

**VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LOS
ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADO DE
VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR**

**XIMENA ABELLO RODILLO
ANDRÉS FELIPE OSPINO DANGOND**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR-CESAR**

2021

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADO DE VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR

**XIMENA ABELLO RODILLO
ANDRÉS FELIPE OSPINO DANGOND**

**Propuesta de proyecto para optar el título de:
INGENIERO AMBIENTAL Y SANITARIO**

**DIRECTOR
HERNANDO CARLOS OÑATE BARRAZA
Ing. Sanitario y Ambiental
MSc. Ingeniería Ambiental**

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
VALLEDUPAR-CESAR**

2021

Nota de Aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Valledupar __de__2021

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por mantenerme fuerte y paciente en todo el proceso de mi carrera, agradezco a mi papá que me brindó la ayuda económica para cursar mi carrera, a mi madre quien me apoyó y vio de cerca todos mis esfuerzos, emociones y vivencias en mi proceso académico y a mis gatos y mascotas, quienes me acompañaron durante aquellas noches largas de estudio.

Agradecida con todos los docentes que me proporcionaron sus conocimientos, los que reconocieron y no el valor de mis logros, pues me impulsaron a mejorar. Le doy gracias a mis amigos, quienes me brindaron apoyo emocional y siempre me recuerdan lo capaz que soy.

Finalmente, agradecerme a mí misma por todo lo que he logrado y he aprendido; sé que Dios me tiene para grandes cosas, y este es sólo el comienzo.

Ximena Abello Rodillo

Agradezco a mis familiares por el apoyo para la realización de mi carrera universitaria.

Doy a gracias a la Universidad, a mis profesores, por enseñarme con paciencia y dedicación, en especial a nuestro director de proyecto Hernando Carlos Oñate Barraza por la guía y apoyo brindado para la realización del proyecto de grado.

Finalmente agradezco a las personas que facilitaron la realización de la investigación en los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

Andrés Felipe Ospino Dangond

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| 3. OBJETIVOS..... | 8 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 8 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 8 |
| 4. MARCO REFERENCIAL..... | 9 |
| 4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 9 |
| 4.2 MARCO TEÓRICO..... | 14 |
| 4.2.1. Establecimientos de lavado. | 14 |
| 4.2.2. Tratamiento de Aguas Residuales | 16 |
| 4.2.3. Residuos sólidos..... | 17 |
| 4.2.4. Oferta Hídrica. | 20 |
| 4.2.5. Evaluación de Impacto Ambiental..... | 21 |
| 4.3. MARCO CONCEPTUAL..... | 23 |
| 4.4. MARCO CONTEXTUAL..... | 27 |
| 4.5. MARCO LEGAL. | 29 |
| 5. MARCO METODOLÓGICO..... | 32 |
| 5.1. LINEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN..... | 32 |
| 5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 32 |
| 5.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... | 32 |
| 5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO..... | 32 |
| 5.4.1. Población | 32 |

| | |
|--|----|
| 5.5. MUESTRA..... | 32 |
| 5.5.1. MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS. | 33 |
| 5.6. DESARROLLO METODOLÓGICO. | 34 |
| 5.6.1. Etapa 1: Establecer el área de influencia ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos activos, que actualmente prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar..... | 34 |
| 5.6.2. Etapa 2: Elaborar un Diagnóstico Situacional Ambiental en el que se reflejen los aspectos técnicos-operativos, económicos, administrativos y ambientales en cada establecimiento de lavado de vehículo en la ciudad de Valledupar..... | 35 |
| 5.6.3. Etapa 3: Formular programas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales valorados según las actividades realizadas en los establecimientos de lavado..... | 42 |
| <i>Actividad 3.1</i> | 42 |
| 6. RESULTADOS Y ANÁLISIS. | 43 |
| 6.1. Etapa 1: Establecer del área de influencia ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos activos, prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar..... | 43 |
| <i>Actividad 1.1. Reconocimiento de campo y recopilación de la información...</i> | 43 |
| <i>Actividad 1.2. Descripción de la actividad de lavado llevada en cada establecimiento de la ciudad de Valledupar.....</i> | 58 |
| 6.2. Etapa 2: Elaborar un Diagnóstico Situacional Ambiental en el que se reflejen los aspectos técnicos-operativos, económicos y ambientales en cada establecimiento de lavado de vehículo en la ciudad de Valledupar. | 59 |
| <i>Actividad 2.1. Identificar los procesos y actividades de los lavaderos de vehículos que son susceptibles de producir impactos ambientales.....</i> | 59 |

| | |
|---|-----|
| <i>Actividad 2.2. Determinación de puntos de muestreos y toma de muestras...</i> | 63 |
| <i>Actividad 2.3. Determinación de las características fisicoquímicas de las muestras de agua residual por establecimiento.....</i> | 64 |
| <i>Actividad 2.5. Caracterización de los residuos sólidos generados en cada uno de los establecimientos de lavado de vehículo de la ciudad.</i> | 75 |
| 6.2.1. <i>Diagnostico</i> | 77 |
| 6.3. Etapa 3: Formular programas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales valorados según las actividades realizadas en los establecimientos de lavado..... | 79 |
| <i>Actividad 3.1 Caracterización ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos teniendo en cuenta las actividades.....</i> | 79 |
| <i>Matriz Conesa.....</i> | 82 |
| <i>Actividad 3.2. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).....</i> | 98 |
| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 98 |
| 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 107 |
| <i>Recomendaciones</i> | 109 |
| REFERENCIAS | 111 |
| ANEXOS..... | 116 |
| ANEXOS A: evidencias fotográficas de las visitas. | 116 |
| ANEXO 2: Evidencia Fotográfica Laboratorios..... | 121 |
| ANEXO 3. Resultados pruebas de laboratorio entregados por Laboratorios Nancy Flórez García S.A.S. | 123 |
| ANEXO 4. Formatos de Encuestas. | 133 |

TABLA DE IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Ilustración 1. Imagen Satelital de la Ciudad de Valledupar. | 28 |
| Ilustración 2. Imagen Satelital de algunos lavaderos de la ciudad de Valledupar | 33 |
| Ilustración 3. Lavaderos georreferenciados. | 44 |
| Ilustración 4. toma de muestra después de desarenador lavadero La 4ta. | 63 |
| Ilustración 5. toma de muestra caja de inspección lavadero Los Manguitos..... | 63 |
| Ilustración 6. Establecimiento: CARWASH LA 44. | 116 |
| Ilustración 7. Rejillas del establecimiento CARWASH LA 44. | 116 |
| Ilustración 8. Listado de Precios: establecimiento Los Poporos..... | 116 |
| Ilustración 9. Car wash Los Manguitos. | 117 |
| Ilustración 10. Establecimiento: Juniors Servicios..... | 117 |
| Ilustración 11. Establecimiento: Lavaautos Enmanuel. | 118 |
| Ilustración 12. VIP Centro Estético Automotriz..... | 118 |
| Ilustración 13. Establecimiento Master Clean. | 119 |
| Ilustración 14. Establecimiento: Lavadero Automax..... | 119 |
| Ilustración 15. Toma de muestra rejilla. VIP centro estético automotriz. | 120 |
| Ilustración 16. Toma de muestra, caja de registro: Sierra Nevada..... | 120 |
| Ilustración 17. Toma de muestra, establecimiento Lavadero La 4ta. | 120 |
| Ilustración 18. Toma de Muestra caja de registro: Lavadero Blanco y Negro. ... | 120 |
| Ilustración 19. Montaje prueba de Aceites y Grasas. | 121 |
| Ilustración 20. Montaje prueba de DQO. | 121 |
| Ilustración 21. Pruebas de DQO en Termoreactor. | 121 |
| Ilustración 22. Determinación de Sólidos Totales, montaje..... | 122 |
| Ilustración 23. Determinación de pH de las muestras. | 122 |

ÍNDICE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Cartas Climatológicas - Medias Mensuales (Aeropuerto Alfonso López – Valledupar) Información suministrada por la Subdirección de Meteorología del IDEAM, 2020..... | 28 |
| Tabla 2. Listado de lavaderos activos en la ciudad de Valledupar en el periodo 2020-II..... | 44 |
| Tabla 3. Base de Datos: establecimientos matriculados entre el 2008 y el 2021 Fuente: Cámara de Comercio de Valledupar, 2021..... | 45 |
| Tabla 4. Descripción de actividades identificadas en los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar. | 58 |
| Tabla 5. Identificación de los procesos y actividades que se desarrollan en los establecimientos de lavado de vehículos..... | 59 |
| Tabla 6. Ubicación de los puntos de muestreo en cada establecimiento de lavado. Fuente: Los Autores, 2021..... | 63 |
| Tabla 7. Comparación de los resultados de la caracterización de las ARnD según otros autores..... | 65 |
| Tabla 8. Comparación de los resultados de pH obtenidos según autores..... | 67 |
| Tabla 9. Cumplimiento parámetros agua residual. | 71 |
| Tabla 10. Lista de chequeo simple..... | 72 |
| Tabla 11. Lista de chequeo desempeño ambiental..... | 74 |
| Tabla 12. Frecuencia de recolección de lodos en los establecimientos estudiados. | 75 |
| Tabla 13. Frecuencia de recolección de basura según el sector del establecimiento. Fuente: Superintendencia Delegada para Acueducto, Alcantarillado Y Aseo Dirección Técnica de Gestión de Aseo, 2018. | 76 |
| Tabla 14. Caracterización ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar. | 79 |
| Tabla 15. Factores ambientales susceptibles de recibir impacto identificados..... | 81 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 16. Criterios de evaluación de los impactos establecidos por Vicente Conesa y sus colaboradores, 1993..... | 82 |
| Tabla 17. Valoración impacto: contaminación del agua. | 85 |
| Tabla 18. Valoración impacto: Generación de vectores a causa de la humedad permanente en la zona de lavado..... | 87 |
| Tabla 19. Valoración impacto: Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. | 89 |
| Tabla 20. Valoración impacto: contaminación del aire por emisiones de ruido, olores y gases. | 91 |
| Tabla 21. Valoración impacto: económico, costos operacionales. | 93 |
| Tabla 22. Valoración impacto: afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores..... | 95 |
| Tabla 23. Valoración impacto: mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes. | 97 |
| Tabla 24. Programas de Manejo Ambiental para la minimizar los impactos. | 99 |
| Tabla 25. Programa Manejo de Residuos Líquidos..... | 101 |
| Tabla 26. Programa Manejo de Emisiones por Ruido y Olores. | 102 |
| Tabla 27. Manejo de residuos sólidos (lodos) generados por la actividad de lavado. | 104 |
| Tabla 28. Programa Manejo y control de Insumos de Lavados..... | 105 |
| Tabla 29. Capacitación del Personal: Uso de Elementos de Protección. | 106 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1. Establecimientos matriculados en la cámara de comercio dentro del periodo del 2010-2021. Fuente: Información obtenida de la base de datos de la Cámara de Comercio de Valledupar, 2021..... | 49 |
| Gráfico 2. Número de operarios que laboran por lavadero..... | 50 |
| Gráfico 3. Fuente de suministro de agua para el funcionamiento de los establecimientos..... | 50 |
| Gráfico 4. Tiempo de operación de los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar..... | 51 |
| Gráfico 5. Lavaderos que cuentan con estructuras de elevación..... | 52 |
| Gráfico 6. Unidades de elevación totales por cada lavadero..... | 52 |
| Gráfico 7. Tiempo promedio de lavado de vehículos por lavadero..... | 53 |
| Gráfico 8. Número de vehículos promedio lavados en cada lavadero..... | 53 |
| Gráfico 9. Lavaderos que hacen uso de equipos ahorradores de agua..... | 54 |
| Gráfico 10. Estructuras de tratamiento de las aguas residuales empleadas en cada establecimiento..... | 55 |
| Gráfico 11. Disposición de los residuos sólidos generados por establecimiento..... | 55 |
| Gráfico 12. Disposición de residuos líquidos grasas y aceites..... | 56 |
| Gráfico 13. Productos que se emplean en el proceso de lavado por establecimiento..... | 56 |
| Gráfico 14. Método de aplicación de los productos que se emplean para el lavado de los vehículos en los establecimientos..... | 57 |
| Gráfico 15. Resultados de la prueba de laboratorio de fósforo por método fotométrico de los lavaderos seleccionados..... | 69 |
| Gráfico 16. Resultados de la prueba de laboratorio surfactantes aniónicos (tensoactivos) por método fotométrico de los lavaderos seleccionados..... | 70 |

