

**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR UBICADA EN
EL KILOMETRO 4 VIA EL RINCON VALLEDUPAR CESAR.**

AUTORES:

JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

VALLEDUPAR – CESAR

2023

**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE EMDUPAR UBICADA EN
EL KILOMETRO 4 VIA EL RINCON VALLEDUPAR CESAR.**

AUTORES:

JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON

DIRECTOR

ADRIANA CAROLINA ROYERO IBARRA
MAGISTER EN SISTEMA DE GESTION

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA

VALLEDUPAR – CESAR

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, a mi madre Jeny Carolina Pachón Martínez, mi familia y Jhoanis Mendéz pues ellos han sido el motor de seguir a delante en cada uno de los procesos de la universidad pues todos han sido parte de este punto. De manera especial quiero nombrar a mi abuelo Daniel Sánchez el cual fue una gran persona para mi vida, mi nona María, a mi nona flor pues aun estando lejos recibo su apoyo. Este triunfo es de todos, pero sobretodo de Dios “Porque de él, y por él, y para él, son todas las cosas. A él sea la gloria por los siglos. Amén”.

JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios que me ha dado la vida, el recurso, la sabiduría y la fuerza en todo momento en la universidad. De igual manera agradezco a mi familia; a mi Madre Jeny Carolina Pachón Martínez por sus oraciones, su crianza y por ser mi guerrera, a mis hermanos que han sido un motor para seguir, a mis abuelos ellos son un motivo importante en mi vida, a mi novia Jhoanis Mendéz por estar presente en etapas duras de mi vida. Agradezco a los miembros de la iglesia pentecostal unida de Colombia en san Joaquín en especial a Pedro Varga, Maira Bolaños, Hilda Gómez; igualmente a la profesora Adriana Royero es una gran profesional y mis compañeros de estudio Eduer Doria, Humberto Diaz y Valentina Posada. Quedan solo decir mil gracias a todos.

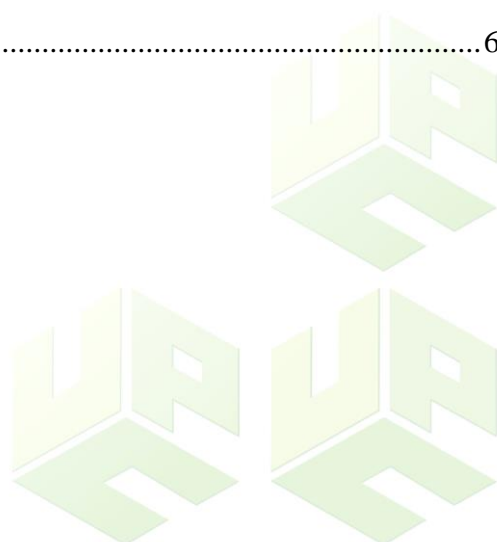
JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	10
1. SITUACION PROBLEMA	11
2. JUSTIFICACION	12
3. OBJETIVOS	12
3.1. General.....	12
3.2. Específicos.....	12
4. MARCO REFERENCIAL.....	13
4.1. Generalidades de la Empresa de servicios públicos d acueducto y alcantarillado EMDUPAR E.S.P S.A.S.....	13
Información básica.....	13
Reseña histórica	13
Planeación estratégica.....	15
Política de la empresa	15
Estructura organizacional	16
4.2. Marco Contextual	16
4.3. Marco Conceptual.....	19
4.4. Marco Legal.....	20
5. METODOLOGIA	21
5.1. Aspectos Metodológicos.....	21
5.1.1. Campo De Aplicación	21
5.1.2. Funciones Específicas A Desarrollar.....	22
5.1.3. Perfil Del Supervisor Asignado	22
5.1.4. Desarrollo Metodológico.....	24
6. PRODUCTO Y RESULTADO	26

6.1.	Analizar el manual de operación y mantenimiento que se encuentra en la planta con respecto a la resolución 0330 del 2017.	26
-	Revisión bibliográfica.....	26
-	Identificación de los procesos, los operarios, su operación y mantenimientos con respecto a la calidad.....	27
-	Caracterización de la eficacia del Manual de operación actual.	30
6.2.	Esquematizar los procesos de operación y mantenimiento teniendo en cuenta los títulos B y C del RAS.....	38
-	Comparar los procesos según el manual de operación con respecto al título b y título c del RAS.....	38
-	Revisión bibliográfica.....	47
-	Establecer hipótesis estándar aplicables en la PTAP.....	48
6.3.	Modificar el manual de operación y mantenimiento en consideración a la mejora continua de la empresa.....	49
-	Establecer las mejores actividades operacionales	49
-	Valorización de las nuevas mejoras por parte del personal operacional.	59
-	Reconstrucción del manual de operación	60
7.	CONCLUSIONES	60
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	61
9.	ANEXOS	63



LISTA DE FIGURAS

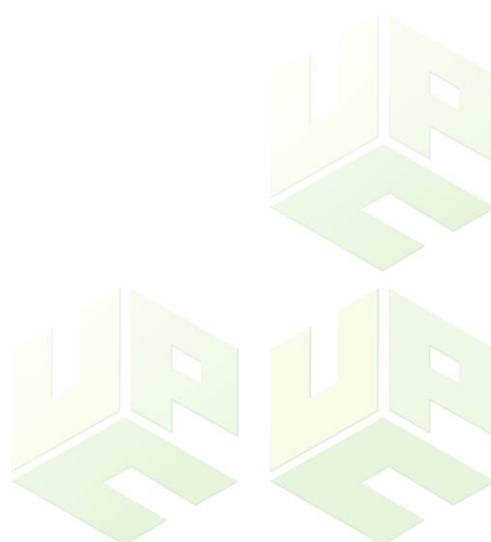
Figura 1. Organigrama EMDUPAR S.A E.S.P.	15
Figura 2. Mapa de Colombia.....	16
Figura 3. Mapa del Cesar	16
Figura 4. Mapa de Valledupar.....	18
Figura 5. PTAP EMDUPAR, Valledupar.....	18
Figura 6. Manual de operaciones y mantenimiento 2013.....	26
Figura 7. Planta de tratamiento de agua potable.....	27
Figura 8. Pretratamientos de la PTAP.....	27
Figura 9. PTAP GOTA FRIA.....	28
Figura 10. PTAP HUARICHA.....	29
Figura 11. Lavado del desarenador	50
Figura 12. Resultados arrojados de las pruebas del lavado del filtro	50
Figura 13. Lavado del desarenador	52
Figura 14. Lavado del desarenador	52
Figura 15. Floculador 4	54
Figura 16. Sedimentador 3	54
Figura 17. Limpieza con maquinaria en captación	55
Figura 18. Limpieza del canal de aducción de concreto	56
Figura 19. Limpieza del canal de aducción de concreto	56
Figura 20. Material limpiado del canal de concreto	57

Figura 21. Canal de aducción57

Figura 22. Limpieza a la compuerta de entrada al canal de concreto de aducción58

Figura 23. Canal de concreto de aducción después de la limpieza58

Figura 24. Satisfacción por las actividades propuestos59



LISTAS DE TABLAS

Tabla 1. Información básica	13
Tabla 2. Normatividad con respecto al tratamiento de agua, la optimización y las empresas prestadoras de este servicio	20
Tabla 3. Identificación del Perfil del Supervisor Asignado	23
Tabla 4. Tabla del desarrollo metodológico	24
Tabla 5. Datos obtenidos por la encuesta	29
Tabla 6. Resultados y análisis del manual de mantenimiento y operación	31
Tabla 7. Niveles de satisfacción	35
Tabla 8. Cuadro comparativo de los procesos del manual con los del título b del RAS	38
Tabla 9. Cuadro comparativo del manual con el título c del RAS	41
Tabla 10. Esquema de antecedentes de manuales	47
Tabla 11. Resultados de turbiedad de las plantas del 7 de septiembre del 2023	48
Tabla 12. Turbiedad de llegada a tratamiento en las plantas después de pasar por los desarenadores	48
Tabla 13. Muestras de los filtros antes y después de lavarlos	49
Tabla 14. Índices obligatorios para el lavado de los filtros	51
Tabla 15. Turbiedad de llegada a tratamiento en las plantas después de pasar por los desarenadores	53
Tabla 16. Cronograma de lavado de los desarenadores	54
Tabla 17. Resultado de la encuesta de satisfacción	59

RESUMEN

La potabilización del agua para el consumo humano a nivel de la salud es un índice de desarrollo en el mundo debido que este preciado líquido es vital para la sociedad. Cabe mencionar que al pasar del tiempo la ciencia a permitido que estos procesos sean más tecnificados; mediante esto la empresa prestadora de servicio de agua potable EMDUPAR a sido la encargada de presentar estas tecnologías en la cuales ella ofrece agua para el consumo que se rige a nivel nacional con normas de calidad como lo son la resolución 2115 del 2015 las cuales dan parámetros de calidad hacia la población que dicha empresa debe garantizar. Por consiguiente, la toma de decisiones adecuada en las operaciones garantiza cumplimiento y reducción de costos para ella, por eso se estandarizo procesos como el desarenador, los filtros, lavados de planta, entre otros.



INTRODUCCION

Las plantas de tratamiento de agua para el consumo humano son las encargadas de la calidad y producción del agua que llega a los hogares; en cuanto a Valledupar, esta responsabilidad concierne a la empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado (EMDUPA SA ESP). Empresa que ha presentado muchas irregularidades en su administración y gestión en la última década. En ese contexto la ausencia de la estandarización de los procesos del agua ha ocasionado el despilfarro de los recursos económicos y estructurales de la planta esto se debe a que la operación no es óptima ya que no hay una guía de manipulación y mantenimiento. Por lo tanto, el enfoque de este proyecto es la actualización del manual de operación y mantenimiento en la PTAP de Valledupar ubicada en el kilómetro 4 vía el rincón con respecto a la normatividad vigente la resolución 0330 del 2017 y las guías técnicas como lo son el título C y B del RAS garantizaron índices de alta calidad y producción en el agua resultante de los procesos además que le dio sostenibilidad a la economía de la planta, seguridad del trabajo a los operarios, viabilidad de las estructuras y reconocimiento ante el estado.

De acuerdo a lo antes mencionado el seguimiento, las matrices de cumplimiento, matrices de satisfacción además que la exhaustiva revisión bibliográfica de informes, tratamientos ya estandarizados en otras plantas, la practicidad y conocimiento del personal fueron la metodología para la actualización y tecnificación del instrumento de operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de agua potable.

1. SITUACION PROBLEMA

EMDUPAR S.A E.S. P es una empresa de orden municipal la cual tiene funciones en sectores de agua potable y saneamiento ambiental. Por consiguiente, esta conlleva a muchas obligaciones, que implican planes de manejo, control y mejoramiento en todas las áreas que se moviliza como lo son el tratamiento del agua para consumo, la concientización ambiental, el tratamiento de las aguas residuales, entre otros.

De acuerdo a lo antes mencionado la empresa ha pasado por problemáticas en el cumplimiento de todas sus obligaciones, esto ha ocasionado que entes de auditoría, control y sancionamiento como lo es la Superintendencia de servicio llegue al año 2023 a intervenir. de acuerdo el Ludys Ovalle en el periódico el tiempo expresa que, desde hace una década, la empresa atraviesa por un escenario de quiebre económico que le impide cumplir con sus obligaciones actuales. Cabe

agregar que en cuestión de la planta de tratamiento de agua para el consumo humano presenta falencias en muchos aspectos como organización dentro de planta, áreas no aptas para trabajar, mala operación de los procesos, desechos resultantes sin algún proceso de gestión, estructuras en mal estado, entre otros.

