protección personal para los procesos de manejo de residuos sólidos y de limpieza e higienización de superficies y áreas, obteniendo un registro y acta de entrega. También se realizó capacitación de actualización referente a lo que implica el Plan de Manejo de Residuos, el nuevo código de colores y los lineamientos técnicos para las buenas prácticas en la limpieza y en la desinfección, cuyo resultado fue muy positivo, porque desde la honestidad, como principio de trabajo, respondieron a las preguntas planteadas conforme al conocimiento impartido.



## RECOMENDACIONES

Es considerable que se estudien las otras áreas de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, puesto que el área operativa tiende a generar otros aspectos ambientales los cuales deben ser gestionados. La oficina de gestión ambiental administrativa de EMDUPAR S.A. E.S.P. suministra los formatos de chequeos a aplicar, por lo tanto, se pueden hacer las solicitudes de las listas con preguntas estandarizadas para practicar dicha evaluación. Por otra parte, es importante que se integren micro procesos externos al presente análisis.

Es importante que se realice una caracterización integral que implique conocer con exactitud el tipo de residuo generado y tener clasificación que permita distinguir si es posible aprovechar algún elemento y/o se puedan implementar modelos de logística inversa que ayuden a la sostenibilidad y sustentabilidad de los procesos que se desarrollan en el laboratorio.

Por otra parte, es recomendable que el programa de limpieza e higiene pueda ser implementado para lograr mejores resultados en el chequeo cualitativo y que se mejore continuamente los procesos y técnicas asociadas a la sanitización del sitio y también de otras áreas de la Planta.

Este estudio puede ser considerado para futuros trabajos en la optimización y actualización del Programa Integral de Residuos Sólidos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, puesto que el marco de referencia diseñado y planeado por la pasante permite la integración y extrapolación de técnicas de recolección de información y tratamiento de datos de esta oficina a otras probables.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá. Manejo de los residuos peligrosos generados en las viviendas.  
Recuperado de: RESPELcartilla\_noviembre2011.pdf (ambientebogota.gov.co)
- Alcaldía Municipal Ibagué. (2018). Plan de gestión integral de residuos sólidos “PGIRS” de la administración municipal de Ibagué. Ibagué.
- Arboleda, J. (2008). Manual para la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín.
- CONPES. (2018). POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS 3874. Bogotá, D.C.
- CJS Canecas. (01 de febrero de 2012). ¿CÓMO SEPARAR CORRECTAMENTE LA BASURA? Obtenido de CJS Canecas: <https://www.canecas.com.co/canecas-de-reciclaje-por-colores>
- Instituto Nacional de Salud, INS (2013). Guía Práctica para la Elaboración e Implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos en el Laboratorio. Bogotá, D.C.
- Martínez, A y Popoca M. (2007). Problemática actual de los residuos químicos en el departamento de ingeniería química petrolera. (Tesis de pregrado). Recuperado de: Microsoft Word - CARATU TESIS (ipn.mx)
- MINAMBIENTE. (2017). Guía Metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM). Lima: Ministerio de Ambiente.
- Ministerio de Vivienda. (2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. Bogotá D.C.
- EMDUPAR. (2020). Recuperado de: Inicio (emdupar.gov.co)
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Decreto 4741 del 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Recuperado de: “Por la cual se resuelve un recurso de reposición” (ideam.gov.co)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Hoja de Vida Director de Tesis.

# LUIS EDUARDO SANTIAGO JACOME

INGENIERO QUÍMICO

- ☎ • 77.096.865
- ☎ • 300 728 6654
- ✉ • santivive6@hotmail.com
- 📍 • Calle 10 # 17 – 21 San Joaquín  
Valledupar - Cesar



#### PERFIL PROFESIONAL

Ingeniero Químico especialista en diseño y evaluación de proyectos, con vocación gerencial y administrativa, con cinco años de experiencia en la dirección y supervisión de plantas de tratamiento de agua potable, con capacidad para planear, desarrollar, ejecutar proyectos, liderar equipos multidisciplinarios, diseñar y mejorar procesos y evaluar rendimientos en términos óptimos de eficacia y eficiencia. Con sólidos conocimientos en la normatividad colombiana respecto a las normas de calidad del proceso de tratamiento de aguas.