INTRODUCCIÓN

Los establecimientos de lavado de vehículos se han ofrecido como una alternativa y solución a los propietarios de vehículos para la limpieza y manutención de estos últimos. El crecimiento del parque automotor de la ciudad ha contribuido a un alza de las aperturas de más locales que prestan el servicio de lavado, lo cual genera un incremento en la presión sobre las fuentes de agua subterráneas; ya que estos establecimientos operan utilizando pozos como forma de obtención del recurso hídrico destinado a las labores de limpieza. Valledupar cuenta con un parque automotor que asciende a 83.991 vehículos que crecen a una tasa del 10% anual y entre los cuales se identifican en 49.100 motocicletas es decir un 58.4% del parque automotor total, los demás representados por: automóvil, bulldócer, bus, buseta, camión, camioneta, campero, compactador, cuatrimoto, excavadora, maquinaria agrícola, maquinaria industrial, máquina barredora, microbús, minicargador, motocarro, motocicleta, moto triciclo, remolque, retroexcavadora, semirremolque, tractocamión, tractor y volqueta. (Alcaldía de Valledupar, 2020)

Estos establecimientos cuentan con una serie de regulaciones como registro ante la cámara de comercio, permiso de vertimiento al alcantarillado público y concesión de agua subterránea; los cuales deben solicitar ante Corpocesar. pero no cuentan con un seguimiento y normativa específica en cuanto al tratamiento de sus aguas residuales; puesto que algunos de estos establecimientos no cuentan con un sistema de tratamiento de las aguas residuales vertiendo así directamente al alcantarillado público lo cual puede acarrear una serie de impacto al tratamiento de estas; debido a su alto contenido de aceites y grasas, detergentes y carga orgánica representada en altos niveles de Demanda Química de Oxígeno (DQO).

También giran en torno a estos establecimientos varias incertidumbres frente a los impactos ambientales causados por el desarrollo de sus actividades, como el alto gasto de agua que se da en el lavado de vehículos ya que estos establecimientos en general no disponen de sistemas de aprovechamiento de sus residuos líquidos.

El presente proyecto tuvo como finalidad identificar, valorar e idear programas de manejo ambiental para los impactos ambientales destacables en los establecimientos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La importancia sobre la protección del medio ambiente comenzó a partir de la reunión denominada como “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano”, realizada en Estocolmo-Suecia en 1972, donde participaron 113 países, 19 organismos intergubernamentales y no gubernamentales; se emitieron 26 principios y un plan de acción con 196 recomendaciones. También se han consagrados varios esfuerzos a nivel internacional reflejados en la realización de cumbres como la declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el cual se basa sobre los principios y resultados obtenidos a partir de la conferencia de Estocolmo y sobre la línea estratégica de “desarrollo sostenible” entendido como “aquel que garantice las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Perevochtchikova, 2012). En las cuales se dictan recomendaciones para que las autoridades competentes en cuanto a materia ambiental en los diferentes estados o países empleen en sus contextos.

Colombia es uno de los países de Latinoamérica que más ha evolucionado en materia de legislación sobre Ambiente y Recursos Naturales, la Constitución Política de Colombia expedida en 1991, fue el paso más substancial que en materia de legislación y política ambiental ha dado el país, pues la protección ambiental fue redimensionada y el ambiente se elevó a la categoría de derecho colectivo, resulta de vital trascendencia que uno de sus principios fundamentales (artículo 8), le dé al Estado y a las personas la obligación de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación, lo cual establece limitaciones al ejercicio de algunos derechos, esencialmente los de carácter económico ambiental (Triana, 2011). Mediante la creación de la 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.” Lo cual significó un avance significativo puesto que anteriormente a la aplicación de la carta magna del 91 no

se contemplaba como obligación del estado la protección de la diversidad e integridad del medio ambiente. Destacando el Artículo 79 en el cual se enmarca que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución y Artículo 95. Son deberes de la persona y del ciudadano: Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (MADS, 2016).

La Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR, 2018), en su compromiso busca la resolución de los conflictos ambientales que se presentan en la región, adecuando planes para el uso y manejo adecuado del suelo, agua, flora y fauna, manejo de residuos sólidos y capacitaciones, como fin del mejoramiento de la calidad de vida y de las condiciones ambientales regionales. CORPOCESAR ha sumado esfuerzos en la protección, manejo y planeación del recurso hídrico mediante la elaboración de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (POMCAS). Según el SIAC (s.f.), el POMCA es el instrumento de planificación, a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca. Uno de estos planes de manejo es el POMCAS Río Guatapurí; adoptado el 2 de marzo del 2020.

La ciudad de Valledupar cuenta con una buena oferta de recurso hídrico gracias a su posición geográfica, se encuentra limitada por dos sistemas orográficos de importancia: estos son la Sierra Nevada de Santa Marta, al norte, y la serranía de Perijá al oriente; en los cuales nacen una parte importante de ríos que confluyen al Río Cesar y Río Magdalena, que son las dos cuencas de mayor importancia hidrográfica con las que cuenta el departamento (Alcaldía Municipal de Valledupar, 2020). En los últimos años en esta ciudad se ha presentado un incremento en la apertura de establecimientos para el lavado de automóviles, pudiéndose identificar un número total de 44 establecimientos de lavados registrados a fecha de 2019, teniendo que sumarles a estos aquellos establecimientos que funcionan ilegalmente

(Cámara de Comercio, 2019); los cuales se han mostrado como una alternativa para los propietarios de vehículos, debido a que el lavado de bienes muebles en espacios públicos, vías públicas y cerca de los cuerpos de agua (río, canales, quebradas) es objeto de multa/sanción de acuerdo a la Ley 1801 de 2016 enmarcado en su artículo 100 numeral 5.

Además, en estos establecimientos de lavado también se logra identificar la prestación de otros servicios relacionados con el mantenimiento de vehículos, es el caso del cambio de aceite, petrolizado, grafitado, polichado, engrasado, entre otros. Servicios que sumados a la actividad de lavado generan residuos líquidos y sólidos, así como emisiones al ambiente que de manera directa e indirecta pueden generar efectos en las zonas aledañas a estos establecimientos.

La actividad de lavado de vehículos no cuenta con guías de manejo claras sobre la operación de estos establecimientos en la ciudad de Valledupar, y el desconocimiento de algunos de estos establecimientos sobre las medidas sanitarias y ambientales que deben llevarse a cabo en la realización de las actividades de lavado; así como en el manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos generados por estos, desde su composición física, química y biológica, vienen siendo un factor poco conocido y no tenido en cuenta, y debido a la cantidad de establecimientos existentes pueden ser un agente generador de perturbaciones en los sistemas sanitarios, los afluentes subterráneos, generación de ruido, congestionamiento del tráfico vehicular, emisión de material particulado, etc.

Por lo cual surgen los interrogantes como “¿cuáles son los impactos generados en los establecimientos de vehículos debido a las actividades de lavado en la ciudad de Valledupar?”, “¿cuáles son los impactos directos e indirectos que se presentan al ambiente por parte de estos establecimientos?”, “¿qué manejo y/o disposición le dan a sus residuos líquidos y sólidos?”, incógnitas que dan pie a la siguiente investigación.

2. JUSTIFICACIÓN

En esta investigación se pretende exponer los diferentes impactos ambientales que se pueden presentar en base a la realización de actividades que se desarrollan en estos establecimientos de lavado de vehículos que podemos encontrar de forma legal o ilegal en la ciudad de Valledupar; donde se evidencia un abundante consumo de agua, un uso de insumos químicos, la necesidad de equipos e infraestructuras para facilitar el desarrollo de las actividades de lavado, un flujo continuo de vehículos que hacen uso de estos establecimientos. Lo que a su vez generaría unos residuos líquidos y sólidos, unas emisiones y perturbaciones al ambiente; que van a requerir por parte de los responsables de estos establecimientos, el empleo de medidas que garanticen un adecuado tratamiento, manejo y disposición de sus residuos, así como una reducción de los impactos generados.