Es bueno aclarar que el desconocimiento en la mala operación se considera como el principal problema que ocasiona eventos como la mala producción, daños en estructura, inconveniente entre los trabajadores, etc. Además, que los documentos en los cuales se pueden basar para un adecuado funcionamiento en toda la planta están obsoletos y con lenguaje poco profesional al nivel que se requiere según el título c del ras y la resolución 0330 del 2017.

2. JUSTIFICACION

La estandarización de los procesos es de suma importancia en las actividades de potabilización de agua; esto se debe a que garantiza conocer los estados de los procesos, las oportunidades de mejora, el índice de cumplimiento de objetivos, las personas responsables de cada área, los indicadores de calidad, entre otros (Jaramillo, A. & Caycedo, M.; 2021). Propuesta de caracterización del proceso técnico-operativo de la planta de tratamiento de agua de la Institución Universitaria Antonio José Camacho Sede Sur. Dentro de este marco la resolución 0330 en el artículo 30; el manual de operación y mantenimiento está inmerso en los requerimientos para la operación continua y permanente en el tratamiento de agua para el consumo humano, además incluye que las obligaciones de los operarios estarán inmersas en él de modo que ayuda al óptimo funcionamiento del sistema.

3. OBJETIVOS

3.1.General

Actualizar el manual de mantenimiento y operación en la planta de tratamiento de Agua para el consumo humano con el fin de estandarizar todos los procesos.

3.2.Específicos

- Analizar el manual de operación y mantenimiento que se encuentra en la planta con respecto a la resolución 0330 del 2017.
- Esquematizar los procesos de operación y mantenimiento teniendo en cuenta los títulos B y C del RAS


- Modificar el manual de operación y mantenimiento en consideración a la mejora continua de la empresa.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. Generalidades de la Empresa de servicios públicos de acueducto y alcantarillado EMDUPAR E.S.P S.A.S.

Información básica

Tabla 1. Información básica

NOMBRE	EMDUPAR S.A. E.S.P. Empresa de servicios públicos de Valledupar		IMAGOTIPO
REPRESENTANTE LEGAL	Pablo Andrés Jaramillo Reyes		 EMDUPAR SA-E.S.P <small>Generamos calidad de vida</small>
NIT	892300548-8	DIRECCION	
MUNICIPIO	Valledupar	DEPARTAMENTO	Cesar
NIVEL DE RIESGO	3	ARL	Positiva
NUMERO DE TRABAJADORES	354	CORREO ELECTRONICO	emdupar@emdupar.gov.co

Nota: elaborado por el autor, 2023

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° 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° 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° 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° 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 Nicolás Maestre Ternera.

Planeación estratégica

Misión

Prestar servicios de acueducto y alcantarillado con productos y servicios de calidad, contribuyendo a la sostenibilidad Ambiental, Económica y social.

Visión

Ser una empresa de servicios públicos líder en la región, competitiva y reconocida en los mercados nacionales, garantizando la sostenibilidad Ambiental, Económica y social.

Política de la empresa

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.

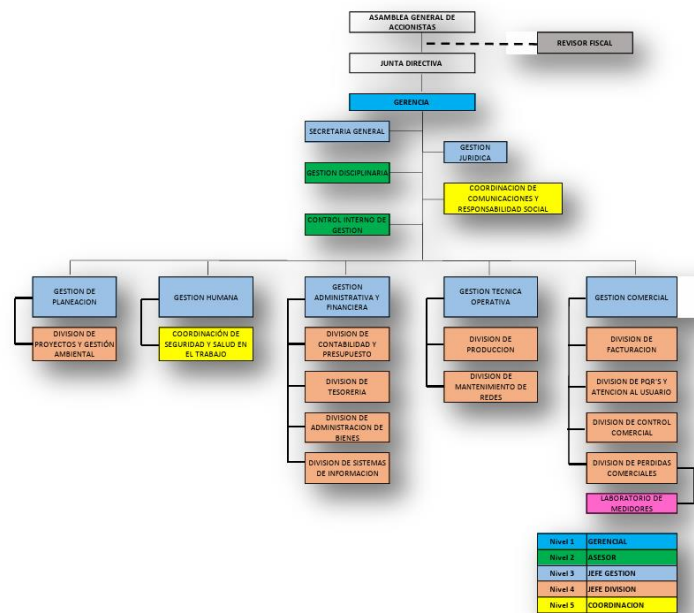
Comprometida con el desarrollo sostenible ambiental, Económico y social que satisface las necesidades del presente, protegiendo las generaciones futuras.

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.

Estructura organizacional

Figura 1.

Organigrama EMDUPAR S.A E.S.P.



Fuente. Gestión de Planeación EMDUPAR S.A ESP

Nota: La figura fue extraída por el autor (2024)

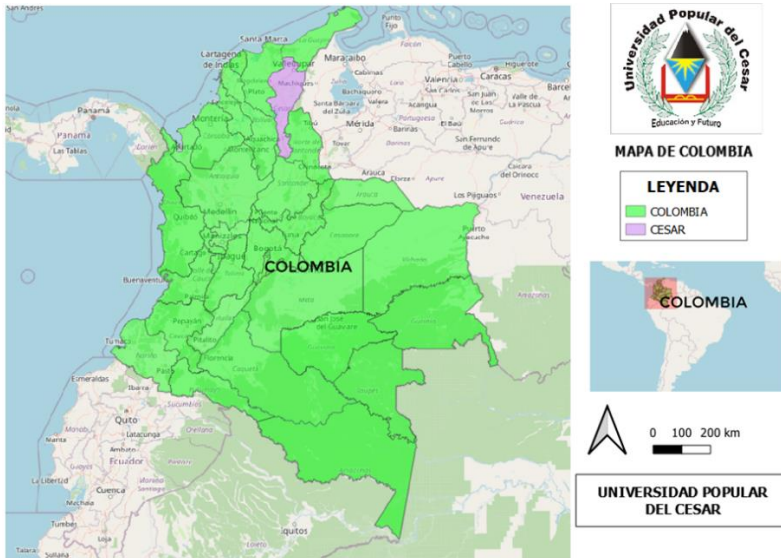
4.2. Marco Contextual

EMDUPAR es la empresa encargada en el servicio domiciliario de agua en el sector del casco urbano de Valledupar; municipio capital del Cesar, la cual su función y compromiso esta desde

el tratamiento del agua, disposición final, educación ambiental, ofertas laborales a la población Cesariense, entre otros.

Figura 2.

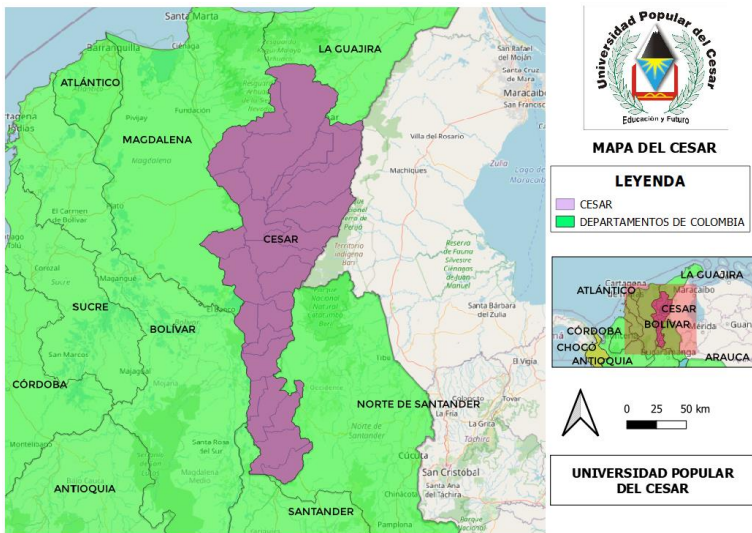
Mapa de Colombia



Nota: elaborado por Eduer Doria (2024)., a través del sistema de información geográfica Qgis.

Figura 3.

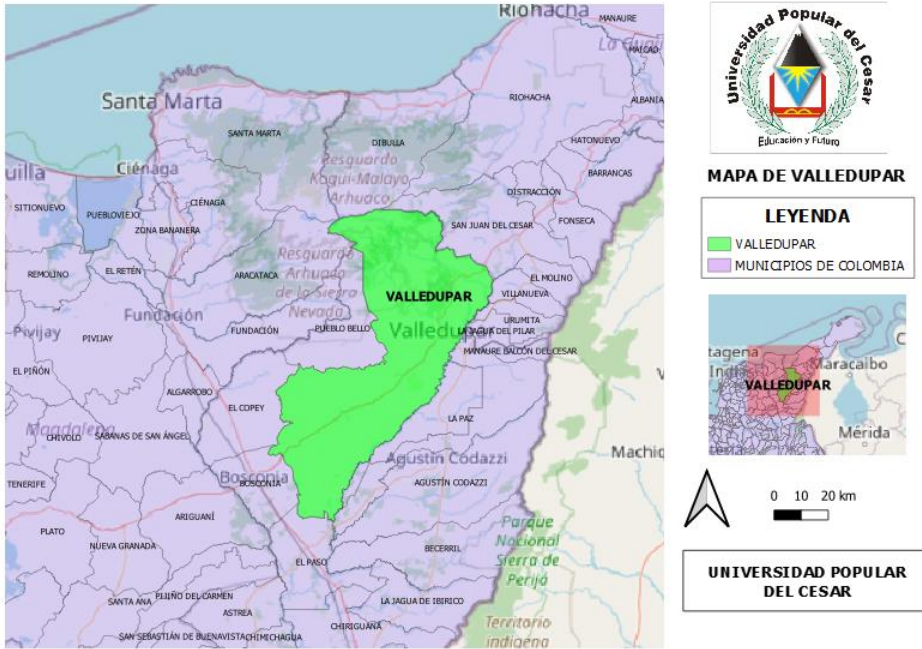
Mapa del Cesar



Nota: elaborado por Eduer Doria (2024)., a través del sistema de información geográfica Qgis.

Figura 4.

Mapa de Valledupar



Nota: elaborado por Eduer Doria (2024)., a través del sistema de información geográfica Qgis.

Figura 5.

PTAP EMDUPAR, Valledupar



Nota: elaborado por el autor (2024)., a través de google earth.

De acuerdo al enfoque del proyecto esto se rigió en el manual de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de agua potable ubicada en el municipio de Valledupar en el kilómetro 4 vía el Rincón.

4.3.Marco Conceptual

Agua: sustancia fundamental para la vida en nuestro planeta. Su molécula está compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O) unidos por enlaces covalentes. Aunque generalmente pensamos en el agua en su estado líquido, también puede encontrarse en forma de hielo (sólido) o vapor (gaseoso). Ramírez, C. A. S. (2021).