#### HABILIDADES

- Liderazgo
- Proactividad
- Trabajo en equipo
- Comunicación asertiva
- Empatía
- Toma de decisiones

#### REFERENCIAS PERSONALES

- Juan Sebastián Mendoza Ortiz  
**Contacto: 302 466 4464**
- Consuelo Martínez  
**Contacto: 312 706 4882**

#### ESTUDIOS


- 2008 **COMPLEMENTARIOS**  
- Curso Fundamentos del sistema de calidad, Sena
- 2008 - Curso Documentación del sistema de calidad, Sena
- 2008 - Curso Planificación del sistema de calidad, Sena
- 2009 **INGENIERO QUÍMICO**  
Universidad de América  
Bogotá, Cundinamarca
- 2012 **ESPECIALISTA EN DISEÑO Y  
EVALUACIÓN DE PROYECTOS**  
Universidad del Norte  
Valledupar, Cesar

## EXPERIENCIA LABORAL

- 2011 **EMDUPAR**  
Supervisor de Control de Calidad  
1 año, 6 meses
- 2014 **EMDUPAR**  
Jefe de Producción  
2 años, 2 meses
- 2015-2019 **ALMACÉN DE REPUESTOS EL MOTOTAXISTA**  
Gerente
- 2020-Actual **EMDUPAR**  
**Jefe de Producción**  
Responsable de la dirección de la planta de tratamiento de agua potable de la ciudad de Valledupar.  
**Funciones:**
  - Planear, dirigir, coordinar y supervisar las actividades relacionadas con la prestación del servicio de agua potable para consumo humano en condiciones satisfactorias de calidad, cantidad y continuidad.
  - Controlar la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento, velando por su no contaminación o polución en el sitio de captación y tomar decisiones pertinentes.
  - Planear, dirigir, coordinar y controlar las operaciones correspondientes al tratamiento de las aguas en términos óptimos de eficacia y eficiencia (menos costo por metro cubico).
  - Coordinar el proceso de tratamiento del agua según las normas de calidad estipuladas por el decreto 1575 de 2007 y la resolución 2115 de 2007.
  - Programar, dirigir, coordinar y controlar los programas de control de calidad de agua suministrada a los usuarios por parte de la empresa.
  - Programar, dirigir, coordinar y supervisar las labores correspondientes a los ensayos y análisis de laboratorio de las aguas.
  - Medir y controlar los indicadores de producción, calidad y económicos del agua.**Logros:**
  - Aumento del 25% en la continuidad del servicio en la ciudad.
  - Reducción del 15% en el costo por metro cubico de agua.
  - Certificación de calidad Icontec para el proceso de producción.



**ANEXO 2. Lista de Chequeo Diligenciada.**

	GESTION DE CALIDAD		Código: FM000
	LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO FISICOQUIMIMICA		Versión: 00
			Página 1 de 4
PREGUNTAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / EVIDENCIAS
El laboratorio tiene un plan de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.		X	
El laboratorio cuenta con el protocolo de limpieza y desinfección.	X		
El laboratorio cuenta con los recipientes adecuados para la disposición de los residuos.	X		
Los recipientes están rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, residuo que contienen y los símbolos internacionales.	X		
Los recipientes donde se realiza la separación son de fácil limpieza.	X		
Los recipientes de disposición de los residuos están constituidos de tal forma que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores.	X		
Los recipientes están acordes al código de colores estandarizado.		X	
Los recipientes son constituidos con material rígido impermeable, y resistentes a la corrosión como el plástico.	X		
El recipiente de los residuos es infeccioso es de tapa tipo pedal, boca ancha.	X		
Las bolsas donde se depositan cumplen con el código de colores.		X	
Las bolsas donde se depositan los residuos están rotuladas. (Fecha, tipo de residuo, laboratorio, persona encargada)		X	
El peso individual de la bolsa con residuos no excede el límite permitido en kg.	X		
Los recipientes son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan.		X	
El laboratorio dispone de un recipiente para residuos cortopunzantes debidamente rotulado.	X		
El laboratorio deposita los residuos químicos en recipientes debidamente rotulados.	X		
Los envases para los residuos químicos se llenan por debajo del 80% de su capacidad.	X		
Se tiene tecnología implementada para evitar que los desechos químicos se viertan en el alcantarillado.	X		
Los residuos químicos tienen ficha de seguridad.	X		
El personal tiene clara sus funciones dentro del laboratorio.	X		
Se tiene registro de capacitación al personal en temas como la desactivación de residuos, bioseguridad o segregación de residuos, entre otros.		X	
El laboratorio cuenta con un plan de contingencia.	X		
Se realizan simulacros que involucren el plan de contingencia.		X	
El personal que efectúa la recolección usa un equipo de protección (bata, pelo, guantes industriales y tapabocas).	X		
El personal asiste a programas de salud ocupacional.	X		
El personal dispone de elementos de primeros auxilios.	X		
El personal tiene una estantería de uso exclusivo para el almacenamiento de elementos de protección personal.	X		
Las sustancias químicas están debidamente rotuladas.	X		