Es así, que por medio de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y a través de una matriz de valoración, se busca la valoración de estos impactos, lo que, permitirá una estimación de la magnitud de las afectaciones que se presentan, y así, establecer alternativas para la prevención y mitigación de los mismos. Información que servirá de referencia para las autoridades competentes y los propietarios de los establecimientos de lavado de vehículos, al momento de aplicar las medidas de control y toma de decisiones con respecto a su desempeño ambiental en base al cumplimiento del Decreto 4741 del 2005 y la Resolución 0631 del 2015.

Mediante la identificación y evaluación de los impactos generados por la prestación del servicio de lavado de automóviles realizados en la ciudad de Valledupar, se pretende brindar información acerca del desempeño ambiental actual por parte de estos establecimientos; brindando apoyo en cuanto a la formulación de programas de manejo enfocados en la mitigación de los efectos negativos ocasionados al medio ambiente y a las personas, siendo estas últimas afectadas por factores como generación de ruido, tráfico vehicular y posibles afectaciones a nivel de salud ocupacional de los trabajadores por la exposición a condiciones, que, según

(Malafaya, 2016) los operarios están expuestos a partículas (polvo) que podrían causar enfermedades respiratorias, derrames y/o incidentes de insumos y residuos peligrosos, los cuales pueden causar malestares como irritación en los ojos, quemaduras o algún daño grave por la continua exposición sin la correcta protección y atención médica en caso de ser necesaria.

La generación residuos sólidos más importante en la actividad de lavado de vehículos es la producción de lodos, los cuales según sus características químicas y microbiológicas se pueden catalogar como peligrosos. En base al Decreto 4741 de 2005, en sus anexos “LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES”, los lodos pueden catalogarse como Y9 (Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua) (Collazos, 2017) establece que los lodos generados por la actividad de lavado de vehículos son de origen industrial debido a las fuentes de generación, las cuales son cambio de aceite, mecánica automotriz y lavado de autos. Dentro de los residuos generados en estas fuentes se encuentran los filtros de aceites, recipientes plásticos y partes metálicas de actividades mecánicas y automotrices, trapos con aceite y lodos. Por esta razón, se pretende evaluar el manejo de los residuos peligrosos (RESPEL) al interior de estos establecimientos, guiándonos a partir de las exigencias del Decreto 4741 y guía de manejo integral de residuos.

En cuanto a los vertimientos, se pretende esclarecer el estado actual en cuanto a la realización del tratamiento de las ARnD, el seguimiento y monitoreo por parte de CORPOCESAR sobre los sistemas de tratamiento y permisos de vertimiento exigidos a los establecimientos para la prestación del servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar los impactos ambientales generados por las actividades realizadas en los establecimientos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las áreas de influencia ambiental directa e indirecta por las actividades realizadas en los establecimientos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.
- Elaborar un Diagnóstico Situacional Ambiental en el que se reflejen los aspectos técnicos-operativos, económicos, administrativos y ambientales en cada establecimiento de lavado de vehículo que sean susceptibles de producir impactos ambientales.
- Formular programas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales valorados según las actividades realizadas en los establecimientos de lavado.

4. MARCO REFERENCIAL.

Algunas investigaciones desarrolladas enfocadas en los impactos que pueden generar las aguas residuales de los establecimientos de auto lavados fueron las siguientes:

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Gabriel Pérez y Sebastian Quintero (2016), desarrolló la investigación titulada ***Evaluación del control sanitario para determinar el uso de las aguas subterráneas y los vertimientos generados en (5) establecimientos de lavado automotor en la ciudad de Valledupar***; para optar el título de ***Ingenieros Ambientales y Sanitarios***, en la Universidad Popular del Cesar, con la finalidad de realizar de un estudio en unos puntos específicos (lavaderos) de la ciudad, que cuentan con acceso y uso de agua subterránea para el desarrollo de sus actividades cotidianas, que en muchos casos se identificó el uso irresponsable del recurso hídrico. En los autores de la investigación realizaron un reconocimiento de las estructuras e instalaciones en el que se encuentran ubicados los puntos de muestreo, describieron cada una de las actividades asociadas al uso y aprovechamiento del recurso hídrico subterráneo en los puntos de muestreo así como también, los impactos ambientales generados sobre el mismo, se midieron los respectivos caudales utilizados para el lavado automotor, de igual forma también se determinaron los tiempos empleados y el número de vehículos lavados, se realizó la caracterización de los parámetros microbiológicos y fisicoquímicos puntuales para evaluar las condiciones de las aguas subterráneas. El aporte a nuestro proyecto radica en ser un ejemplo directo sobre la metodología a llevar a cabo para la toma de información acerca de las actividades llevadas desarrolladas en lo establecimientos teniendo en cuenta las fortalezas, debilidades y observaciones que fueron encontradas por los autores durante la realización de investigación. Esta investigación es necesaria porque es un estudio pionero debido a que examinaron qué medidas son utilizadas en estos establecimientos en cuanto

aguas residuales y su vertimiento al sistema de alcantarillado; con cada uno de estos procedimientos, con la medición de los volúmenes consumidos en la actividad, determinaron que el volumen de agua desperdiciada en éstos establecimiento, encontraron falencias en la aplicación de la normativa en cuanto a la disposición de agua generadas por las actividades, y, exhortar la ampliación y optimización del sistema general de los lavaderos, instalando las estructuras adecuadas de pretratamiento de sus aguas residuales (desarenador, trampa de grasas).

Elkin Albarracín (2018), desarrolló la investigación titulada ***Diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el autolavado samiwall***, con la finalidad de optimizar el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) del mismo lavadero teniendo en cuenta el tipo de contaminación existente en el establecimiento. Esta investigación se llevó a cabo en 4 etapas; estas fueron: ETAPA 1: en esta fase de la investigación, el autor desarrolló análisis de laboratorio del vertimiento en el único punto de muestreo o caja de inspección, para evaluar la calidad de los componentes y parámetros vertidos a la fuente receptora, la cuenca del rio juan amarillo, con la cual, según los resultados que se arrojados poder diseñar o modificar el tipo de tratamiento que se utiliza en el autolavado samiwall. ETAPA 2: en segunda instancia el autor elaboró, según los resultados, tomó las correcciones necesarias o el adecuamiento de las instalaciones o prácticas para mejorar la calidad del vertimiento y así se poder cumplir con los requerimientos exigidos por las normas legales vigentes. ETAPA 3: el autor en ésta fase, para disminuir las unidades de tensoactivos, realizó una modificación en el sistema de tratamiento de agua del lavadero de carros samiwall modificando la trampa de grasas y se implementara un sistema de filtros en gravilla para retener los sólidos disueltos en el vertimiento, además solicitó un nuevo muestreo al laboratorio para evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento de agua del lavadero de carros ya modificado y se compararon los porcentajes de remoción. ETAPA 4: por último, se observó que los parámetros y la remoción de la carga contaminante fueron más

eficiente. Los productos de esta investigación fueron las correcciones necesarias para el adecuamiento de las instalaciones o prácticas para mejorar la calidad del vertimiento y el cumplimiento de los requerimientos exigidos por las normas legales vigentes. Los resultados de la investigación fueron la reducción y disminución de los parámetros contaminantes presentes en los vertimientos del lavadero de vehículo samiwall. Los aportes directos al presente estudio son las prácticas para mejorar la calidad de los vertimientos por parte del establecimiento. Esta investigación es necesaria ya que nos permite tener un referente de los posibles niveles de agentes contaminantes que se pueden obtener en la caracterización de las muestras representativas tomadas en los diferentes establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar y es una guía para la proposición de medidas necesarias para reducir los posibles impactos.

Jorge Asdrubal Tavera García y Yenny Alejandra Torres Burgos (2015), desarrollaron la investigación titulada ***Manejo, tratamiento y reusó del agua en la estación de lavado de vehículos “los ángeles” Kennedy, Bogotá D.C***; con la finalidad de buscar una mejor orientación hacia el cumplimiento de una política de ahorro y uso eficiente del agua que permitieran, a modo general, que los puntos técnicos, operativo, ambiental y económico del establecimiento, en su mayoría fuesen eficientes. Esta investigación se llevó a cabo en 7 etapas; estas fueron: ETAPA 1: En esta fase de la investigación, los autores identificaron generalidades del establecimiento por medio de una lista de chequeo, en ésta se reconoció la existencia de planes o programas ambientales, el conocimiento por parte del personal de los aspectos ambientales y posibles impactos, requerimientos legales, los objetivos y metas del establecimiento, estado sanitario y otros aspectos de funcionamiento. ETAPA 2: En segunda instancia los autores elaboraron un diagnóstico técnico-operativo para evaluar la gestión de la administración y el estado de las infraestructuras. ETAPA 3: Los autores llevaron a cabo un diagnóstico económico en el que reconoció la existencia o desarrollo de planes y programas en

pro del uso eficiente y ahorro de agua, y los beneficios de la implementación de una PTAR. ETAPA 4: los autores realizaron un diagnóstico ambiental, identificando la situación actual ambiental del establecimiento, el cumplimiento de la normatividad, medidas higiénicas sanitarias y la identificación de los aspectos e impactos ambientales. ETAPA 5: en la quinta parte del proyecto, los autores desarrollaron una evaluación técnico-operativa para conocer la eficacia de la planta de tratamiento y recirculación de agua residual en el establecimiento de lavado de vehículos. ETAPA 6: los autores realizaron una evaluación económica llevando a cabo una relación costo-beneficios de la implementación de la PTAR y de los costos anuales y mensuales de la misma, ETAPA 7: por último, una evaluación ambiental identificando los impactos ambientales significativos y elaborando un diagnóstico ambiental de alternativas. Los productos de esta investigación fueron que el manejo, tratamiento y reusó del recurso hídrico por medio de una PTAR es una tecnología eficiente, aplicable al sector de servicio de lavado de vehículos y que se puede dar a conocer a través de la elaboración de una cartilla metodológica que contenga las bases para su implementación. Los resultados de la investigación obtenidos fueron la comprobación de que la administración rigurosamente intentaba cumplir con todas las exigencias que la Secretaria Distrital de Ambiente expide y está al pendiente de la destinación de recursos para el buen funcionamiento de la PTAR, pero en cuanto a la operación de mantenimiento y funcionamiento de la PTAR es llevado a cabalidad por un operario el cual no cuenta con las pautas técnicas y de operación para una dosificación optima ni para un mantenimiento idóneo. Los aportes directos al presente estudio son el detallado desarrollo metodológico que fueron llevados a cabo por los autores. Esta investigación es necesaria pues nos presenta una guía directa de los posibles escenarios que se pueden encontrar en cada establecimiento en cuanto a operación, infraestructuras y medidas.