Agua para el Consumo Humano: Agua con características en cuanto sus parámetros con el fin de ser apta para el abastecimiento de la población humana. Sabiendo que el mayor impacto sobre la salud pública se da a través de los sistemas de abastecimiento de agua; la alteración de las características organolépticas (olor, sabor, aspecto y temperaturas), físicas, químicas y microbiológicas de la fuente de abastecimiento incide directamente sobre el nivel de riesgo sanitario presente en el agua el cual se define como el riesgo de transportar agentes contaminantes que puedan causar enfermedades de origen hídrico al hombre y los animales o alterar el normal desempeño de las labores dentro del hogar o la industria según lo mencionado por la guía para la Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano., (2002)

Política ambiental: “conjunto de metas e instrumentos”, que tienen como objetivo minimizar las externalidades negativas generadas por la actividad humana. Ripka de Almeida, A., da Silva, C. L., & Hernández Santoyo, A. (2018).

Personal especializado: Personal que dispone de conocimiento esencial para la realización de actividades específicas. Pardo, V., & Manuel, J. (2014).

Manual de operación y mantenimiento PTAP

Eficiencia. Capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado (RAE, 2001). “Expresión que mide la capacidad o cualidad de la actuación

de un sistema o sujeto económico para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando el empleo de recursos” Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018).

Procesos unitarios: son etapas individuales dentro de una cadena de producción o fabricación, en las cuales se realizan transformaciones o modificaciones específicas en una materia prima o producto. iso:14040: 2006. En tratamiento de agua son los procesos o las estructura donde procede a realizarse descontaminación al agua; entre algunos tenemos como: sedimentador, floculador, filtros, entre otros.

4.4.Marco Legal

Tabla 2.

Normatividad con respecto al tratamiento de agua, la optimización y las empresas prestadoras de este servicio

NORMATIVA	DESCRIPCION	APLICACIÓN
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano	Permite determinar índices de calidad con respecto a las operaciones en la planta
Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.	Índice de calidad de las operaciones de la planta
Resolución 811 de 2008	Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución	Permita determinar los diferentes puntos de muestreo de calidad en la ciudad y si no varían con respecto a los procesos y la producción.

Resolución 082 de 2009	Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano	Permite estar ante entes gubernamentales con certificación de calidad y productividad esto gracias a los procesos debidamente estandarizados.
Resolución 4716 de 2010	Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007, en cuanto a los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano	Permite ver índices de riesgos que debe cumplir la empresa en calidad y producción.
Resolución 172 de 2022	Por la cual se autorizan los laboratorios para la realización de análisis físicos, químicos y microbiológicos de agua para el consumo humano	Permite certificar que los procesos que se llevan de vigilancia en la empresa son adecuado, lo que permite confiabilidad en los resultados.
Resolución 330 de 2017	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009.	Norma que rige a la mejora de los procesos del agua para el consumo humano.

nota: Esta tabla muestra las responsabilidades de las empresas prestadoras de servicio con respecto a los diferentes decretos, resolución, leyes, etc. Elaborada por el autor (2024).

5. METODOLOGIA

5.1.Aspectos Metodológicos

5.1.1. Campo De Aplicación

Teniendo en cuenta el Acuerdo N°003 del 08 de julio de 2021, “por medio del cual se adoptan las líneas de investigación de los programas de pregrado de la facultad de Ingeniería y Tecnológicas sede Valledupar, y se dictan otras disposiciones”, se actualiza el manual de mantenimiento y operación en la planta de tratamiento de agua potable de Valledupar como producto; la cual está a cargo de EMDUPAR, teniendo en cuenta las directrices de la Universidad popular del Cesar como lo son:

- Línea de investigación del programa de ingeniería ambiental y sanitaria:
Sostenibilidad y gestión ambiental.
- Sub - línea de investigación del programa de ingeniería ambiental y sanitaria:
Gestión integral del recurso hídrico.
- Áreas temáticas aplicables del programa de ingeniería ambiental y sanitaria:
 - Procesos de tratamiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales.
 - Procesos de tratamiento de aguas crudas, residual, industrial, agroindustrial, residual doméstica, residuales no domésticas
 - Concesión de aguas superficiales y subterráneas
 - Procesos de la mecánica de fluidos e hidráulica.
 - Normatividad legal vigente sobre gestión de manejo del recurso hídrico.

5.1.2. Funciones Específicas A Desarrollar

1. Toma de muestras de la calidad de agua en la planta
2. Acompañamiento y seguimiento de los procesos unitarios de la planta (operación, lavado y mantenimiento)
3. Digitación de los procesos en medio digital
4. Gestión de procesos legales ante entes gubernamentales (secretaría de salud, alcaldía, gobernación, autoridades ambientales, etc.) con respecto a las responsabilidades de la empresa.
5. Acompañamiento del ingeniero supervisor
6. Acompañamiento y seguimiento del personal encargado.
7. Capacitaciones a las visitas técnicas por entes externos

5.1.3. Perfil Del Supervisor Asignado

Tabla 3.

Identificación del Perfil del Supervisor Asignado

NOMBRE SUPERVISOR

FABIAN RENE MENDOZA
RODRIGUEZ

PERFIL PROFESIONAL

Ingeniero Ambiental y sanitario con mas
de 20 años de experiencia en el sector de

ESTUDIOS REALIZADOS	agua potable, saneamiento básico y agroindustria
EXPERIENCIA PROFESIONAL	<ul style="list-style-type: none">- Ingeniero Ambiental y Sanitario (Universidad Pontificia de Bucaramanga).- Especialista en gerencia de proyectos
TIPO DE CONTRATACIÓN	Libre Nombramiento y remoción
N° DE MATRICULA PROFESIONAL	68236096373STD

Nota: se muestran los datos del supervisor en producción en la PTAP. Elaborada por el autor (2024).



5.1.4. Desarrollo Metodológico

Tabla 4.

Tabla del desarrollo metodológico

FASE O ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS/ INSTRUMENTOS/ TÉCNICAS
ANALIZAR EL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO QUE SE ENCUENTRA EN LA PLANTA CON RESPECTO A LA RESOLUCIÓN 0330 DEL 2017.	Revisión bibliográfica	Se procedió a la revisión del manual de operación, bitácoras y antecedentes plantillados en documentos en la gestión documentada.
	Identificación de los procesos, los operarios, su operación y mantenimientos con respecto a la calidad.	Se demarco los procesos unitario, se detalló cada intervención de los operarios en la producción y se
	Caracterización de la eficacia del Manual de operación actual.	Se realiza una matriz de satisfacción y mejora que requiere el manual de operaciones.
ESQUEMATIZAR LOS PROCESOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO TENIENDO EN CUENTA LOS TÍTULOS B Y C DEL RAS.	Comparar los proceso según el manual de operación con respecto al título b y título c del RAS	Mediante un cuadro de comparativas se analizara las actividades que se deben tener en cuenta según los títulos y las que contiene actualmente el manual.
	Revisión bibliográfica	Mediante cuadros de aporte, se hacen toma de manuales de operaciones a nivel nacional.
	Plantear hipótesis estándar aplicables en la PTAP	Se plantearon hipótesis de las actividades operacionales en la planta con respecto a la producción y calidad en diferentes procesos unitarios.
MODIFICAR EL MANUAL DE	Establecer los mejores actividades operacionales	Se analizaron y organizaron las hipótesis con el fin de determinar cuál es la que mejor resultado arrojo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN CONSIDERACIÓN A LA MEJORA CONTINUA DE LA EMPRESA.	Valorización de las nuevas mejoras por parte del personal operacional de la PTAP	Por medio de encuestas se estable con los operarios un diagnóstico.
	Reconstrucción del manual de operación	Se actualiza el manual de mantenimiento y operación de la PTAP.

Nota: La tabla representa el desarrollo metodológico para la actualización del manual de operación y mantenimiento de la PTAP de EMDUPAR. La tabla fue elaborada por el autor (2024), a partir del documento “Lineamientos Y Guía Orientadora Para La Estructuración De Informes De Prácticas Académicas En El Programa De Ingeniería Ambiental Y Sanitaria De La Universidad Popular Del Cesar”.



6. PRODUCTO Y RESULTADO

6.1. Analizar el manual de operación y mantenimiento que se encuentra en la planta con respecto a la resolución 0330 del 2017.

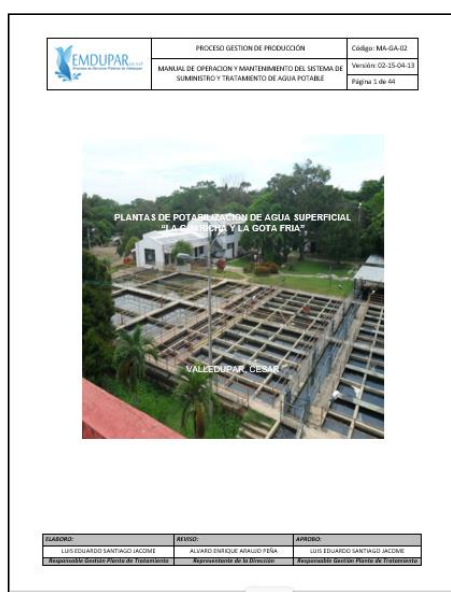
En la primera etapa de la realización del manual de operaciones y mantenimiento, se busca examinar la documentación ya otorgada por la empresa con respecto a este documento llevándolo a comparación con respecto a las guías técnicas de las plantas de tratamiento de agua potable y resoluciones como lo son RES 0330 de 2017.

- *Revisión bibliográfica*

Se procedió a la revisión del manual de operaciones y mantenimiento de las dos plantas de tratamiento (HUARICHA Y GOTA FRÍA) que se encuentran en la PTAP. En segunda instancia se revisaron las bitácoras de calidad y producción además se anexa en los antecedentes todo dato de observación que los operarios tienen en los cuadernos pertinentes

Figura 6.

Manual de operaciones y mantenimiento 2013



Nota: extraída del manual de operaciones, elabora por el ing. Luis Santiago (2013).

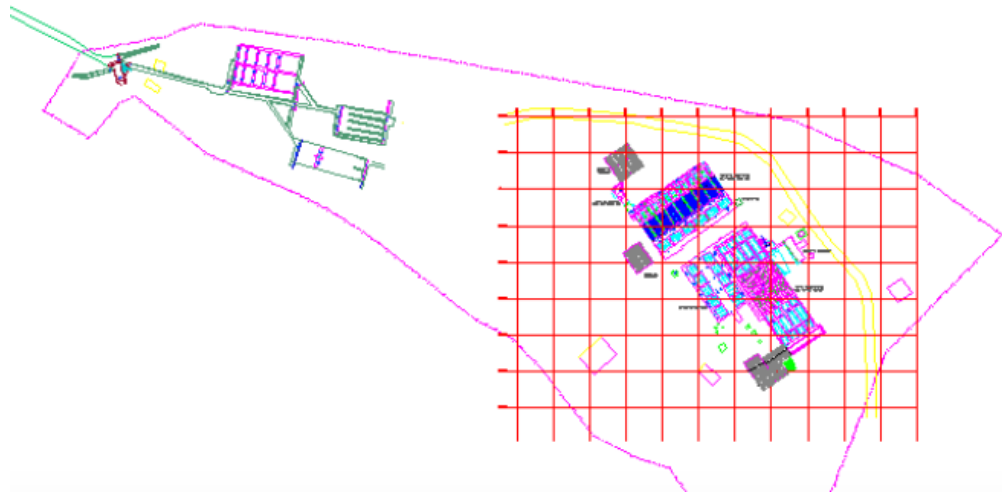
- *Identificación de los procesos, los operarios, su operación y mantenimientos con respecto a la calidad.*

En este ítem se realizaron diferentes actividades de observación y encuestas y se enumeraron en los siguientes ordenes:

1. Se revisaron los planos de las plantas con respecto a las estructuras de cada uno de los procesos unitarios. Además, que se demarco las áreas de cada unidad.