El laboratorio cuenta con fichas de seguridad de las sustancias químicas.	X		
Solo se permite el acceso al personal autorizado.	X		
Se realiza la clasificación de los residuos de forma correcta.		X	
Los residuos peligrosos se disponen con empresas autorizadas.	X		
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>= 31</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	10 de diciembre de 2021	<b>Elaborado por:</b>	Greis Camila Arroyo Martínez
<b>Revisado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome	<b>Autorizado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome



	GESTION DE CALIDAD		Código: FM000
	LISTA DE CHEQUEO LABORATORIO MICROBIOLOGIA		Versión: 00
			Página 2 de 3
PREGUNTAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / EVIDENCIAS
El laboratorio tiene un plan de manejo de residuos sólidos.		X	
El laboratorio cuenta con el protocolo de limpieza y desinfección.	X		
El laboratorio cuenta con los recipientes adecuados para la disposición de los residuos.		X	
Los recipientes están rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, residuo que contienen y los símbolos internacionales.	X		
Los recipientes donde se realiza la separación son de fácil limpieza.	X		
Los recipientes de disposición de los residuos están constituidos de tal forma que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores.	X		
Los recipientes están acordes al código de colores estandarizado.		X	
Los recipientes son constituidos con material rígido impermeable, y resistentes a la corrosión como el plástico.	X		
El recipiente de los residuos es infeccioso es de tapa tipo pedal, boca ancha.	X		
Las bolsas donde se depositan cumplen con el código de colores.		X	
Las bolsas donde se depositan los residuos están rotuladas. (Fecha, tipo de residuo, laboratorio, persona encargada)		X	
El peso individual de la bolsa con residuos no excede el límite permitido en kg.	X		
Los recipientes son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan.		X	
El laboratorio dispone de un recipiente para residuos cortopunzantes debidamente rotulado.	X		
Se realiza la clasificación de residuos sólidos de forma correcta.		X	
Los residuos peligrosos se disponen con empresas autorizadas.	X		
El laboratorio cuenta con un plan de contingencia.	X		
Se realizan simulacros que involucren el plan de contingencia.	X		
El personal asiste a programas de salud ocupacional.	X		
El personal dispone de elementos de primeros auxilios.	X		
El personal tiene una estantería de uso exclusivo para el almacenamiento de elementos de protección personal.	X		
El personal tiene sus funciones claras dentro del laboratorio.	X		
Solo se permite el acceso al personal autorizado.	X		
Se tiene registro de capacitación al personal en temas de bioseguridad, segregación de residuos, protección de salud a trabajadores, entre otros.		X	
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>= 24</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	10 de diciembre de 2021	<b>Elaborado por:</b>	Greis Camila Arroyo Martínez
<b>Revisado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome	<b>Autorizado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome



 <b>EMDUPAR</b> <small>Escuela de Manejo de Residuos de la Universidad Popular del Cesar</small>	GESTION DE CALIDAD		Código: FM000
	LISTA DE CHEQUEO AREA DE SIEMBRA		Versión: 00
			Página 3 de 3
PREGUNTAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / EVIDENCIAS
El área tiene un plan de manejo de residuos sólidos.		X	
El área cuenta con el protocolo de limpieza y desinfección.	X		
El área cuenta con los recipientes adecuados para la disposición de los residuos.		X	
Los recipientes están rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, residuo que contienen y los símbolos internacionales.	X		
Los recipientes donde se realiza la separación son de fácil limpieza.	X		
Los recipientes de disposición de los residuos están constituidos de tal forma que no permitan la entrada de agua, insectos o roedores.	X		
Los recipientes están acordes al código de colores estandarizado.		X	
Los recipientes son constituidos con material rígido impermeable, y resistentes a la corrosión como el plástico.	X		
El recipiente de los residuos es infeccioso es de tapa tipo pedal, boca ancha.	X		
Las bolsas donde se depositan cumplen con el código de colores.		X	
Las bolsas donde se depositan los residuos están rotuladas. (Fecha, tipo de residuo, laboratorio, persona encargada)		X	
El peso individual de la bolsa con residuos no excede el límite permitido en kg.	X		
Los recipientes son lavados y desinfectados cada vez que se desocupan.		X	
El área dispone de una cabina de flujo laminar.	X		
El área dispone de un recipiente para residuos cortopunzantes debidamente rotulado.	X		
Se realiza la clasificación de residuos sólidos de forma correcta.		X	
Los residuos peligrosos se disponen con empresas autorizadas.	X		
El área cuenta con un plan de contingencia.	X		
Se realizan simulacros que involucren el plan de contingencia.	X		
El personal asiste a programas de salud ocupacional.	X		
El personal dispone de elementos de primeros auxilios.	X		
El personal tiene una estantería de uso exclusivo para el almacenamiento de elementos de protección personal.	X		
El personal tiene sus funciones claras dentro del área.	X		
Solo se permite el acceso al personal autorizado.	X		
Se tiene registro de capacitación al personal en temas de bioseguridad, segregación de residuos, protección de salud a trabajadores, entre otros.		X	
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>= 25</b>
<b>Fecha de elaboración:</b>	10 de diciembre de 2021	<b>Elaborado por:</b>	Greis Camila Arroyo Martínez
<b>Revisado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome	<b>Autorizado por:</b>	Luis Eduardo Santiago Jacome



### ANEXO 3. Solicitud Almacenamiento Temporal

 <p><b>EMDUPAR</b> S.A. E.S.P. Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</p>	<h2>COMUNICACIÓN INTERNA</h2>	FO-GD-06
		Versión : 02-19-07-11
		Página : 1 de 1

**DT-DP-104**

**FECHA:** 18 de septiembre de 2021

**DE:** **LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**  
Jefe División de Producción

**PARA:** **JAIRO RAFAEL MARTÍNEZ MOLINA**  
Jefe División de Administración de Bienes

**ASUNTO:** **SOLICITUD ALMACÉN TEMPORAL 2021**

En prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, y en cumplimiento al decreto 4741 de 2005, me permito solicitar el almacenamiento temporal para el laboratorio de control de calidad de la planta de tratamiento de agua potable, proceso ad portas de ser auditado.

A continuación especificamos lo requerido:

**1 Contenedor Rojo: Residuos Peligrosos:**

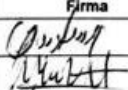
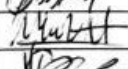
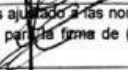
Este contenedor debe estar preparado para evitar incompatibilidades con los residuos y que no den lugar a mezclas peligrosas, que sean resistentes para su manipulación, con cierres sólidos y resistentes, adaptando su volumen a la cantidad y frecuencia de generación de esos **residuos peligrosos** y atendiendo a los criterios de almacenamiento de dichos residuos.

**Techo o Cubierta:** Para evitar que los residuos peligrosos almacenados tengan contacto con lluvia o viento debe estar protegido y almacenarlos en espacios cerrados. El área de almacenamiento de residuos peligrosos debe estar claramente identificada y señalizada.