Kar Luigi Reátegui Malafaya (2016), desarrolló la investigación titulada ***Lavado de vehículos automotores en la ciudad y su efecto sobre el uso del agua y el ambiente. Iquitos. Loreto-***; para optar el título de ***Ingeniero en Gestión***

Ambiental, en la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, con la finalidad de generar un diagnóstico de las empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos, sobre el uso del agua e impactos en el ambiente, además de dar algunas pautas, recomendaciones y posibles soluciones para manejar de manera eficiente el uso del agua. Esta investigación se llevó a cabo en 5 etapas; estas fueron: ETAPA 1: en esta fase de la investigación, el autor desarrolló la identificación del tipo de fuente de agua utilizada en el servicio de lavado automotor. ETAPA 2: en segunda instancia el autor determinó los volúmenes de agua usada por las empresas de lavado de vehículo. ETAPA 3: el autor realizó la identificación de las tecnologías usadas por cada una de los establecimientos de lavado. ETAPA 4: en ésta etapa, se identificó los tipos de insumos utilizados en las empresas de lavado para llevar a cabo la actividad. ETAPA 5: por último, identificó los posibles impactos generados por la actividad de lavado. Los productos de esta investigación fueron la evidencia del estado actual del manejo de la actividad de lavado de vehículos en Iquitos. En los resultados de la investigación, el sistema de operación empleado en los tres distritos no es el adecuado; al no existir una normativa adecuada para el uso del agua en las empresas prestadoras del servicio de lavado; el tipo de fuente de agua utilizada para la actividad corresponde, en su mayoría, a agua subterránea; el volumen de agua que gastada mensual para la actividad de lavado se encontraba entre un rango $70,77\text{m}^3$ y $124,47\text{m}^3$ de agua, valores que sobrepasan los volúmenes límites establecidos para los establecimientos no residenciales comerciales (30m^3 de agua); discriminó el gasto volumétrico en base al tipo de automotor encontrando que en promedio se gasta de 112 a 113 litros de agua en motocicletas, 135 a 142 litros para los motocarros, 337 a 344 litros para carro y entre 1000 – 1600 litros para vehículos como buses, tractores y volquetas observando una relación entre tamaño de vehículo y el volumen de agua a usar; el no contar con un sistema de reciclaje de agua de lavado, el no uso de mecanismos que en su funcionamiento puedan ahorrar el recurso hídrico, y el uso de insumos no biodegradables en el proceso de lavado, hace que todo el proceso de lavado de vehículos tenga un impacto negativo en el ambiente. Los aportes directos al presente estudio son los perfiles

profesionales y/o ocupaciones que desempeñan los administradores de las empresas de lavado; el tipo de fuente de agua con la que se realiza la actividad y los impactos generados por la actividad de lavado de vehículos automotores, a su vez, analizaron el tipo de vehículos o unidades que se lavaban por días (moto, motocarro, autos y vehículos mayores). Esta investigación es de importancia ya que refleja la conformación de los establecimientos en cuanto a personal, y propone las posibles alternativas para la disminución de los impactos que se pueden generar por los aportes de agua residuales de los establecimientos de lavado.

4.2 MARCO TEÓRICO.

4.2.1. Establecimientos de lavado.

Los lavaderos son un establecimiento empleado para la prestación del servicio de lavado de automotores; es una instalación que cuenta generalmente con rampas de concreto rígido o pistas de lavados, canal de recolección con rejilla de hierro colocada en la base de las rampas; la cual recoge y vierte al sistema de drenaje del local y evita que el agua se riegue o disperse en el patio de labores. Cuentan con depósitos de agua subterránea y pequeñas bombas centrifugas, también contienen recámaras para retener los lodos y las grasas provenientes de las aguas residuales del lavado de los vehículos. (José Manuel & González Nocwaky). Así mismo, su base principal de funcionamiento es el recurso hídrico, en el que la ubicación geográfica, la variada topografía y el régimen climático determinan la oferta hídrica del territorio.

Los establecimientos de lavado aprovechan los cuerpos de agua subterráneos para el abastecimiento en el desarrollo de sus actividades, las cuales generan residuos líquidos (aceites, grasas, etc.) y sólidos (lodos) como producto del lavado de los vehículos y uso administrativo. Los residuos sólidos generados deben ser almacenados y depositados para su posterior disposición final y/o aprovechamiento, por lo cual, los establecimientos deben realizar una gestión integral de los residuos sólidos, que consiste en el aprovechamiento de los mismos; teniendo en cuenta sus

características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. Doris Morillo (2018), establece que los residuos sólidos (lodos) generados por la actividad de lavado pueden ser aprovechados en el sector agrícola e industrial en base a los usos enmarcados en la categoría A y B según el Decreto 1287 del 2014, por el cual se establecen criterios para el uso de los Biosólidos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales.

Los métodos y procesos de lavado y mantenimiento de vehículo se han desarrollado de la mano con las nuevas tecnologías, en base a las necesidades de los clientes, aunque hoy en día aún se siguen practicando de manera artesanal. Algunos establecimientos han implementado ayuda asistida mediante máquinas reemplazando así el lavado manual satisfaciendo las necesidades de comodidad, tiempo de lavado y cuidado del ambiente aprovechando de mejor manera el recurso hídrico, haciendo uso de productos biodegradables.

Victor Solano y Zully Romero (2018), definen los siguientes métodos de lavado:

Un método de lavado moderno es el “**método del túnel**”, en el cual el vehículo es ingresado en una estructura similar a un túnel donde el vehículo permanece inmóvil, y este túnel cuenta con una serie de máquinas que se encargan del lavado del vehículo (aspersores de agua-jabón, cepillos-rodillos y un secador). Este ha sido uno de los métodos más populares, ya que no se necesitan operarios para el lavado sólo una persona que controle el túnel; su éxito radica en el poco tiempo que demora el lavado y la comodidad que ofrece al propietario del vehículo.

Otro método de lavado es el lavado con agua a presión, a diferencia del túnel este no cuenta con una compleja estructura para el lavado del vehículo pero en cambio ofrece una mejor limpieza en ciertos lugares donde el túnel no puede llegar normalmente, puesto que se emplea un operario dotado con una manguera a presión la cual cuenta con un regulador, en esta manguera se introduce una

cantidad de jabón inyectado en el agua lo cual se traduce en un ahorro de este insumo, también se inyecta cera y para finalizar el proceso de limpieza se emplean paños.

El lavado tradicional y más empleado a nivel de establecimiento o en los domicilios, es el “lavado con balde”, se realiza empleando un balde, esponja, paños y una manguera. Es más costoso que los anteriores si es realizado en un establecimiento, pero sus resultados son mejores, se le conoce como **enjuague general**. Su principal desventaja se presenta si es realizado en los domicilios al estar prohibido debido al gasto elevado del recurso hídrico y que el agua residual producida va directamente a las calles.

Sánchez (2017), define el **polichado** como un servicio enfocado en restaurar la pintura de los vehículos. Una vez seco el vehículo se le aplica una cera pulidora especializada que permite encontrar la pintura verdadera del vehículo sacando rayones leves existentes en el contorno de la lata, y la pintura quemada por los rayos del sol que caen permanentemente sobre el automóvil.

4.2.2. Tratamiento de Aguas Residuales

El tratamiento de aguas residuales consiste en la aplicación de tecnologías para la reducción o remoción de agentes contaminantes presentes en un efluente. Estas técnicas se llevan realizando desde la antigüedad, hoy por hoy resulta algo fundamental para mantener calidad de vida, por lo que cada vez son más exigentes las leyes de regulación de tratamiento de aguas que se deben cumplir. (SPENA GROUP, 2020)

Para los establecimientos de lavados, las estructuras empleadas en sus tratamientos son de tipo convencionales, ya que, se deben tener en cuenta los costos operativos que estos puedan prever. Para ello emplean un sistema de drenaje acompañado de rejillas (tratamiento preliminar), que envía el agua producida a la siguiente estructura, el desarenador.

El **desarenador** es una estructura que evita la deposición de arena en tuberías y canales y la acumulación de arena en las mismas, el flujo pasa a través de la cámara en una dirección horizontal y la velocidad es controlada por las dimensiones de la unidad. (Comisión Nacional del Agua)

La **trampa de grasas** es un receptáculo ubicado entre el punto generador del residuo líquido y las alcantarillas, esta permite la separación y recolección de grasas y aceites del agua producida y evita que estos materiales ingresen a la red de alcantarillado público. (Katherine Obeid & Adriana Ramírez, 2018)

4.2.3. Residuos sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos permite la base teórica para la caracterización de los residuos sólidos generados en los establecimientos y el manejo adecuado que se les puede dar a éstos en base a su procedencia y peligrosidad.

Debido a la naturaleza de estos establecimientos, es necesario realizar una caracterización de cada uno de los procesos operativos (lavado general, polichado, latazo, brillado, lavado de motor, etc.) que se prestan para tener una idea clara de aquellas acciones que puedan ocasionar cambios o modificaciones en el ambiente, reconociendo los factores ambientales que se pueden impactar e identificando los impactos ambientales de mayor significancia. En base al Decreto 1076 de 2015 en su ARTÍCULO 2.2.6.1.3.2. Responsabilidad del generador. El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus efluentes, emisiones, productos y subproductos, y por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. Por lo cual, debe contar con la siguiente documentación:

- Características de peligrosidad.
- Cantidad de RESPEL generados.
- El manejo que se le hace a los RESPEL

El Decreto 4740 de 2005 clasifica a los generadores en tres grupos:

- a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes.
- b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes;
- c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes.

La organización debe generar todos los lineamientos, instructivos, programas o medidas tendientes para cumplir con estos cuatro componentes.

Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos – PGIRESPEL

En base a los lineamientos para elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005), los PGIRESPEL tiene como fin, establecer las herramientas de gestión que permiten a los generadores conocer y evaluar sus Respel, (tipos y cantidades) y las diferentes alternativas de prevención y minimización.