Figura 7.

Planta de tratamiento de agua potable

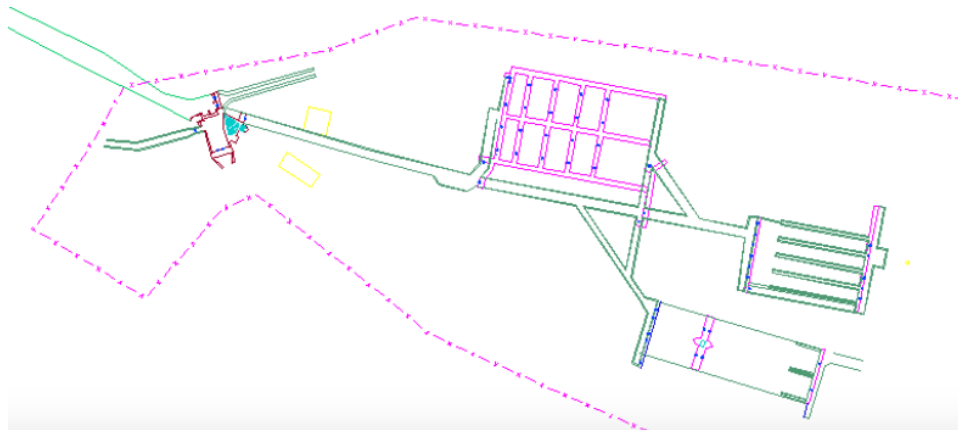


Nota: los planos presentados son de la planta de tratamiento de agua potable, el auto es el Ing. Carlos Eduardo Aaron Daza (2022). Estos planos fueron elaborados en AutoCAD.

Figura 8.

Pretratamientos de la PTAP





Nota: los planos presentados son de la planta de tratamiento de agua potable, el auto es el Ing. Carlos Eduardo Aaron Daza (2022). Estos planos fueron elaborados en AutoCAD.

Figura 9.

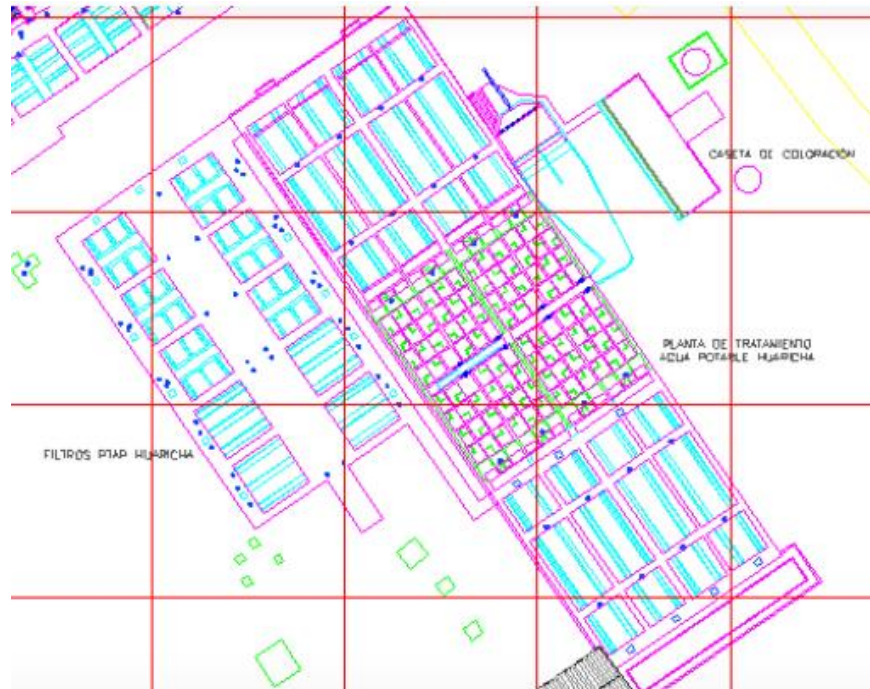
PTAP GOTA FRÍA



Nota: los planos presentados son de la planta de tratamiento de agua potable, el auto es el Ing. Carlos Eduardo Aaron Daza (2022). Estos planos fueron elaborados en AutoCAD.

Figura 10.

PTAP HUARICHA



Nota: los planos presentados son de la planta de tratamiento de agua potable, el autor es el Ing. Carlos Eduardo Aaron Daza (2022). Estos planos fueron elaborados en AutoCAD.

2. se encuesta a cada operario con respecto a cada proceso que ellos realizan, cada falencia y recomendación en la planta.

Tabla 5.

Datos obtenidos por la encuesta

JEFES OPERARIOS	¿Cómo dice usted que se encuentra las estructuras?	¿cree que los procesos que se hacen son los correctos?	con respecto a producción, ¿qué actividad influye en los volúmenes de agua?	con respecto a calidad, ¿qué actividades son de suma importancia en el día?
LUIS BELEÑO	falta mantenimiento	si	cierre de planta	Dosis de coagulante, dosis de cloro y

				lavados de las estructuras.
JOSE ROMERO	bien	si	cierre de planta	Dosis de coagulante, dosis de cloro y lavados de las estructuras.
BELARMINO PINEDA	falta mantenimiento	si	lavados	Dosis de coagulante, dosis de cloro y lavados de las estructuras.
JAVIER VILLADIEGO	bien	si	lavados y cierre de planta	Dosis de coagulante, dosis de cloro y lavados de las estructuras.

Nota: se muestra los resultados de la encuesta realizada a los jefes operarios que llevan más de 30 años trabajando en los procesos de tratamiento de agua, lo cual permitió detallar que la importancia en los procesos consiste en las concentraciones para calidad y el lavado; el cual este último se involucra en productividad con respecto al volúmenes. Elaborada por el autor (2024).

- *Caracterización de la eficacia del Manual de operación actual.*

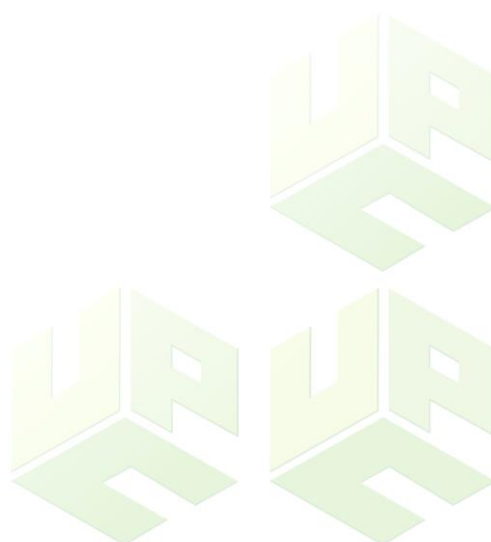
Se evalúa la eficiencia del manual operación con respecto al cumplimiento según las guías técnicas de tratamiento de agua potable y la resolución 0330 de 2017.

En la resolución 0330 del 2017 en el capítulo 4 donde especifica el alcance de la operación y mantenimiento las cuales son todas las actividades necesarias para el correcto funcionamiento de los sistemas, encaminadas a prevenir fallas en los mismos, en la maquinaria, equipos e instalaciones. Además, que se planea los mantenimientos correctivos como respuesta a fallas y contingencias, diferente a las actividades de rehabilitación y renovación de los sistemas. Además, que especifica que el manual debe ser escrito en castellano, de manera clara, en lenguaje sencillo y ayudado de gráficas, ilustraciones, diagramas, planos, fotografías, entre otros, que permitan comunicar su objetivo al personal que se encargara de la operación del sistema.

Tabla 6.

Resultados y análisis del manual de mantenimiento y operación

MANUAL DE OPERACIONES	TIENE UN LENGUAJE CLARO Y EXPLICITO		TIENE ALGUN APOORTE LEGAL, CIENTIFICO, ETC.	
	si	no	si	no
INTRODUCCION	X			X
OBJETIVOS	X			X
GENERAL	X			X
ESPECIFICOS	X			X
GENERALIDADES	X			X



PROCESOS O ESTRUCTURAS DE LA PLANTA	TIENE UN LENGUAJE CLARO Y EXPLICITO		SE DESCRIBE LA FUNCIÓN DE LA ESTRUCTURA		SE DESCRIBE DE MANERA COHERENTE LA OPERACIÓN DE LA ESTRUCTURA		EN CUESTIÓN DE ALGÚN PERCANCE ESTRUCTURAL SE TIENE PLAN DE ACCIÓN Y RESPUESTA		SE TOMA EN CUENTA ÍNDICES DE CALIDAD, VOLÚMENES Y TIEMPO		SE ESPECIFICA SI HAY BITÁCORAS O SEGUIMIENTO DE MANERA DIGITAL O MECÁNICO.		OBSERVACIONES
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	
ESTRUCTURAS DE INICIO													
CAPTACIÓN O BOCATOMA	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo
LINEA DE ADUCCION	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo
ESTRUCTURAS DE PRETRATAMIENTO													
CRIBADOS		x		x		x		x		x		x	No se encuentra en el manual como un proceso.
DESARENADOR	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería

													ser consecutivo; cabe mencionar que estas actividades deberían tener variabilidad por la temporada sea (verano o invierno).	
ESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO														
MEZCLA RAPIDA	x		x			x		x			x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo; además que no se toma en cuenta las variables que dependen a la inclusión del coagulante y mucho menos la actividad que se debe realizar para una dosificación adecuada.
FLOCULADORES	x		x			x		x			x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo

SEDIMENTADORES	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo; cabe mencionar que se debe tener plasmado la importancia de un lavado de la estructura y un purgado.
FILTROS	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo. Debería también mencionar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos para tener que lavar los filtros; no se menciona por ningún lado las bitácoras que la empresa tiene para un control. Adema que no se tiene un equilibrio del lavado con respecto al

DESINFECCION	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	x		x			x		x		x		x	sus actividades de mantenimiento no deberían estar al final si no debería ser consecutivo; no se toma en cuenta la capacidad de los tanques y el tiempo de lavado.

Nota: se muestran los resultados de evaluar el manual de operación con respecto a lo antes mencionado de la resolución 0330 del 2017 además que se lleva algunos análisis; elaborado por el autor (2024).

Tabla 7.

Niveles de satisfacción

MANUAL DE OPERACIONES	VALOR	ANALISIS
INTRODUCCION	1	no cumple, debería ser más explícito a la temática
OBJETIVOS	1	cumple
General	1	cumple
Específicos	1	cumple
GENERALIDADES	1	no cumple

PROCESOS O ESTRUCTURAS DE LA PLANTA
ESTRUCTURAS DE INICIO

Captación o Bocatoma	2	no es satisfactoria; se debe tener en cuenta el orden para una mejor comprensión de las actividades que se requieren
Línea de aducción	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual

ESTRUCTURAS DE PRETRATAMIENTO

Cribados	0	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Desarenador	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual

ESTRUCTURAS DE TRATAMIENTO

Mezcla Rápida	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Floculadores	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Sedimentadores	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Filtros	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Desinfección	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual
Tanque de almacenamiento	2	no es satisfactoria; por consiguiente debería actualizarse el manual



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL Y SANITARIA**



#UPCRumboaAcreditaciónenCalidad

Nota: se muestra una tabla de satisfacción de la evaluación del manual de mantenimiento y operación el cual muestra bajo índices de satisfacción a los índices que presenta el manual de operación donde los niveles van de 6 siendo muy satisfactorio y 2 no es satisfactorio; elaborado por el autor (2024).