Atentamente

**LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**

Jefe División de Producción

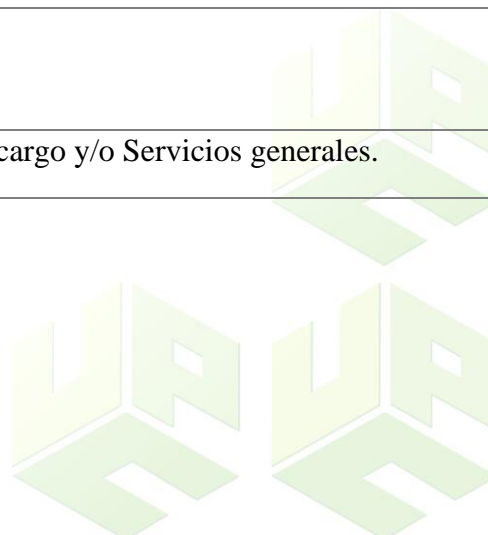
	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	GRES CAMILA ARROYO MARTÍNEZ	Pasante Ingeniería Ambiental y Sanitaria	
Proyectado por:	MILENA CASTILLO RADA	Supervisora de Control de Calidad	
Revisado por:	LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME	Jefe División de Producción	

Los amba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos por la firma de (Cargo Remitente).



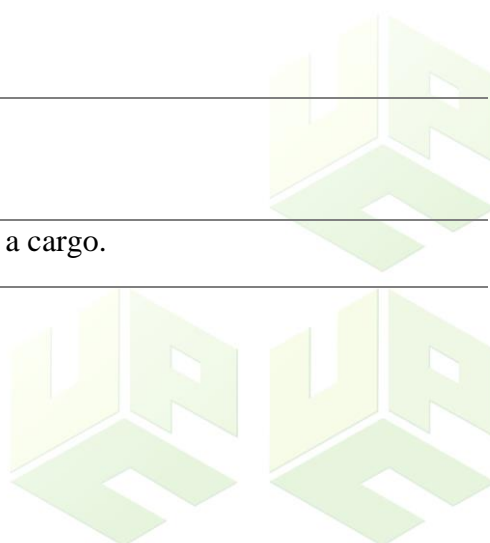
### ANEXO 4. Fichas de Manejo del Impacto Ambiental

Ficha de Manejo Ambiental		
Programa de Manejo de Residuos Sólidos		Ficha N°1
<b>Objetivo:</b>	Dar manejo adecuado a los residuos sólidos producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.	
Impacto para Manejar	Tipo de Manejo	Actividades que lo Genera
Contaminación al agua	Preventivo	Almacenamiento y limpieza de productos.
Contaminación al ambiente		Disposición final de los residuos sólidos.
Contaminación visual		Alteración Paisajística.
<b>Proyecto:</b>	Formular las Medidas de Manejo adecuado a los residuos sólidos producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.	
<b>Indicadores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de evaluación de los impactos ambientales.</li> <li>• Generación per cápita de residuos sólidos por área.</li> <li>• Disposición de residuos sólidos.</li> </ul>	
<b>Frecuencia de Verificación:</b>	Anual.	
<b>Responsables:</b>	Ingeniera Ambiental, Supervisor a cargo y/o Servicios generales.	



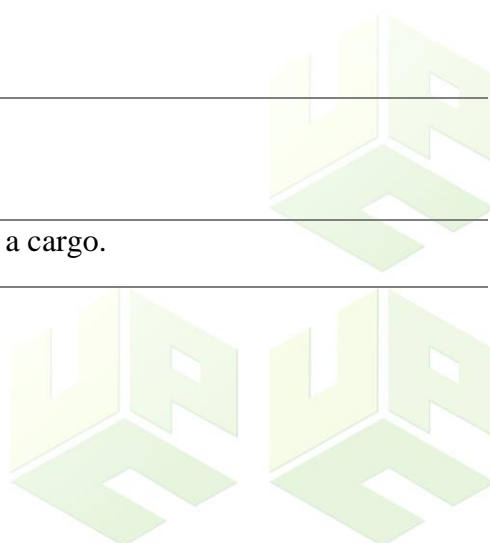
### Ficha de Manejo Ambiental

Programa de Manejo de Residuos Peligrosos		Ficha N°2
<b>Objetivo:</b>	Garantizar la gestión y asegurar que el manejo de los residuos peligrosos se realice de manera ambiental con el menor riesgo posible, enfocados en las condiciones de salud y seguridad producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.	
Impacto para Manejar	Tipo de Manejo	Actividades que lo Genera
Contaminación al agua	Preventivo	Limpieza y desinfección de productos químicos.
Contaminación al ambiente		Contaminación cruzada entre material estéril y desechos contaminados.
Contaminación visual		Inadecuado transporte y recolección.
<b>Proyecto:</b>	Verificar las Medidas de Manejo adecuado a los residuos peligrosos producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.	
<b>Indicadores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de evaluación de los impactos ambientales.</li> <li>• Intensidad de los niveles de vertimientos.</li> <li>• Evidencias del alto consumo.</li> </ul>	
<b>Frecuencia de Verificación:</b>	Semestral.	
<b>Responsables:</b>	Ingeniero Ambiental / o Supervisor a cargo.	