El Plan permite mejorar la gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable con el menor riesgo posible; procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la Política y las regulaciones sobre el tema. Y deben contener como mínimo los siguientes ítems:

- **Componente de Prevención y Mitigación:** Su objetivo es la reducción de RESPEL generados en la fuente. Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:
 - A. Objetivos y metas.
 - B. Identificación de fuentes.
 - C. Clasificación e identificación de características de peligrosidad.
 - D. Cuantificación de la generación.
 - E. Alternativas de prevención y minimización.

- **Componente de Manejo Interno Ambientalmente Seguro:** Comprende en la documentación sobre el manejo interno de los RESPEL a nivel interno, lo cual comprende el acondicionamiento, empaque y embalaje, almacenamiento temporal y rotulado.
 - ✓ Establecer manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son.
 - ✓ Evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos o con otras sustancias o materiales.
 - ✓ Mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible.
 - ✓ Identificar y etiquetar los residuos peligrosos de acuerdo con las normas vigentes.
 - ✓ Evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.

Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:

- A. Objetivos y Metas;
- B. Manejo Interno de Respel;
- C. Medidas de Contingencia;
- D. Medidas para la entrega de residuos al transportador
- **Componente Manejo Externo Ambientalmente Seguro:** El manejo externo de los residuos sólidos incluye todas las actividades que se realizan cuando éstos salen de la organización. Se debe identificar y describir en el Manejo Integral de Residuos la información de la empresa contratada y el tipo de manejo que reciben los residuos al exterior de la organización, en qué tipo de vehículo se recolectan, con qué frecuencia se hace, entre otra información asociada a esta actividad. Todos los generadores de residuos peligrosos deben conservar, hasta por un tiempo de cinco (5) años, las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, valorización, tratamiento o disposición final

de sus residuos, emitidos por los respectivos receptores. (Supervisión y Gestión de Residuos Peligrosos Servicio Nacional de Aprendizaje, 2014).

Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:

- A. Objetivos y Metas
- B. Identificación y/o descripción de los procedimientos de manejo externo de los residuos fuera de la instalación generadora, tales como aprovechamiento y/o valorización, tratamiento, disposición final, exportación, transporte, etc.
- **Componente Ejecución, Seguimiento y Evaluación del Plan:** La implementación del Plan de Gestión deberá estar acompañada necesariamente de una evaluación permanente, que permita verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas, así como, detectar posibles oportunidades de mejora, irregularidades o desviaciones, con el fin de hacer los ajustes pertinentes. Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son: A. Personal responsable de la coordinación y operación del Plan B. Capacitación C. Seguimiento y evaluación D. Cronograma de actividades

4.2.4. Oferta Hídrica.

La riqueza hídrica colombiana se manifiesta: en una extensa red fluvial superficial que cubre el país en unas condiciones favorables de almacenamiento de agua subterránea en la existencia de cuerpos de agua lénticos, distribuidos en buena parte de la superficie total y en la presencia de enormes extensiones de humedales (García et al., 1998). Esto aporta la información acerca el potencial hídrico con la que cuenta el país segmentada por regiones. Según el Estudio Nacional del Agua (2010), Valledupar se encuentra dentro de los 10 principales complejos humedales de la región caribe con un rendimiento hídrico disponible de 10 a 20 litros/seg/km² en condiciones medias y de 0 a 5 litros/seg/km² en año seco, presenta una escorrentía anual de 1500 a 2000mm en un escenario húmedo y una escorrentía anual de 100 a 200mm en un año seco; en el territorio se presenta un índice de regulación entre 0.5 y 0.65 de capacidad de retención baja; y un índice de aridez de

0,40 a 049. Moderado y deficitario de agua superficial. En cuanto al recurso hídrico subterráneo, Valledupar se encuentra en la provincia hidrogeológica del Cesar-Ranchería, con una formación geológica de abanicos aluviales con Acuíferos libres en unidades recientes de llanura aluvial, aluviones recientes y terrazas, y Formación Cuesta. (IDEAM, 2010)

4.2.5. Evaluación de Impacto Ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad, e incluir lo siguiente (ANLA, 2019):

1. Objeto y alcance del estudio.
2. Un resumen ejecutivo de su contenido.
3. La delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, obra o actividad.
4. La descripción del proyecto, obra o actividad, la cual incluirá: localización, etapas, dimensiones, costos estimados, cronograma de ejecución, procesos, identificación y estimación básica de los insumos, productos, residuos, emisiones, vertimientos y riesgos inherentes a la tecnología a utilizar, sus fuentes y sistemas de control.
5. La información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el POT. Lo anterior, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto 2201 de 2003.
6. La información sobre los recursos naturales renovables que se pretenden usar, aprovechar o afectar para el desarrollo del proyecto, obra o actividad.
7. Identificación de las comunidades y de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto, obra o actividad.

8. La descripción, caracterización y análisis del medio biótico, abiótico, socioeconómico en el cual se pretende desarrollar el proyecto, obra o actividad.
9. La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.
10. La propuesta de Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad.

La evaluación de impacto ambiental permite proponer las medidas necesarias para minimizar las consecuencias o impactos producidos en la realización de las actividades en los establecimientos.

Arboleda (2008), expresa que el conjunto de obras o actividades que se formulan e implementan para atender los impactos ambientales se les denomina Plan de Manejo Ambiental (PMA) y es que es la forma como se conecta la EIA, que es un ejercicio teórico, prospectivo y básicamente de trabajo de oficina o gabinete, con la implementación o construcción del proyecto. Es decir, el PMA es la parte de la EIA que se materializa mediante ejecución de una serie de acciones que se proponen para el manejo de los impactos ambientales.

En la guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (Alcaldía de Tunjuelito, 2009) establece que el PMA tiene como objetivo mitigar, compensar o eliminar progresivamente en plazos racionales, los impactos ambientales negativos generados por una obra o actividad en desarrollo. Por lo tanto, deberá incluir las propuestas de acción y los programas y cronogramas de inversión necesarios para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito sea optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las emisiones, descargas y/o vertimientos, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente; ésta guía aporta a la investigación los mecanismos necesarios para llevar a cabo un adecuado PMA.

4.3. MARCO CONCEPTUAL.

Cada una de las definiciones son enmarcadas en la **Resolución 2115** del 22 de junio del 2007 por el Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, capítulo I y en el **Decreto 3930** del 25 de Octubre del 2010 por el Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, capítulo II en lo que corresponde a agua y residuos líquidos. Los términos de residuos sólidos son extraídos del **Decreto 1713** de 2002 "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos". Los conceptos sobre contaminación atmosférica y calidad del aire son extraídos del **Decreto 948** de 1995 "Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire."

- **Acuífero:** Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua. (Decreto 3930, 2010, Art 3).
- **Aguas servidas:** Residuos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial.
- **Análisis fisicoquímico;** Son las técnicas empleadas en el estudio de una muestra de agua para determinar la concentración de cierto elemento, compuesto y/o sustancia.
- **Caja de almacenamiento:** Es el recipiente metálico o de otro material técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones herméticas y que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.
- **Carga contaminante:** Concentración de sustancias orgánicas que transporta un determinado caudal.

- **Concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido:** La relación existente entre su masa y el volumen del líquido que lo contiene.
- **Contaminación atmosférica:** es el fenómeno de acumulación o de concentración de contaminantes en el aire.
- **Disposición final de residuos:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.
- **Emisión:** Es la descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil.
- **Fuente de Abastecimiento:** Depósito o curso de agua superficial o subterránea, utilizada en un sistema de suministro a la población, bien sea de aguas atmosféricas, superficiales, subterráneas o marinas.
- **Fuente de emisión:** Es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.
- **Fuente fija:** Es la fuente de emisión situada en un lugar determinado e inamovible, aun cuando la descarga de contaminantes se produzca en forma dispersa.
- **Gestión Integral del Recurso Hídrico:** proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales.
- **Inmisión:** Transferencia de contaminantes de la atmósfera a un "receptor". Se entiende por inmisión la acción opuesta a la emisión. Aire inmisible es el aire respirable al nivel de la tropósfera.
- **Litro:** Unidad volumétrica empleada para fluidos en el Sistema Internacional.

- **Lixiviado:** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.
- **Lodos:** Suspensión de un sólido en un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares.
- **Manejo de residuos sólidos:** Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos
- **Medición del caudal:** Es la medición de la cantidad de masa o volumen de un fluido por unidad de tiempo, empleando diferentes métodos.
- **Medidas de mitigación:** Son acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Decreto 1180, 2003, Art 1)
- **Medidas de prevención:** Son acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Decreto 1180, 2003, Art 1)
- **Muestra compuesta:** Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente, tomadas a intervalos programados y por periodos determinados, las cuales pueden tener volúmenes iguales o ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestras.
- **Norma de calidad del aire o nivel de inmisión:** Es el nivel de concentración legalmente permisible de sustancias o fenómenos contaminantes presentes en el aire, establecido por el Ministerio del Medio Ambiente, con el fin de preservar la buena calidad del medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.
- **Norma de vertimiento:** Conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga.

- **Parámetro:** Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.
- **Pequeños generadores o productores:** Es todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual.
- **Persona prestadora del servicio público de aseo:** Es aquella encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994.
- **Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.
- **Recolección:** Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.
- **Recuperación:** Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.
- **Recurso hídrico:** Aguas superficiales, subterráneas, meteóricas y marinas.
- **Red de distribución o red pública:** Es el conjunto de tuberías, accesorios, estructura y equipos que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta las acometidas domiciliarias.
- **Reuso del agua:** Utilización de los efluentes con previo cumplimiento del criterio de calidad.
- **Separación en la fuente:** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.
- **Trampa de grasas:** Una trampa de grasas es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los sumideros de lavado.

- **Vertimiento:** Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.

4.4. MARCO CONTEXTUAL.

Valledupar es la capital del departamento del Cesar, Colombia, está ubicada al norte del Valle del Cesar, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, al margen de los ríos Cesar y Guatapurí, en la Costa Caribe colombiana. Valledupar está ubicada en las coordenadas 10°27'37"N 73°15'35"O; está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas (Alcaldía Municipal de Valledupar, 2020).

Topografía

Valledupar está ubicada al norte del Valle del Cesar, entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, al margen de los ríos Cesar y Guatapurí, en la Costa Caribe colombiana.