CO-SC-CER518726



www.unicesar.edu.co
Campus Universitario Sabanas, Of. 105 D. PBX (57) (5) 5848217 EXT. 1129
Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380
Valledupar Cesar Colombia

6.2. Esquematizar los procesos de operación y mantenimiento teniendo en cuenta los títulos B y C del RAS.

En esta etapa se documentó todo los requerimiento, sugerencias y argumentos que implican a la mejora continua de la calidad y producción de agua además que se realizaron pruebas de hipótesis sugeridas.

- *Comparar los procesos según el manual de operación con respecto al título b y título c del RAS.*

Se realizó una comparativa con la operación y el mantenimiento que se presenta en el manual de operación de Emdupar y los títulos del RAS (B Y C).

Tabla 8.

Cuadro comparativo de los procesos del manual con los del título b del RAS.

PROCESO	MANUAL DE OPERACIONES	TITULO B (SISTEMAS DE ACUEDUCTO).
Captación o Bocatoma	Control y dragado a la capacidad hidráulica del canal. Anual	Limpieza con maquinaria (dragados) cuando la capacidad hidráulica máxima se reduzca en un 10%, o una vez cada 6 meses
Línea de Aducción	Limpiar los sedimentos que se acumulan en el fondo del canal de aducción.	Limpieza con maquinaria (dragados) cuando la capacidad hidráulica máxima se reduzca en un 10%, o una vez cada 6 meses
		Para el nivel de complejidad del sistema alto, será responsabilidad de la persona prestadora del servicio mantener lavados y limpios los canales. Será obligatorio realizar mediciones constantes para verificar la capacidad hidráulica de los canales.

		Para el nivel de complejidad del sistema alto es obligatorio anotar la fecha del daño, el tipo de daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y los procedimientos de reparación. Debe llevarse una base de datos con los registros históricos de los daños ocurridos en la aducción o conducción.
Cribados	<i>No se contemplan como un proceso particular, limpieza de rejillas para el retiro de material flotante.</i>	La limpieza de las rejillas retenedoras de basuras debe realizarse en períodos iguales o inferiores a los recomendados por el consultor o cuando las pérdidas menores en éstas sean más altas que las establecidas en el diseño.
		Para el nivel de complejidad del sistema alto es obligatorio anotar la fecha del daño, el tipo de daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y los procedimientos de reparación. Debe llevarse una base de datos con los registros históricos de los daños ocurridos en la aducción o conducción.
Desarenador	Lavado de los desarenadores cada 30 días con mangueras a presión	Deben medir los niveles y los caudales en los canales del desarenador.
		Debe mantener un conocimiento pleno del tipo de sedimentos que se retienen en el desarenador, a través de análisis granulométricos.
		Para el nivel de complejidad del sistema alto será responsabilidad de la persona prestadora el mantener en perfecto estado de funcionamiento todas las estructuras que forman parte integral de los desarenadores. Se recomienda un mantenimiento al menos una vez cada seis meses.

	<p>Pintura y lubricación de accesorios anual.</p>	<p>Para el nivel de complejidad del sistema alto es obligatorio anotar la fecha del daño, el tipo de daño ocurrido, la causa del daño, los repuestos utilizados y los procedimientos de reparación. Debe llevarse una base de datos con los registros históricos de los daños ocurridos en la aducción o conducción.</p> <p>Las labores de mantenimiento siempre deben ser preventivas. Además; las labores de mantenimiento de todo equipo electromecánico deben ser preventivas</p>
--	--	---

Nota: se hace un esquema comparativo con respecto algunas actividades que presenta el manual en los procesos de captación y pretratamiento con respecto al título b (sistemas de acueductos); en el cual se ve que hay diferencia que son significativas a la calidad y la mejora continua de las operaciones. Elaborado por el autor (2024).



Tabla 9.

Cuadro comparativo del manual con el título c del RAS.

	MANUAL DE OPERACIONES	TITULO C (SISTEMAS DE POTABILIZACION).	
		OPERACIÓN	MANTENIMIENTO
Mezcla Rapida	Utilización de medios cuarto o equipo de dosificación	Debe verificarse que la dosificación del coagulante esté realizándose por el eyector, regadera o tubo perforado.	Inspección, reacondicionamiento y limpieza del mezclador.
	Verificación para evitar la entrada de materiales o cuerpos extraños.	Debe constatar que la solución esté aplicándose uniformemente en el punto de máxima turbulencia	
	Medición y control del caudal en forma continua	Debe evitarse que se produzcan grandes turbulencias, caídas y restricciones luego del punto de aplicación de la sustancia química.	Revisión de válvulas o compuertas.
	Verificación y validación de la concentración y dosificación del coagulante y productos auxiliares en el laboratorio, mediante la prueba de jarras acuerdo a la Norma Técnica Colombiana 3903	Debe tenerse en cuenta que la concentración de iones hidrógeno de la mezcla final de agua y el coagulante es de fundamental importancia en la formación del floculó, por tanto debe medirse el pH antes y después de la coagulación	
	Control a la aplicación del coagulante, cuidando que esta sea constante y que se disperse de manera uniforme en toda la masa del agua	Debe determinarse el tiempo óptimo de reacción, para lo cual debe tenerse en cuenta el pH de la solución y la alcalinidad del agua. El tiempo seleccionado debe permitir que el coagulante entre en contacto con toda la masa de agua.	Deben recolectarse los datos necesarios para llevar una hoja de vida del equipo
Floculadores	Lavado de los sedimentadores y floculadores para el	Debe verificarse que la dosificación y la mezcla rápida estén operando satisfactoriamente.	Inspección, reacondicionamiento y limpieza del mezclador

	retiro del floc. Semanal	Es necesario constatar que el nivel del agua en las cámaras, no varíe más del 10% por arriba o por abajo del nivel de diseño	
	Desprendimiento de material adherido en el fondo y en las paredes de la cámara, hasta llevarlos al drenaje	Debe mantenerse el gradiente medio óptimo de velocidad en el floculador por medio de la diferencia de nivel entre la entrada y la salida; para efectuar esta operación es conveniente tener reglas fijas niveladas en la entrada y salida del floculador. En caso de no ser así, debe ajustarse a los óptimos obtenidos en la prueba de jarras	Revisión de válvulas o compuertas.
		Debe observarse en la salida del floculador el tamaño del flóculo y determinarse la turbiedad residual después de decantada y compararla con la obtenida bajo los mismos parámetros en la prueba de jarras.	
	Pintura y lubricación de accesorios.	Se debe prever la remoción de lodos acumulados en el fondo de los floculadores hidráulicos de flujo vertical, dejando orificios de drenaje que tengan un área igual al 5% del área horizontal de cada canal entre las pantallas. Estos drenajes deben estar controlados por válvulas de descarga.	Deben recolectarse los datos necesarios para llevar una hoja de vida del equipo.
		Debido a la rápida colmatación de los floculadores de lecho poroso se debe realizar una limpieza periódica de estos, determinada por la pérdida de carga a través de ellos	
Sedimentadores	Lavado de los sedimentadores y floculadores para el	Comprobar si por el efluente hay salida de flóculos.	Revisión, reacondicionamiento y limpieza del sedimentador

	retiro del floc. Semanal	Retirar el material flotante en el decantador por medio de una espumadera.	Verificar si existe en la estructura indicios de fisuras y detección de problemas para corregirlos.
	Desprendimiento de material adherido en el fondo y en las paredes de la cámara, hasta llevarlos al drenaje	Verificar si existe desprendimiento de burbujas de aire, originadas por fermentación de lodos	Pintura exterior para las partes metálicas
		Verificar semanalmente si existe crecimiento de algas	Remoción de lodos y partículas sedimentadas
	Pintura y lubricación de accesorios.	Medir el nivel de lodo depositado por medio del equipo adecuado para determinar si se ha excedido la zona de lodos.	Revisión de válvulas o compuertas
		Cuando se realice una parada de periodo largo (mayor a 24 horas) debe mantenerse un residual de cloro por lo menos de 5 ppm o vaciar la unidad para evitar la fermentación de los lodos	Recolección de datos
Filtros	Lavado de los filtros de acuerdo al tipo de colmatación. Cada 24 horas	El medio filtrante es de especial cuidado, por lo cual debe mantenerse apto para la operación del sistema, por medio de lavados continuos y cambios del lecho filtrante cuando sea necesario. El operador debe tener especial cuidado con la operación de lavado de filtros a fin de obtener una limpieza efectiva del medio filtrante y evitar los problemas de: formación de bolas de barro, consolidación del lecho filtrante, desplazamiento de la grava de soporte, entrapamiento de aire o pérdidas de medio filtrante.	Revisión, reacondicionamiento y limpieza del filtro
			Limpieza de hojas u otros materiales flotantes en el filtro.
		Evitar turbulencias indebidas y agitación de la arena en el llenado del filtro	Lavado del filtro.

	Pintura y lubricación de accesorios.	Mantener una buena coagulación del agua, ajustando la dosis óptima permanentemente para obtener el mejor filtrado.	Reposición del material filtrante.
		Determinar la turbiedad, el color y la pérdida de carga en el efluente del filtro.	Verificar si existe en la estructura indicios de fisuras y detección de problemas para corregirlos.
	Cambio de la totalidad de la arena de los filtros	No producir pérdida de carga negativa en el lecho filtrante.	Revisión del funcionamiento de las válvulas o compuertas.
		Lavar el filtro cuando éste alcance la pérdida de carga máxima permitida por el sistema o cuando la calidad del agua alcance el límite máximo permitido por las normas, utilizando las velocidades adecuadas a las características del medio filtrante, de acuerdo con las recomendaciones del diseñador y la experiencia.	Pintura externa para las partes metálicas.
Desinfección	Control y registro al consumo de cloro	La mezcla debe ser rápida, uniforme y eficiente entre el cloro y el agua	Revisión, reacondicionamiento y limpieza del dosificador.
	Control a la mezcla cloro-agua, la cual debe ser rápida, uniforme y eficiente	El cloro activo y el agua deben estar en contacto el tiempo estimado, para garantizar una completa desinfección del agua	
	Se deberá verificar que no falte la solución de cloro en el recipiente del Hipoclorador.	Debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5. Valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoníaco, cuando se aplica cloración.	Revisión de las válvulas o compuertas.
	Se deberá manipular adecuadamente la válvula de medición del inyector Hidráulico para controlar el flujo de succión de la solución de cloro.	Debe controlarse el nivel de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de las partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de	Verificación de las condiciones eléctricas del motor

		1 UNT para la optimización del proceso	
	Control al tiempo de contacto cloro – agua según los parámetros de diseño.	Debe garantizarse que la desinfección con cloro no produzca trihalometanos al final de la red superior a lo indicado en el artículo 5° de la Resolución 2115 de 2007 para trihalometanos totales.	
	Control pH del agua, debe desinfectarse el agua a un pH inferior a 7.5, valores de pH superiores a 7.5 retardan las reacciones entre el cloro y el amoniaco del agua.	Debe garantizarse que la desinfección con cloro no produzca trihalometanos al final de la red superior a lo indicado en el artículo 5° de la Resolución 2115 de 2007 para trihalometanos totales.	Registro de vibraciones y estabilidad en el funcionamiento.
	Control a los niveles de turbiedad del agua, debido a que los microorganismos pueden encapsularse dentro de las partículas haciendo más lenta la acción del desinfectante. Se recomienda tener una turbiedad menor de 1 UNT para la optimización del proceso	Debe vigilarse y chequearse la posición del rotámetro, cuando se utilice cloro proveniente de cilindros a presión	
	Medición del contenido de cloro residual libre y combinado.	En general, la calidad del agua debe cumplir con lo establecido en la Resolución 2115 de 2007 o la norma que la modifique o reemplace.	Limpieza, calibración y lubricación de mecanismos de dosificación.