### Ficha de Manejo Ambiental

Programa de Manejo de Residuos Especiales		Ficha N°3	
<b>Objetivo:</b>	Minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos especiales enfocados en las condiciones de salud y seguridad, producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.		
Impacto para Manejar	Tipo de Manejo	Actividades que lo Genera	
Contaminación al agua	Preventivo	Descontaminación de medios de cultivos.	
Contaminación al ambiente		Contaminación cruzada entre material estéril y desechos contaminados.	
Contaminación visual		Inadecuado transporte y recolección.	
<b>Proyecto:</b>	Acreditar las Medidas de Manejo adecuado a los residuos especiales producidos en las instalaciones de los laboratorios de fisicoquímica, microbiología y área de siembra de la Planta de Tratamiento de Agua Potable de EMDUPAR S.A. E.S.P.		
<b>Indicadores:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de evaluación de los impactos ambientales.</li> <li>• Intensidad de los niveles de vertimientos.</li> <li>• Evidencias del alto consumo.</li> </ul>		
<b>Frecuencia de Verificación:</b>	Semestral.		
<b>Responsables:</b>	Ingeniero Ambiental / o Supervisor a cargo.		



**ANEXO 5. Solicitud de Canecas**

	<b>COMUNICACIÓN INTERNA</b>	FO-GD-06
		Versión : 02-19-07-11
		Página : 1 de 1

**DT-DP-104**

**FECHA:** 01 de septiembre de 2021

**DE:** **LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**  
Jefe División de Producción

**PARA:** **JAIRO RAFAEL MARTÍNEZ MOLINA**  
Jefe División de Administración de Bienes

**ASUNTO:** **SOLICITUD CAMBIO DE CANECAS 2021**

En Atención a que el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible estableció un código de colores unificados para la separación de residuos en la fuente, y en cumplimiento a resolución 2184 de 2019, me permito solicitar el cambio de canecas adecuadas en el laboratorio de la planta de tratamiento de agua potable, proceso ad portas de ser auditado. Ley que rige a partir del 01 de enero del 2021.

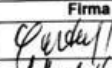
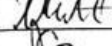
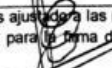
A continuación especificamos lo requerido:

**1 Canecas blancas:** Residuos Aprovechables (Plástico, Cartón, Vidrio, Papel, Metales).  
**5 Canecas Negras:** Residuos no aprovechables (Papel higiénico, Servilletas, Papeles y cartones contaminados con comida).  
**Bolsas blancas, negras y rojas según el tamaño de las canecas y el número por paquete.**

Con respecto a las canecas verdes (residuos orgánicos aprovechables) y canecas rojas (residuos peligrosos y biosanitarios) el laboratorio ya cumple con este requisito.

Atentamente

**LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME**  
Jefe División de Producción

	Nombre	Cargo	Firma
<b>Elaborado por:</b>	GREIS CAMILA ARROYO MARTÍNEZ	Pasante Ingeniería Ambiental y Sanitaria	
<b>Proyectado por:</b>	MILENA CASTILLO RADA	Supervisora de Control de Calidad	
<b>Revisado por:</b>	LUIS EDUARDO SANTIAGO JÁCOME	Jefe División de Producción	

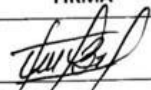

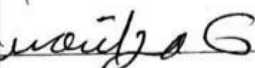
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para la firma de (Cargo Remitente).