Su territorio es llano y basculado hacia el sureste mediante una leve pendiente. La ciudad se encuentra a una altitud que oscila entre los 220 m al norte y 150 m a sur, siendo la altitud media de 168 m. Además de las enormes estructuras montañosas que la rodean (Pico Bolívar 5.775 m) sobresalen en inmediaciones de la ciudad dos cerros, al nororiente el "Cicolac" con 330 m.s.n.m. y el de "la Popa" con 310 m.s.n.m. (Alcaldía Municipal de Valledupar, 2020) Posee una extensión de 4.493 Km² y una extensión urbana con una longitud norte-sur de 8.3 km y este-oeste de 6.2 km, la altitud de la cabecera de la ciudad se encuentra a una altitud que oscila entre los 220 m. al norte y 150 m. a sur, siendo la altitud media de 168 m.

Climatología

La temperatura Media Anual es de 28,4 °C, con máximas y mínimas de 22°C y 34°C respectivamente, la temperatura máxima histórica registrada es de 41.5°C y la

mínima de 16°C. El mes más caluroso es abril con un promedio de 30°C y el más fresco octubre (Alcaldía Municipal de Valledupar, 2020).

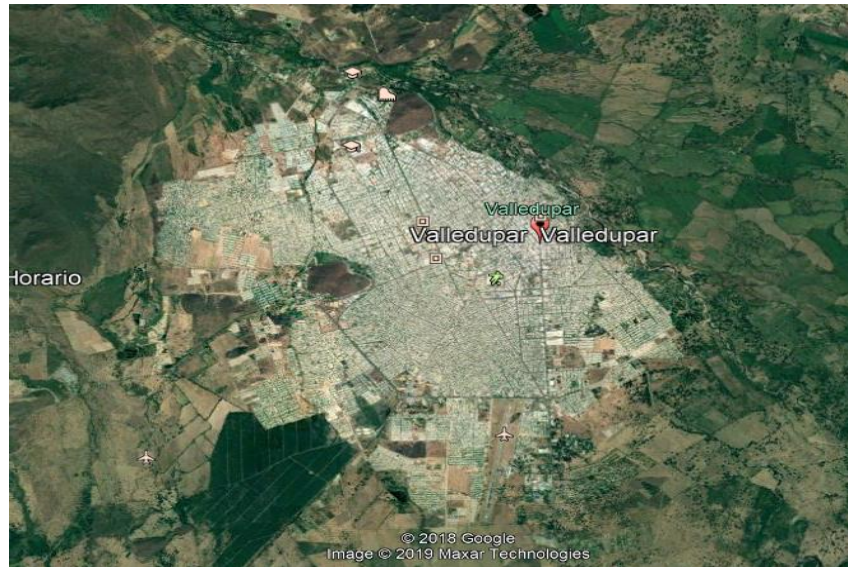


Ilustración 1. Imagen Satelital de la Ciudad de Valledupar.
Fuente. Google Earth 2019.

Hidrología

La siguiente tabla hace referencia a la tabla de valores climatológicas en cuanto a precipitaciones que se presentan en la ciudad de Valledupar, suministrada por la subdirección de Meteorología del IDEAM.

Tabla 1. Cartas Climatológicas - Medias Mensuales (Aeropuerto Alfonso López – Valledupar) Información suministrada por la Subdirección de Meteorología del IDEAM, 2020.

| MEDIOS | ENERO | FEBRERO | MAR | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOS | SEP | OCTU | NOVIEM | DICIEM |
|----------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| PREC | 11.6 | 6.9 | 26.2 | 69.6 | 155.9 | 89.1 | 56.6 | 113.7 | 114.4 | 204.2 | 94.2 | 26.0 |
| NoDIAS | 1 | 1 | 3 | 6 | 12 | 9 | 7 | 11 | 12 | 14 | 7 | 3 |
| TMAX | 40.2 | 39.2 | 40 | 40.1 | 38.4 | 38.6 | 39.9 | 39.5 | 40.2 | 36.6 | 37.2 | 39.5 |
| TMIN | 18.4 | 18.7 | 20.3 | 20.8 | 20.8 | 19.2 | 20.2 | 20.0 | 20.4 | 20.0 | 19.0 | 19.0 |
| TM-MÁX | 34.7 | 35.7 | 35.8 | 35.6 | 33.8 | 34.2 | 35.4 | 35.0 | 34 | 32.5 | 33.0 | 33.6 |
| TEMP | 28.7 | 29.6 | 30.0 | 29.8 | 28.7 | 29.1 | 29.7 | 29.3 | 28.3 | 27.6 | 28.0 | 28.4 |
| TM-MIN | 22.3 | 23 | 23.6 | 24 | 24 | 24 | 24.1 | 24.0 | 23.4 | 23.1 | 23 | 22.7 |
| BRILLO | 281.6 | 249.1 | 248.9 | 201.4 | 197.0 | 198.9 | 209.1 | 213.4 | 185.6 | 199.7 | 222.3 | 262.4 |
| HUMEDAD | 60 | 58 | 59 | 64 | 73 | 71 | 65 | 68 | 72 | 76 | 72 | 66 |
| EVAP | 204.4 | 210 | 231 | 196.3 | 146.7 | 142.6 | 169.1 | 153.3 | 128.7 | 129.8 | 131.7 | 162.6 |

De lo siguiente se tiene que los meses de abril, mayo, agosto, septiembre y octubre presentan mayor frecuencia de precipitaciones, siendo los meses más húmedos en el año, y enero, febrero, marzo, junio, julio, noviembre y diciembre, los meses secos.

4.5. MARCO LEGAL.

NORMATIVA GENERAL

| | | |
|---|-----------|--|
| CONSTITUCIÓN POLÍTICA COLOMBIA DE 1991 | DE | <p>Artículo 79: “todas las personas tienen el derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo”.</p> <p>Artículo 80: “El estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados...”</p> |
| LEY 99 DEL 22 DE DICIEMBRE 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 |
| DECRETO 948 DEL 5 DE JUNIO DE 1995 | | Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. |
| LEY 373 DEL 6 DE JUNIO DE 1997 | | Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. |
| DECRETO 1713 DEL 6 DE AGOSTO DEL 2002 | | "Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley |

| | |
|--|--|
| | 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. |
| LEY 1333 DEL 21 DE JULIO DE 2009 | Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones. |
| DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974 | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. |
| DECRETO 1541 DEL 26 DE JULIO DE 1978 | Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973 |
| DECRETO 1575 DEL 9 DE MAYO DE 2007 | Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. |
| DECRETO 3930 DEL 25 DE OCTUBRE DE 2010 | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 111-Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. |
| DECRETO 4728 DEL 23 DE DICIEMBRE DE 2010 | Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010. |
| DECRETO 3570 DEL 27 DE SEPTIEMBRE DE 2011 | Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible |
| OPCIÓN DE LA MEDICIÓN DE VERTIMIENTOS | Esta definición se adopta en las metodologías tarifarias expedidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, Resolución CRA 287 de 2004 y Resolución CRA 688 de 2014, en las cuales el cálculo de los costos de prestación del servicio público domiciliario |

| | |
|---|--|
| | de alcantarillado, establece que la demanda de dicho servicio es la equivalente a la demanda del servicio público domiciliario de acueducto, más el estimativo de la disposición de aguas residuales de aquellos usuarios que posean fuentes alternas o adicionales de abastecimiento de agua que viertan al alcantarillado. |
| METODOLOGÍA GENERAL PARA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES 2018 | Presenta la guía para la elaboración y presentación de estudios ambientales en el territorio nacional. |
| NORMATIVA ESPECÍFICA | |
| DECRETO 4741 DE 2005 | Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos en el marco de la gestión integral. |
| RESOLUCIÓN 631 DE 2015 | Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones |
| DECRETO 1076 DEL 2015 | Por medio del cual se expide el decreto único del sector ambiente y desarrollo sostenible. |
| NORMA TÉCNICA GTC 24, DEL 2009 | Por la cual establece la gestión integral de residuos sólidos y guía para la separación de la fuente. |
| NTC ISO 14001 DEL 2015 | Por la cual establece la guía técnica colombiana para sistemas de gestión ambientales. |

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1. LINEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN.

La línea de investigación que cobija esta investigación es Sostenibilidad y Gestión Ambiental, en cual enmarca dentro de sus sub-líneas el Tratamiento de residuos sólidos y Líquidos.

5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

El estudio llevado a cabo corresponde a una investigación correlacional, desarrollada a partir de la valoración de los impactos ambientales generados por las actividades realizadas en los establecimientos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

5.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

El nivel que sustenta la presente investigación es exploratorio y descriptivo

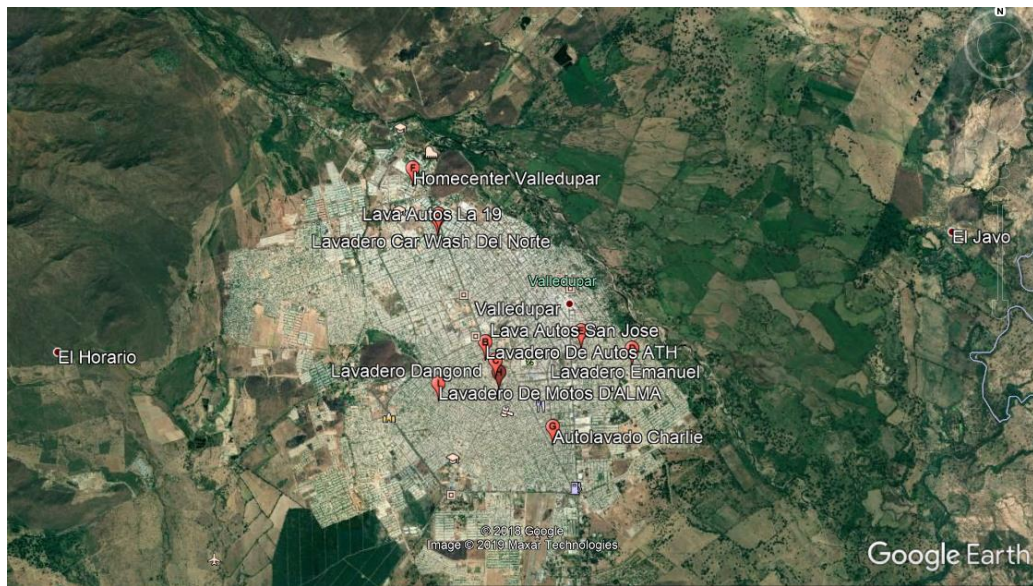
5.4. POBLACIÓN DE ESTUDIO.