	Ejecución de ensayos de laboratorio según lo dispuesto en el D475/98 para el control a la potabilidad del agua suministrada. Se deben llevar registros de los resultados obtenidos.	Revisión, reacondicionamiento y limpieza del dosificador.	
	Diligenciamiento de formatos FO-GA-20 FORMATO DE CLORADOR	Debe alcalinizarse el agua después de la cloración y no antes de ella. Se debe tratar de mantener un pH bajo para aumentar la eficiencia en el proceso de desinfección, es aconsejable entre 6 – 7. Se deben realizar mediciones continuas para determinar la calidad del agua tratada.	Pruebas de aislamiento
	Control y validación de la tasa máxima de extracción de cloro	La operación exitosa del proceso de cloración requiere principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Suministro adecuado y permanente del agente desinfectante. • Control eficiente, continuo y exacto de la dosificación. • Manejo seguro en todo momento del compuesto y de los equipos utilizados para su aplicación. • Mezcla completa y continua del cloro con todo el agua a tratar 	Recolección de datos.
Tanque de almacenamiento	Verificación para evitar la entrada de materiales o cuerpos extraños. Diario	Mantener las tapas de las cámaras de válvulas cerradas y aseguradas.	
		Limpieza de sedimentos, manipulando la válvula de limpieza sin ingreso al tanque.	
	Inspecciones periódicas, debe observarse el aspecto general del tanque en	Limpieza de sedimentos, ingresando al interior del tanque, requiere lavado y posterior desinfección.	

	sus paredes, fondo, impermeabilización y obras anexas, y debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas, accesorio en su apertura y cierre, controlador de nivel y totalizador de caudal. Mensual	Retoque y pintura general del tanque. Observar si existen grietas, fugas y rajaduras para corregirlos.
	Lavado periódico a las condiciones de desinfección en los tanques de compensación. Una vez al año	Revisión y corrección de válvulas y cercas de protección
		Recolección y procesamiento de datos.

Nota: el cuadro comparativo muestra las sugerencias que ofrecen el título c del RAS; se denota que el manual presenta muchas similitudes, pero le hacen faltan muchas para aplicar y poner en contexto con la realidad. Elaborada por el autor (2024).

- *Revisión bibliográfica*

Se hizo una recopilación de antecedentes con el fin de tener herramientas para la actualización del manual.

Tabla 10.

Esquema de antecedentes de manuales.

TITULO	FECHA	APORTE
manual de operación y mantenimiento planta de tratamiento de agua potable san antonio-asociacion sucunet	2016	metodologías del Manual de operaciones
Optimización de la planta de tratamiento de agua potable - PTAP del municipio de Firavitoba, Boyacá	2021	procesos adecuados en los procesos unitarios, vigilancia y responsabilidades.
Elaboración de los manuales de operación y mantenimiento de las Plantas de Potabilización de la Corporación Acueducto Multiveredal La Acuarela	2021	la importancia de la capacitación de los operarios y de que el lenguaje sea fácil de comprender.
Manual de operación planta el roble	2022	un manual muy complejo.

Nota: se muestra los antecedentes más relevantes para la actualización del manual.
 Elaborado por el autor (2024).

- *Plantear hipótesis estándar aplicables en la PTAP*

Se establecen hipótesis de mejora en la producción y en la calidad; para esto se tiene en cuenta algunos factores.

Tabla 11.

Resultados de turbiedad de las plantas del 7 de septiembre del 2023.

Muestra	Turbiedad	Valor permisible	Observación
Agua cruda	14.8 UNT	Hasta 2 UNT	Los valores de llegada son altos con respecto a los permisibles
Salida filtros gota fría	0.59 UNT	Hasta 2 UNT	La planta de la gota fría está cumpliendo su función y nos permite acobijarnos a la norma.
Salida filtros huaricha	2.04 UNT	Hasta 2 UNT	La planta de la huaricha está presentando resultados que nos perjudica de manera legal con respecto a la población, además que es una alerta porque a turbiedades mayores de lo permisible la desinfección no logra ser la mas efectiva.

Nota: se muestra los análisis de una prueba de turbiedad que se presenta a la salida de los filtros de cada planta. Elaborada por el autor (2024).

Tabla 12.

Turbiedad de llegada a tratamiento en las plantas después de pasar por los desarenadores.

Muestra	Fechas	Observación
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	7-sep-2023 hora 7:00 a.m.	14.8 UNT
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	7-sep-2023 hora 9:00a.m.	18.1 UNT
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	7-sep-2023 hora 11:00a.m.	16.4 UNT

Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	7-sep-2023 hora 01:00 p.m.	16.8 UNT
---------------------------------------	----------------------------	----------

Nota: se muestra las turbiedades que presenta la planta aun después de realizar pretratamientos como el desarenador, estas altas turbiedades se presentan debido que se lavan los desarenadores 1 vez al mes. Elaborada por el autor (2024).

1. Los filtros se deben lavar todos los días, por cierto, número de filtros o uno diario.
2. Los desarenadores se deben lavar diario.
3. Las plantas de tratamiento deben ser lavadas con hipoclorito una vez cada 6 meses en épocas de verano.
4. En los canales de aducción y en la captación se deben limpiar una vez cada 6 meses.

6.3. Modificar el manual de operación y mantenimiento en consideración a la mejora continua de la empresa.

En esta etapa se llevan a prueba y análisis las hipótesis y se plasma a consideración de los operarios para poder estandarizar todos los procesos de las PTAP con norma vigente.

- *Establecer las mejores actividades operacionales*

Se llevan a prueba cada una de las hipótesis con el fin de determinar cuál es la mejor opción en la PTAP sin la necesidad de afectar el volumen ni la calidad.

Tabla 13.

Muestras de los filtros antes y después de lavarlos

FECHA	MUESTRAS			
	Salida de los filtros de gota fría antes de lavar (11:00 A.M)	Salida de los filtros de gota fría después de lavar (01:00P.M.)	Salida de los filtros de huaricha antes de lavar (11:00 A.M)	Salida de los filtros de huaricha después de lavar (01:00P.M.)
11 De Sept 2023	1.90 UNT	0.80 UNT	2.04 UNT	1.23 UNT
12 De Sept 2023	1.86 UNT	0.86 UNT	2.34 UNT	1.31 UNT

13 De Sept 2023	2.04 UNT	0.70 UNT	5.58 UNT	1.10 UNT
14 De Sept 2023	2.30 UNT	0.90 UNT	3.70 UNT	1.01 UNT

Nota: se muestra los valores de turbiedad antes y después de lavar los filtros; se observó que la turbiedad bajo bastante y eso permite que la desinfección sea más efectiva; cabe mencionar que la planta huaricha es la que siempre presento mayores índices de turbiedad además que esto se apoya a una dosificación en excelentes en la mezcla rápida. Elaborada por el autor (2024).

Figura 11.

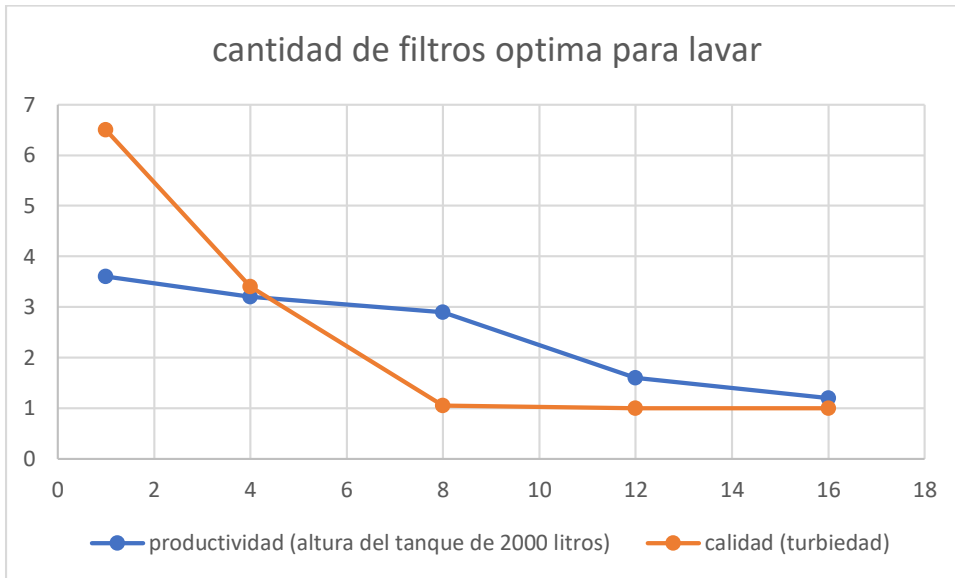
Lavado del filtro



Nota: tomada por el autor en el filtro 6 de la planta huaricha en Emdupar (2024).

Figura 11.

Resultados arrojados de las pruebas del lavado de los filtros



Nota: el grafico representa el número de filtros con respecto a la productividad y la calidad lo cual indica que cuando se lavan 8 filtros da mejor calidad y mayor productividad. Elaborada por el autor (2024).

De lo cual se sacan los siguientes resultados.

1. Se deben lavar 8 filtros; 4 de huaricha y 4 de gota fría todos los días a una hora estándar mañana y tarde. Cabe mencionar que se tiene en cuenta para el lavado la colmatación que presenten los filtros ya que esto permitiría el cambio variar las cantidades.

Tabla 14.

Índices obligatorios para el lavado de los filtros.

ÍNDICES OBLIGATORIOS PARA EL LAVADO DE LOS FILTROS
Se debe tener en cuenta los niveles de caudal que presentan los tanques.
Hora de lavado 11:00 a.m.
Deben lavarse hasta 8 filtros de los 16 filtros de la planta.
Para el lavado de los filtros se debe tener en cuenta la turbiedad de salida que está presentando Gota fría y Huaricha con el fin de determinar cuales se lavaran.
Se debe tener en cuenta la colmatación que presenta los 16 filtros para determinar los 8 filtros que se lavaran.
El lavado debe realizarse filtro por filtro y enseguida el otro filtro
El tiempo de lavado debe ser de 7 a 15 minutos; y en este tiempo tiene que incluir la espera de 1 a 2 minutos para que los lechos vuelvan a su lugar.
El tiempo de lavado de todos los filtros no debe sobrepasar a 2 horas.

Anotar en las bitácoras

Nota: los índices que se debe tener para el lavado de los 8 filtros todos los días; esto permite que el lavado sea el más adecuado y correcto con las plantas.

Elaborada por el autor (2024).

2. Los desarenadores se deben lavar uno cada día.

Figura 13.

Lavado del desarenador



Nota: tomada por el autor en el desarenador número 1 del pretratamiento en la PTAP de Emdupar (2024).