**ANEXO 6. Acta de Asistencia Diligenciada.**

	<p><b>LISTA DE ASISTENCIA</b></p>	
---	-----------------------------------	---

<p><b>FECHA:</b> 20-12-2021</p>	<p><b>LUGAR:</b> PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</p>
<p><b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN:</b> MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE COLORES.</p>	

NO.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Luis Beltrán H	Aux Operador	
2	Marcela Rodríguez Díaz	Pasante Microbiología	Marcela P.
3	Jessica P. González A.	Pasante Microbiología	Jessica P.
4	Javier Carbonó Vides	Eng. Ambiental	Javier Carbonó
5	Mildreth Guzman Ariza	Eng. Civil	
6	maria zulema Gutierrez	auxiliar sanitaria	
7			
8			
9			
10			

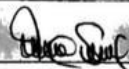
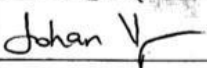
Gris Arroyo Martínez

FIRMA DEL CAPACITADOR



 <p><b>EMDUPAR</b> Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</p>	<p><b>LISTA DE ASISTENCIA</b></p>	
---	-----------------------------------	---


FECHA: 21-12-2021	LUGAR: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE
<p><b>NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN: MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD Y MODIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE COLORES.</b></p>	

NO.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Rafael Solano Piña	Supervisor de Calidad	
2	Johan Vergara Arrieta	Sup. de Calidad	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL CAPACITADOR



## ANEXO 7. Evaluación de la Capacitación Practicada

 <b>EMDUPAR</b> Empresa de Servicios Públicos de Valledupar	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	Jessica Gonzalez
<b>CARGO:</b>	Pasante de microbiología

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

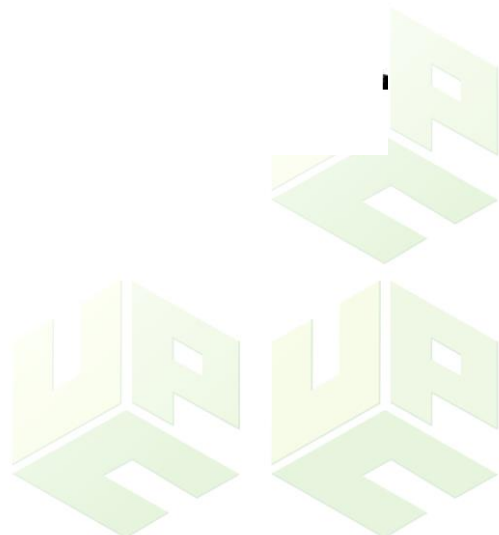
Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	<i>Luis Beltrán #</i>
<b>CARGO:</b>	<i>Auxiliar Operador</i>

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> <small>Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</small>	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	<i>Martha Estrella</i>
<b>CARGO:</b>	<i>Asistir Servicios Generales</i>

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> <small>Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</small>	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página: 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	Johan Vergara Arrieta
<b>CARGO:</b>	Supervisor de Calidad

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> <small>Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</small>	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	Rafael Solano Pina
<b>CARGO:</b>	Supervisor de Calidad

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> <small>Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</small>	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FC-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	Miguel Ángel Arroyave
<b>CARGO:</b>	Asistente Ingeniería Civil

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> E.S.P. Empresa de Servicios Públicos de Valledupar	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	<i>Javier Carabano Vides</i>
<b>CARGO:</b>	<i>Ing. Ambiental</i>

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No


8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No



 <b>EMDUPAR</b> <small>Empresa de Servicios Públicos de Valledupar</small>	<b>GESTION DE CALIDAD</b>	FO-GD-06
	<b>EVALUACION "CAPACITACION DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS"</b>	Versión: 00
		Página : 1 de 1

<b>NOMBRE:</b>	<i>Marcia Rodríguez Ortiz</i>
<b>CARGO:</b>	<i>Pasante de Microbiología</i>

1. ¿Sabe usted qué son los residuos sólidos?:

Si  No

2. ¿Sabe usted qué es un punto ecológico?:

Si  No

3. ¿Tiene conocimiento sobre el nuevo código de colores?:

Si  No

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el laboratorio?:

Si  No

5. ¿Cree usted que hay suficientes recipientes para la adecuada disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

6. ¿Tiene usted conocimiento de qué residuos sólidos se pueden reciclar?:

Si  No

7. ¿Tiene conocimiento acerca del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos del laboratorio?:

Si  No

8. ¿Alguna vez ha recibido información sobre el manejo y disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

9. ¿Cree usted que mediante la sensibilización se puede reducir la mala disposición de los residuos sólidos?:

Si  No