5.4.1. Población

La población objeto de estudio son todos los establecimientos que prestan el servicio de lavado de automóviles en la ciudad de Valledupar.

5.5. MUESTRA

La muestra objeto de estudio seleccionada se priorizó diez (10) establecimientos representativos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar, teniendo en cuenta que compartieran similitud en cuanto a los equipos, tipo de servicios, circulación de vehículos y espacio.



*Ilustración 2. Imagen Satelital de algunos lavaderos de la ciudad de Valledupar
Fuente: Google Earth 2020.*

5.5.1. MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

- a. Listado de información de la ubicación y actividad de los establecimientos de autolavado registrados, obtenida de la cámara de comercio de la ciudad de Valledupar.
- b. Visitas preliminares para verificar si los lavaderos listados se encuentran activos o no, y aplicación de encuestas para identificar el tipo funcionamiento y servicio que cada establecimiento presta (lista de chequeo).
- c. Programación de las visitas para la recolección de las muestras de agua residual generada por el lavado de automóviles en cada establecimiento de autolavado.
- d. Determinación de las características fisicoquímicas por medio de análisis de laboratorio de cada una de las muestras de agua residual recolectadas de los establecimientos de autolavado.
- e. Caracterización de residuos sólidos generado en cada uno de los establecimientos, ya sea por producto de las actividades de lavado de vehículos como de las actividades de los administrativos.

5.6. DESARROLLO METODOLÓGICO.

5.6.1. Etapa 1: Establecer el área de influencia ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos activos, que actualmente prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

Actividad 1.1. Reconocimiento de campo y recopilación de la información.

Para la recopilación de información preliminar, se solicitó un listado de los lavaderos activos y registrados en la base de datos de La Cámara de Comercio de la ciudad de Valledupar para la localización de estos en el mapa de la ciudad y distribución por comunas de los establecimientos listados; a su vez, se realizó una primera visita para corroborar el funcionamiento del local.

Para mejor localización del lavadero, con ayuda de un GPS se evidenció la ubicación geográfica de cada uno de los establecimientos a visitar, estableciendo así el área de influencia de cada establecimiento. Haciendo uso del software libre Qgis el cual es un Sistema de Información Geográfica (SIG), se limitaron los establecimientos localizados.

Se aplicó, con autorización de la administración de cada uno de los establecimientos, una serie de encuestas y formularios con preguntas tipo abierta y cerrada a los operadores en la que se especifiquen los aspectos técnicos y operacionales (elevación de vehículos, fuentes de abastecimiento de agua, entre otros) del establecimiento para reconocer cómo se encuentra organizado administrativamente.

Actividad 1.2. Descripción de la actividad de lavado llevada en cada establecimiento de la ciudad de Valledupar

Empleando listas de chequeo simple, en las cuales se consideró la ubicación (medio social y natural) equipos, estructuras y metodología empleada en la actividad, además de los aspectos ambientales, económicos, administrativos y operacionales

para realizarse posteriormente un análisis de las condiciones ambientales (sobre el suelo, aire, agua, clima, vegetación, población) y técnicas actuales.

5.6.2. Etapa 2: Elaborar un Diagnóstico Situacional Ambiental en el que se reflejen los aspectos técnicos-operativos, económicos, administrativos y ambientales en cada establecimiento de lavado de vehículo en la ciudad de Valledupar.

Actividad 2.1. Identificar los procesos y actividades de los lavaderos de vehículos que son susceptibles de producir impactos ambientales

El autor Weitzendeld (1996), define que “El proyecto es una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social. Esto implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de un bien o la prestación de un servicio, con el empleo de una cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado, como ventaja económica y social”.

De lo siguiente, se puede extraer que existen diferentes tipos de proyecto como por ejemplo la prestación de servicios, y que, según el autor Arboleda (2008), distinguiremos entre tres (3) tipos de *fuentes generadoras de impactos ambientales*:

- Insumos: recursos necesarios para llevar a cabo las actividades, de ellos se debe tener en cuenta la materia prima, requerimientos de energía y requerimiento de agua.
- Procesos: administración, operación, mantenimiento, vertimientos, emisiones, generación de residuos sólidos.
- Productos: agua residuales, lodos, emisiones, espumas, almacenamiento de y transporte residuos sólidos.

Teniendo en cuenta los tres tipos de fuentes y cada una de las actividades que se realicen en cada establecimiento verificando las entradas y las salidas, se determinaron aquellas acciones susceptibles de producir impacto **(ASPI)**.

Actividad 2.2. Determinación de puntos de muestreos y toma de muestras.

Se definió como punto de muestreo en cada establecimiento, la caja de inspección o registro donde son recogidas todas las aguas de lavado, estructura exigida de forma obligatoria por la autoridad ambiental competente para la toma de las muestras y verificación del cumplimiento de las normas de vertimiento.

Tipo de muestreo puntual: Muestra tomada al azar en un cuerpo receptor y en una hora determinada para el examen de un parámetro que normalmente no puede preservarse. Se determina inmediatamente su temperatura.

Actividad 2.3. Determinación de las características fisicoquímicas de las muestras de agua residual por establecimiento.

Para la realización de cada uno de los procedimientos correspondientes a los análisis de laboratorios, se tomó como referencia las guías de laboratorio del ***Manual de Métodos Normalizados Para El Análisis De Aguas Potables Y Residuales (1992).***

Para la determinación de las características fisicoquímicas de cada una de las muestras se aplicará procedimiento para determinación de Sólidos Totales, Sólidos Sedimentables, DQO, pH, Fósforo, Aceites y Grasas.

- ❖ **Potencial de Hidrógeno:** el pH se expresa como la medida de la concentración de iones hidronio en una solución (Buck, 2002). Se determinará el potencial de hidrógeno de cada muestra por medio de la utilización de un pH-metro electrónico para cada muestra de agua recolectada por establecimiento. (APHA, AWWA, WPCF, 1992)

- ❖ **Sólidos (2540):** Para la determinación de sólidos, materiales suspendidos y disueltos en el agua que pueden afectar negativamente la calidad del agua

(Clalizherga, 2005); en cada muestra de agua se realizará el siguiente procedimiento: (APHA, AWWA, WPCF, 1992)

1. Con crisoles, se lavó cada uno con agua destilada (no tocarlos con las manos) y secar.
2. Se introdujo con una pinza cada uno de los crisoles en la mufla a una temperatura de 550°C durante un intervalo de 15 minutos.
3. Luego de los 15 minutos, se extrajeron los crisoles de la mufla y dejó a temperatura ambiente para reposo y luego fueron metidos en la campana de desecación durante 30 minutos para ser enfriados.
4. Luego de enfriados, se pesó cada uno de los crisoles en una balanza, obteniendo así P1 (peso inicial) de cada uno de los crisoles.
5. Se identificó cada crisol pesado, y se le asignó a cada muestra tomada por cada uno de los lavaderos un crisol para añadir 10ml de la misma.
6. En una estufa, se procedió a evaporar el contenido de ml de cada crisol
7. Luego de la evaporación, se transfirió al horno a 105°C los crisoles durante una hora.
8. Al pasar la hora, se retiró del horno los crisoles y se dejó reposar a temperatura ambiente, para luego enfriar en la campana de desecación por 30 minutos.
9. Luego de enfriarse, se pesó cada crisol para obtener así el P2 de cada uno.
10. Se calculó la presencia de sólidos totales de cada crisol por medio de la diferencia de pesos obtenidas de P1 y P2.

$$ST \left(\frac{mg}{L} \right) = \left[\frac{P_2 - P_1}{V_m} \right] \times 10^6$$

Donde **V_m** corresponde al volumen de la muestra, **P₂** al peso 2, y **P₁** al peso número 1

- ❖ **Demanda Química de Oxígeno (5220):** La DQO es la cantidad de oxígeno consumido durante la oxidación de la materia orgánica (biodegradable y no biodegradable) existente en el agua, mediante un reactivo químico oxidante (dicromato potásico) en medio ácido, a elevada temperatura y en presencia

de un catalizador (sulfato de plata) para facilitar la oxidación de cierta clase de compuestos orgánicos. (APHA, AWWA, WPCF, 1992)

Para la determinación de la DQO se empleará el método de reflujo cerrado (método Titulométrico). Se usó tubos de cultivo de borosilicato de 20 x 100 mm, con tapones de rosca.

1. Se adicionó en los tubos:

- Para las muestras:

- 1ml de solución de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) 0.0167M,
- 3 ml de solución de ácido Sulfúrico (H_2SO_4) más sulfato de plata (Ag_2SO_4).
- 2 ml de la muestra. (Si es necesario diluir la muestra, anotar el factor de dilución X).

- Para el blanco:

- 1ml de solución de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) 0.0167M,
- 3 ml de solución de ácido Sulfúrico (H_2SO_4) más sulfato de plata (Ag_2SO_4).
- 2 ml de agua destilada.

- 2.** Se agita levemente los tubos para homogenizar la mezcla y llevarlos al digestor de bloque de calentamiento o termoreactor, que debe de estar precalentado a una temperatura de $150 \pm 2^\circ C$, los tubos son sometidos a reflujo durante dos (2) horas.
- 3.** Transcurridas las dos (2) horas los tubos fueron retirados del digestor y fueron enfriados a temperatura ambiente.
- 4.** Las soluciones en los tubos que presentaron una coloración verdosa, se le repitió el paso (2) para la muestra, realizando dilución y anotando el factor aplicado.
- 5.** La muestra que se mantuvieron amarilla, se le retiraron los tapones y se vertieron en recipientes Erlenmeyer de 10 ml.
- 6.** Se tituló empleando solución de ferroína 0.025M como indicador y solución de Sulfato de Amonio Ferroso (FAS) 0.10M como solución titulante, hasta que cambió de azul verdoso a rojizo.

Cálculos:
$$DQO \left(\frac{mg}{L} \right) = \left[\frac{(A-B) \times M \times 8000}{ml \text{ de la muestra}} \right] \times F$$

Donde **F** es el factor de dilución, **M** es la molaridad del FAS, **A** los ml de FAS utilizados para el blanco y **B** ml de FAS empleados para la muestra.