Figura 51

Lavado del desarenador



Nota: tomada por el autor en el desarenador número 1 del pretratamiento en la PTAP de Emdupar (2024).

Tabla 15.

Turbiedad de llegada a tratamiento en las plantas después de pasar por los desarenadores.

Muestra	Fechas	Turbiedad
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	15-sep-2023 hora 01:00 p.m.	12 UNT
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	18-sep-2023 hora 01:00 p.m.	13.1 UNT
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	19-sep-2023 hora 01:00 p.m.	11 UNT
Agua Cruda tomada en la mezcla rápida	20-sep-2023 hora 01:00 p.m.	12.5 UNT

Nota: los resultados de la turbiedad arrojado después del lavado de los desarenadores. Se muestra que las turbiedades a tratar que entran a las plantas disminuyen de 4 hasta 7 UNT diferentes a las de la tabla 12. Elaborada por el autor (2024)

Tabla 16.

Cronograma de lavado de los desarenadores

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes
Sedimentador	1	2	3	4	5	6	7	8

Nota: se realizó un cronograma de lavado de los desarenadores; esto seguirá continuamente hasta fechas de verano, ya que para estas fechas permiten que se realicen esporádicamente sin que pase 8 días sin lavar. Elaborada por el autor (2024).

3. En épocas de verano se debe lavar la planta con hipoclorito como lo sugiere el título del B del RAS.

Figura 15.

Floculador 4



Nota: tomada por el autor; en el floculador número 4 de la planta de tratamiento la huaricha en Emdupar con alta abundancia de algas (2023).

Figura 16

Sedimentador 3



Nota: tomada por el autor, en el sedimentador número 3 de la planta de tratamiento la huaricha en Emdupar luego de ser hipocloroso (2023).

4. En los canales de aducción y en la captación se debe realizar una vez cada 6 meses como lo dice el título B.

Figura 17.

Limpieza con maquinaria en captación



Nota: se tomada por el autor el 17 de noviembre en la captación de Emdupar en el río Guatapuri (2023).

Figura 18

Limpeza del canal de aducción de concreto



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

Figura 19.

Limpeza al canal de concreto de aducción



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

Figura 20.

Material limpiado del canal de concreto



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

Figura 21.

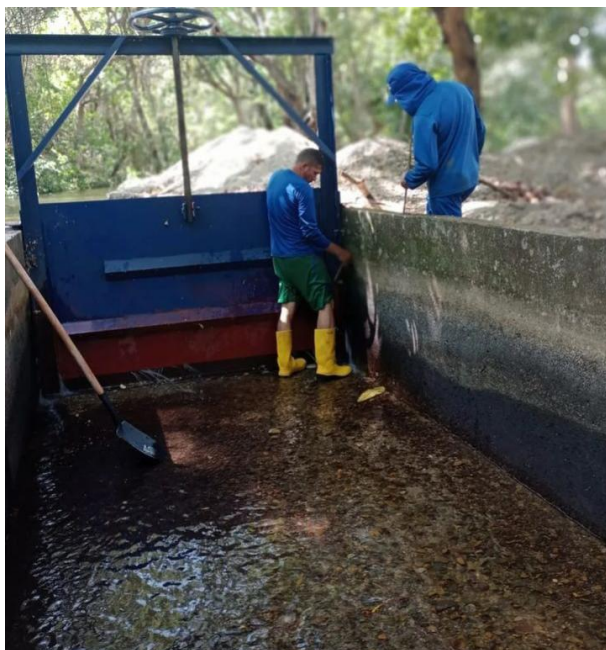
Canal de aducción



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

Figura 22.

Limpieza a la compuerta de entrada al canal de concreto de aducción



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

Figura 23.

Canal de concreto de aducción después de la limpieza



Nota: extraída de Instagram de la página oficial de Emdupar (2024).

- Valorización de las nuevas mejoras por parte del personal operacional.

Se realizó un diagnostico a los operarios teniendo en cuenta las hipótesis seleccionadas.

Tabla 17.

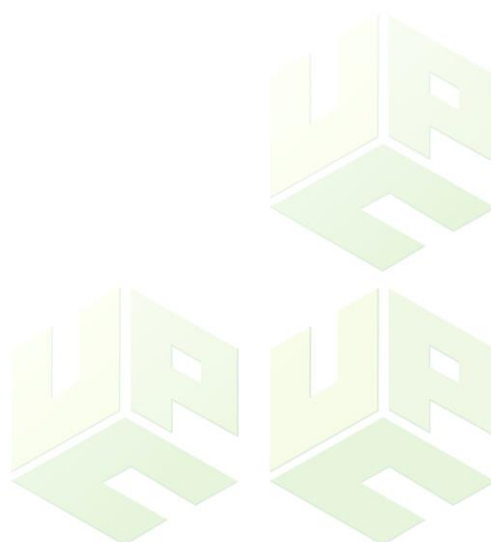
Resultados de la encuesta de satisfacción

JEFES OPERARIOS	¿cree usted que influye tener las actividades de operación y mantenimiento bien definidas con la calidad y el volumen?	Las actividades que se han realizado; son las más adecuadas para la mejora del manual	Se tiene cumplimiento con la resolución 2115	Se han visto afectado la producción con las nuevas actividades.	satisfacción
LUIS BELEÑO	si	si	si	no	muy bueno
JOSE ROMERO	si	si	si	no	muy bueno
BELARMINO PINEDA	si	si	si	no	muy bueno
JAVIER VILLADIEGO	si	si	si	no	muy bueno

Nota: se muestra los resultados de la actualización del manual. Elaborado por el autor (2024).

Figura 24.

Satisfacción por las actividades propuestas





Nota: muestra el nivel de satisfacción de los jefes de operación con respecto a las actividades realizadas de operación y mantenimiento. Elaborada por el auto (2024).

- *Reconstrucción del manual de operación*

Se actualiza el manual de operaciones y mantenimiento teniendo en cuenta las estandarizaciones de los procesos que se realizaron con los tiempos de lavado, proceso de lavado, entre otros.

7. CONCLUSIONES

La falta de documentación permite que los errores se lleven diariamente en los procesos del tratamiento del agua desde el derroche de producto hasta la mala manipulación, esto implica costo y daños, por eso es de suma importancia estar en una presente reevaluación de los procesos y actualización los documentos para un desarrollo sostenible.

Los alcances de la busque hacia el conocimiento en pos al cumplimiento legal, innovación en el trabajo y el aprovechamiento de los recursos fueron muy útiles debido que dan alternativas adecuadas a los procesos y permitieron dar prioridades a las necesidades que se requerían de tiempo en la empresa.

Con respecto a las limitaciones, se debe partir desde el tiempo hasta dificultades internas de la empresa, entre otras; sin embargo, la constancia y la dedicación por el conocimiento siempre fueron las mejores herramientas para proseguir a las metas planteadas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ludys Ovalle Jácome (2021). Empresa de servicios publicos de Valledupar (Emdupar) se declara inviable. Empresa de Servicios públicos de Valledupar (Emdupar) se declara inviable - Otras Ciudades - Colombia - ELTIEMPO.COM

39418.pdf (upb.edu.co)

Jaramillo Moreno, A. F., & Caycedo Saa, M. A. (2021). Propuesta de caracterización del proceso técnico-operativo de la planta de tratamiento de agua de la Institución Universitaria Antonio José Camacho Sede Sur. TGI-CAYCEDO-JARAMILLO.pdf (uniajc.edu.co)

Sistemas de potabilización Versión 2010 Titulo C del reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.

Sistemas de acueducto Versión 2010 Titulo B del reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.

Guía Informe de Prácticas Académicas

Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano: Una revisión crítica. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 8(15), 79-94.

Lopez, A., & Jimenez, B. (2016). Manual de operación y mantenimiento planta de tratamiento de agua potable San Antonio-Asociación Sucuneta. Bogotá DC, Colombia. Anexo - Manual de operaciones PTAP San Antonio - Asociacion Sucuneta.pdf;sequence=2 (udistrital.edu.co)

Torres Meneses, Y. L. (2021). Optimización de la planta de tratamiento de agua potable-PTAP del municipio de Firavitoba, Boyacá. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/8694>

Mora Bermúdez, E. (2021). Elaboración de los manuales de operación y mantenimiento de las Plantas de Potabilización de la Corporación Acueducto Multiveredal La Acuarela.

Ramírez, C. A. S. (2021). Calidad del agua: evaluación y diagnóstico. Ediciones de la U.

Jiménez, M. A., & Vélez, M. V. (2006). Análisis comparativo de indicadores de la calidad de agua superficial. Avances en recursos hidráulicos, (14), 53-69.

la guía para la Vigilancia y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano., (2002)


Ripka de Almeida, A., da Silva, C. L., & Hernández Santoyo, A. (2018). Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. Revista Universidad y Sociedad, 10(4), 246-255.

Pardo, V., & Manuel, J. (2014). La valoración de la profesión, del trabajo, de la ocupación, y de las tareas en el procedimiento de valoración de la capacidad laboral en materia de seguridad social. Medicina y seguridad del trabajo, 60(237), 660-674.

Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. Revista espacios, 39(06).

iso:14040: 2006 ISO 14040:2006(en), Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework

9. ANEXOS

	COMUNICACIÓN EXTERNA	FOLIO: 15 Versión: 05-18-21 Página: 1 de 1
---	-----------------------------	--

Valledupar, 22 de agosto de 2023

Doctor
WALDIR ALBERTO MOLINA MONTES
 UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR,
 Sede Campus Sabanas
 PBX (57) (5) 5843136
 Ciudad:

Reciba cordial saludo,

Por medio de la presente, la Empresa de Servicios Públicos de Valledupar, EMDUPAR S.A. E.S.P., se permite manifestarle su agradecimiento, porque a lo largo del tiempo ha demostrado contar con estudiantes de calidad, que con sus conocimientos han aportado de manera significativa al proceso de reingeniería que estamos enfrentando, así las cosas les notifico que hemos aceptado dentro de nuestro capital humano a la estudiante de décimo semestre **JOAN SEBASTIÁN SÁNCHEZ PACHÓN**, identificado con c.c. 1.065.844.640, estudiante del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, para hacer la etapa práctica con nosotros.

La estudiante estará a cargo del ingeniero **FABIAN MENDOZA RODRIGUEZ**, Jefe de División de Producción, desempeñando funciones propias del área, las cuales serán notificadas al estudiante, una vez sea asignado formalmente a esta dependencia.

Así las cosas, solicitamos sea informado el tiempo necesario para el desarrollo de la pasantía del estudiante con el fin de la suscripción del acuerdo, así mismo la respectiva afiliación a riesgos laborales.

Sin otro particular y agradeciendo la atención que merezca la presente,


JORGE ENRIQUE ZULETA ZULETA
 Jefe de Gestión Humana EMDUPAR S.A. E.S.P.

FECHA	ASIGNADO	OTRO	OTRO
2023-08-22	Jorge Enrique Zuleta Zuleta		
2023-08-22			
2023-08-22			
2023-08-22			



Valledupar, 23 de agosto de 2023

Señor:
EMDUPAR S.A E.S.P.
RAFAEL NICOLAS MAESTRE TERNERA
GERENTE

Asunto: Presentación y/o aval de estudiante - Prácticas académicas 2023-2.

Cordial saludo,

Por medio del presente, el Departamento de Ingeniería Ambiental y Sanitaria previo cumplimiento de los requisitos reglamentarios, presenta el estudiante **JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON** identificado con **CC: 1.065.844.640** en el marco del **convenio 011 del 12 de agosto del 2020** suscrito entre la UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR y la empresa EMDUPAR, para que participe en el proceso de selección de practicantes **Periodo 2023-2** en su empresa y/o institución en el área **División de Producción**, conforme a la solicitud allegada al Departamento y/o Comité de Investigación del Programa. En ese sentido, si el estudiante es seleccionado, deberá allegar la carta (*Con funciones u actividades a desarrollar según perfil académico, fecha de inicio y terminación, nombre supervisor y si la entidad asume o no la ARL*). El estudiante podrá desempeñarse en distintos roles relacionados con las áreas del diseño técnico, gestión y evaluación ambiental, tales como:

"Investigador de la problemática Ambiental y Sanitaria; Director, evaluador y ejecutor de estudios de impacto ambiental; Evaluador de los factores que inciden en la contaminación Ambiental; Diseñador, constructor y evaluador de obras de Saneamiento Básico; Coordinador de acciones tendientes al manejo y preservación de los recursos naturales; Coordinador, director, evaluador, y participante en la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuenas Hidrográficas - POMCAS; Gestor para el manejo de los residuos líquidos y sólidos; Director, evaluador, ejecutor y administrador de obras que prevengan, mitiguen y corrijan los impactos ambientales; Liderar y gestionar proyectos de creación, organización y administración de empresas de consultoría ambiental; Elaborar y desarrollar planes de capacitación en las áreas que competen al profesional en ingeniería ambiental y sanitaria; entre otros roles de acuerdo con su perfil y programa académico".

Durante el desarrollo de la práctica académica y permanencia en la empresa y/o institución **MÍNIMO 640 HORAS**, el estudiante debe presentar ante el comité de investigación del programa, los respectivos planes e informes **FASE 1 y FASE 2** de conformidad con lo dispuesto en el **cronograma semestral de prácticas académicas 2023-2, lineamientos del comité de investigación y reglamento de modalidades de grado para los programas de pregrado de ingeniería y tecnológicas**". El estudiante y/o empresa debe enviar a los correos: ambiental@unicesar.edu.co y proyectosambiental@unicesar.edu.co la afiliación a la ARL antes de iniciar actividades.

Con gratitud,



Ing. REINEL FAJARDO CASAS
Director

Documento con firma digital. La adulteración de su contenido constituye fraude y/o delito conforme a la ley.

Proyecto: Melissa Mileth Martínez Maestre - Secretaria comité de investigación del programa.

Con copia a: Comité de Investigación del programa



CO-SC-CER518726

www.unicesar.edu.co
Balneario Hurtado Vía a Patillal. PBX (57) (5) 5845336 EXT. 1052
Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380
Valledupar Cesar Colombia

Valledupar, 28 de agosto de 2023

Señor:
EMDUPAR S.A E.S.P.
RAFAEL NICOLAS MAESTRE TERNERA
GERENTE.

Asunto: Presentación de inicio del estudiante - Prácticas académicas 2023-2.

Cordial saludo,

Por medio del presente, el Departamento de Ingeniería Ambiental y Sanitaria previo cumplimiento de los requisitos reglamentarios, presenta el estudiante **JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON** identificado con **CC: 1.065.844.640** en el marco del **convenio 011 del 12 de agosto del 2020** suscrito entre la UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR y la empresa EMDUPAR, quien fue aceptada para el desarrollo de las prácticas (**Desde el 28 de agosto hasta el 29 de diciembre del 2023**) en su empresa y/o institución en el área **División de Producción (Planta de tratamiento Agua Potable)**, conforme a la solicitud allegada al Departamento y/o Comité de Investigación del Programa. En ese sentido, si el estudiante es seleccionado, deberá allegar la carta (*Con funciones u actividades a desarrollar según perfil académico, fecha de inicio y terminación, nombre supervisor y si la entidad asume o no la ARL*). El estudiante podrá desempeñarse en distintos roles relacionados con las áreas del diseño técnico, gestión y evaluación ambiental, tales como:

"Investigador de la problemática Ambiental y Sanitaria; Director, evaluador y ejecutor de estudios de impacto ambiental; Evaluador de los factores que inciden en la contaminación Ambiental; Diseñador, constructor y evaluador de obras de Saneamiento Básico; Coordinador de acciones tendientes al manejo y preservación de los recursos naturales; Coordinador, director, evaluador, y participante en la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS; Gestor para el manejo de los residuos líquidos y sólidos; Director, evaluador, ejecutor y administrador de obras que prevengan, mitiguen y corrijan los impactos ambientales; Liderar y gestionar proyectos de creación, organización y administración de empresas de consultoría ambiental; Elaborar y desarrollar planes de capacitación en las áreas que competen al profesional en ingeniería ambiental y sanitaria; entre otros roles de acuerdo con su perfil y programa académico".

Durante el desarrollo de la práctica académica y permanencia en la empresa y/o institución **MÍNIMO 640 HORAS**, el estudiante debe presentar ante el comité de investigación del programa, los respectivos planes e informes **FASE 1 y FASE 2** de conformidad con lo dispuesto en el **cronograma semestral de prácticas académicas 2023-2, lineamientos del comité de investigación y reglamento de modalidades de grado para los programas de pregrado de ingeniería y tecnológicas**. El estudiante y/o empresa debe enviar a los correos: ambiental@unicesar.edu.co y proyectosambiental@unicesar.edu.co la afiliación a la ARL antes de iniciar actividades.

Con gratitud,



Ing. REINEL FAJARDO CASAS
Director

Documento con firma digital. La adulteración de su contenido constituye fraude y/o delito conforme a la ley.

Proyectó: Melissa Mileth Martínez Maestre - Secretaria comité de investigación del programa.

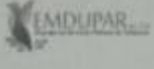
Con copia a: Comité de investigación del programa



CO-SC-CER518728

www.unicesar.edu.co

Balneario Hurtado Vía a Patillal. PBX (57) (5) 5845336 EXT. 1052
Línea de atención al ciudadano 01 8000 400380
Valledupar Cesar Colombia

	CERTIFICACION DE PRACTICAS	FD-07-14
		Versión: 02-19-07-12
		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:

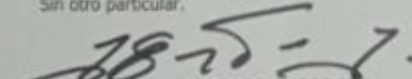
Que **JOAN SEBASTIAN SANCHEZ PACHON**, identificado con la cédula de ciudadanía número 1.065.844.840 expedida en Valledupar (Cesar), realizó las prácticas profesionales Ad-Honorem del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar, realizando actividades en la oficina de División de Proyectos y Gestión Ambiental de la Empresa, realizando las siguientes actividades:


1. Revisión y emisión de concepto técnico de las caracterizaciones de las AmD presentadas a EMDUPAR SA ESP., por los establecimientos industriales, servicios, comerciales y especiales que correspondan, comparando con la Resolución 0631 del 2015.
2. Acompañamiento a visitas técnicas de seguimiento ambiental a las Empresas de carácter Industrial, Comercial, Servicios y Especial.
3. Elaboración de informes de las visitas técnicas.
4. Apoyo a la realización de informes dirigidos a la Autoridad Ambiental del Departamento – CORPOCESAR en materia de vertimiento de Aguas Residuales.
5. Cumplimiento de las políticas, normas y procedimientos (administrativos, técnicos, laborales y de salud ocupacional) establecidos en la Empresa.

El estudiante fue vinculado a través de Acuerdo Universitario N° 017, la duración de la etapa de prácticas fue de cuatro (04) meses iniciando el cuatro (04) de septiembre de 2023 al tres (03) de enero de 2024.

La presente se expide a solicitud del interesado a los seis (06) días de marzo de 2024.

Sin otro particular.


JORGE ENRIQUE TARAZONA TORRES
Jefe Gestión Humana.

Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por: Juan Sebastián Sánchez Pachón	Estudiante Practicante	
Revisado por: Jorge Enrique Tarazona Torres	Jefe Gestión Humana	

Los datos personales suministrados por medio de esta o cualquier otro medio, se reservan para el uso exclusivo de la institución y no serán divulgados a terceros sin el consentimiento expreso y por escrito del titular de la información, de acuerdo con la Ley 1712 de 2014.





COMPROBANTE DE RADICACIÓN DE LA AFILIACIÓN DEL DIA 31/08/2023

SECRETARÍA DE ECONOMÍA
SUPERINTENDENCIA FINANCIERA
DE COLOMBIA

DATOS DE LA EMPRESA

Tipo documento:	NI	Número de documento:	802300285	Cédula Usuario:	CC 77019587
Nombre:	UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR				
Dirección:	KM 1 VIPATILLAL BALNEARIO HURTADO				
Departamento:	CESAR	Municipio:	VALLEDUPAR		
Correo electrónico:	RECURSOSHUMANOS@UNICESAR.EDU.CO				
Teléfono:	5843517	Tarifa:	0.522		
Actividad Económica:	1854301 EDUCACION DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS O DE ESCUELAS TECNOLOGICAS. INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS O ESCUELAS TECNOLOGICAS LAS FACULTADAS PARA OFRECER PROGRAMAS DE FORMACION EN OCUPACIONES, PROGRAMAS DE FORMACION ACADEMICA EN PROFESIONES O DISCIPLINAS Y PROGRAMAS DE ESPECIALIZACION HASTA EL NIVEL DE FORMACION MAESTRIA, INCLUYE LA ENSEANZA QUE OFRECE FUNDAMENTACION TEORICA Y METODOLOGICA DE UNA PROFESION Y UNA AMPLIA FORMACION PARA LA DIRECCION, EL DISEÑO Y LA GESTION.				

DATOS DEL USUARIO QUE REALIZA LA RADICACIÓN

Cédula Usuario	Nombre y Apellidos del Usuario
CC 77019587	ROBER TRINIDAD ROMERO RAMIREZ

DATOS AFILIADOS RADICADOS

Radicado	Cobertura	Documento	Nombre Trabajador	Riesgo	Tarifa	Tipo
1 5808	01/09/2023	CC 1065844640	SANCHEZ JOAN	3	2.43600	Dependiente

OBSERVACIONES

Si tiene alguna duda con respecto a la tarifa o actividad económica de sus afiliados por favor diríjase a la oficina de POSITIVA más cercana o comuníquese con nuestra línea gratuita de atención a nivel nacional 01-8000-111-170 y en Bogotá al 3307000.

M.E.L.L.J.HIS_UA

Cordial saludo,

**Gerencia de Afiliaciones y Novedades
Positiva Compañía de Seguros S.A.**

11095596C7EB8BE0FAE0CB07BFCD4A

Certificado impreso el día 8/31/2023 10:14:16 PM por el portal de empresas Edesk



Positiva Compañía de Seguros S.A. • Nit: 800.011.152-6 • Línea gratuita: 01-8000-111-170,
Bogotá: 330-7000 / Portal Web: www.positiva.gov.co

Positiva Compañía de Seguros @PositivaCol PositivaColombia



El emprendimiento es de todos Minhacienda



EN CASO DE ACCIDENTE DE TRABAJO
Diríjase a la Institución Prestadora de Salud IPS asignada en la línea Positiva 01 8000 841 541, en Bogotá (80): 8000 811.

LA ASEGURADORA DE TODOS LOS COLOMBIANOS

JOAN SANCHEZ
10658440
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
802300285

www.positiva.gov.co