❖ **Aceites y Grasas (5520):** el aceite o grasa disuelta o emulsionada es extraída del agua por íntimo contacto con el hexano y el ácido clorhídrico. Algunas grasas y ácidos grasos especialmente no saturados, extraíbles se oxidan con rapidez; en consecuencia, se incluyen precauciones especiales con respecto a la temperatura y desplazamiento de vapor del disolvente para reducir este efecto, (APHA. AWWA, 1992). Se realizó el siguiente procedimiento:

1. Se realizó el montaje de separación, colocando los aros y el balón en el soporte universal.
2. Se taró los recipientes de vidrio con un volumen aproximado de 100 ml, lavándolos, secándolos en un horno a 105°C durante 1 hora y pesándolos hasta peso constante (P1).
3. Se adicionó la muestra de agua residual a la cual se le determinarían los A y G, en una probeta para verificar el volumen de la muestra, anotando el volumen medido.
4. El volumen de muestra se adicionó en el balón de separación previamente lavado y secado.
5. Se le adicionó 1 ml de ácido clorhídrico.
6. Se le adicionó 15 ml de hexano o xileno.
7. Se agitó la emulsión formada durante 2 a 5 minutos y se dejó reposar para así continuar con la separación del agua de la grasa suspendida.
8. Se separó el agua y la grasa suspendida abriendo suavemente la llave del embudo y el líquido se recogió en la probeta para repetir un nuevo ciclo.
9. La grasa suspendida en el balón de separación se hace pasar por un embudo con papel filtro al cual se le adiciona una cantidad de sal de sulfato de sodio,

la cual permitirá retener el exceso de humedad de los aceites y grasas filtrada.

10. El filtrado se recogió en los recipientes de vidrio de 100 ml descritos anteriormente y que están previamente tarados.
11. Se repitieron dos nuevos ciclos, partiendo del paso 4 al 11, agregándose en el paso 6, solo 10 ml del hexano. El filtrado de los dos nuevos ciclos es recogido en el mismo recipiente de vidrio del paso 10.
12. Terminado los tres ciclos, el recipiente se colocó en una campana de evaporación hasta que el hexano se evaporó y el recipiente alcanzara un peso constante (P2).
13. Se determinó la concentración de A y G en la muestra en ppm (mg/L), aplicando la siguiente ecuación.

$$\text{ppm AyG} = \frac{P2 - P1}{V_m} \times 10^6$$

Donde, **V_m** corresponde a los mililitros de muestra de agua residual.

Para las pruebas de Fósforo y Surfactantes Aniónicos, las muestras de cada establecimiento, correspondientes a muestras puntuales simples de aproximadamente 500ml, fueron enviadas a los Laboratorios Nancy Flórez García S.A.S. y realizadas mediante los métodos fotométricos establecidos en el Standard Methods (APHA, AWWA, WPCF, 1992):

- ❖ **Fósforo:** se determina en una muestra sin filtrar y en ella están presentes todas las formas de fósforo. Debido a que el fósforo puede estar presente en combinación con la materia orgánica, es necesario para determinar el fósforo total, preparar la muestra mediante un método de digestión capaz de oxidar la materia orgánica efectivamente, para liberar el fósforo como ortofosfato, para su posterior determinación por el Método del Ácido Ascórbico. La concentración de fósforo total se registra como mg P total /L. (IDEAM, Fósforo total en agua por digestion acida, método del acido ascorbico, 2004).

- ❖ **Tensoactivos (Surfactantes Aniónicos):** los compuestos tensoactivos tienen en su molécula una sección hidrofílica, con afinidad y solubilidad en agua y una parte lipofílica o hidrofóbica, con afinidad y solubilidad en las grasas u otros líquidos insolubles en agua. (Juan Gonzales & Sara Vallejo, 2008). El método empleado por los Laboratorios Nancy Flórez S.A.A. para esta prueba fue el método SAAM.

Posteriormente se realizó una comparación de los valores del análisis fisicoquímico de las muestras de aguas residuales en cada establecimiento con los valores máximos permisibles establecidos en la legislación colombiana en cuanto a vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado (Resolución 0631 de 2015) para verificar el cumplimiento de estos

Actividad 2.4. Identificación de impactos y medición del desempeño ambiental.

Análisis de los resultados obtenidos en las actividades anteriores sobre el estado técnico-operativo, económico, administrativo y ambiental actual de los establecimientos de lavado teniendo en cuenta los resultados de laboratorio, de los cuales se obtuvieron muestras representativas de cada lavadero, a su vez, se obtuvo con ayuda de la lista de chequeo una proyección general en la que se describa de manera detallada la situación general de funcionamiento de cada establecimiento de lavado.

Actividad 2.5. Caracterización de los residuos sólidos generados en cada uno de los establecimientos de lavado de vehículo de la ciudad.

Se cuantificó, en caso de que el establecimiento contara con un desarenador, trampas de grasas o trampas almacenadoras de lodos, se pesó el volumen de residuos sólidos generado por cada uno de los establecimientos semanalmente, además de los residuos sólidos generados por parte de la administración y se describió el proceso de disposición final de estos residuos desarrollado por cada establecimiento.

5.6.3. Etapa 3: Formular programas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales valorados según las actividades realizadas en los establecimientos de lavado.

Actividad 3.1 Caracterización ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos teniendo en cuenta las actividades.

Se caracterizó ambientalmente el proyecto o actividad, teniendo en cuenta los medios (social, natural), el tipo de sistema (antrópico, abiótico, biótico) y los componentes (suelo, agua, aire, económico, demográfico, clima, paisaje, cultural, entre otros) que son afectados por el desarrollo de la actividades de lavado en cada establecimiento, con ello se identificaron los factores ambientales susceptibles de recibir impacto (**FARI**) y posteriormente, con ayuda de la lista de chequeo en la que se proyecte las posibles consecuencias de la actividad de lavado, se valoraron los impactos identificados por medio de un método directo de valoración de impactos, empleando la matriz de Conesa Simplificada, teniendo en cuenta los criterios o atributos de valoración de los impactos que ésta específica para establecer los impactos probables y su significancia sobre el ambiente. (Arboleda, 2008).

Actividad 3.2. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio físico, biótico y social, durante el desarrollo de las actividades definidas para este proyecto con el cual se formularon las medidas necesarias para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los efectos adversos (críticos y severos), causadas por las actividades que se desenvuelven en los establecimiento de lavado sobre los elementos ambientales, según la identificación y la valoración efectuada en la anterior evaluación de impactos, elaborando programas para cada medio afectado (agua, suelo, aire, humano).

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

6.1. Etapa 1: Establecer del área de influencia ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos activos, prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

Actividad 1.1. Reconocimiento de campo y recopilación de la información.

Del listado obtenido por la cámara de comercio, se confirmaron en el periodo 2020-II el funcionamiento y participación del siguiente listado de lavaderos activos en la ciudad de Valledupar, adjuntando a su vez las coordenadas geográficas correspondientes a cada uno.

| Cantidad | Nombre | Longitud | Latitud |
|-----------------|------------------------------------|-----------------|----------------|
| 1 | LAVAAUTOS LA 19 | -73.26356 | 10.48677 |
| 2 | Auto lavado Charlie | -73.24619 | 10.45505 |
| 3 | Auto servicio Loperena | -73.24999 | 10.47063 |
| 4 | Biblos Car Wash | -73.26147 | 10.44710 |
| 5 | Car Wash Los Manguitos | -73.25401 | 10.46207 |
| 6 | Lava Autos Burbujas | -73.25440 | 10.46319 |
| 7 | Lavadero Arizona | -73.26361 | 10.48618 |
| 8 | Lavadero ATH | -73.25647 | 10.46773 |
| 9 | Lavadero Car Wash del Norte | -73.26387 | 10.48656 |
| 10 | Lavadero Haenas | -73.26051 | 10.47893 |
| 11 | Lavadero la Granja | -73.24919 | 10.46706 |
| 12 | Lavadero los Cortijos la Bendición | -73.25963 | 10.47647 |
| 13 | Car Wash "Alfonso López" | -73.25810 | 10.47276 |
| 14 | Automax 16 | -73.24704 | 10.46165 |
| 15 | Lavadero la 12 | -73.25451 | 10.47804 |
| 16 | Lavadero la 4ta | -73.23623 | 10.47011 |
| 17 | Lava autos Emanuel | -73.23433 | 10.46698 |
| 18 | Parqueadero y lavadero la 28 | -73.23880 | 10.45859 |
| 19 | Car Wash Guatapurí | -73.24320 | 10.46554 |
| 20 | Lavadero Juniors Servicios | -73.24113 | 10.47604 |
| 21 | Autolavado Guajiro | -73.24115 | 10.47109 |
| 22 | Lavadero Master Clean | -73.24877 | 10.46301 |
| 23 | Lavadero Blanco y Negro | -73.24991 | 10.46258 |
| 24 | Car wash Las Flores | -73.26021 | 10.46749 |
| 25 | Lava autos los poporos | -73.26289 | 10.47473 |
| 26 | Lava auto el Tavo | -73.25120 | 10.46957 |
| 27 | Daytona car wash | -73.25728 | 10.48593 |

| | | | |
|----|--------------------------------|-----------|----------|
| 28 | Lava autos del Norte | -73.25727 | 10.48577 |
| 29 | El lavadero auto Spa & Beer | -73.25889 | 10.48688 |
| 30 | Vip centro estético automotriz | -73.25183 | 10.46293 |
| 31 | Lavadero Popular | -73.24747 | 10.45466 |
| 32 | Lavadero Bucaros | -73.25754 | 10.44604 |
| 33 | Car Wash la 44 | -73.25542 | 10.44579 |
| 34 | Sierra nevada Auto Spa | -73.27895 | 10.48668 |
| 35 | Car wash La Roca | -73.28289 | 10.48459 |
| 36 | Lava autos Jocar´s | -73.25609 | 10.47402 |
| 37 | Lava autos San José | -73.24189 | 10.46931 |
| 38 | LAVAUTOS YORK | -73.25513 | 10.46489 |
| 39 | EDS NOVALITO | -73.25140 | 10.48126 |
| 40 | MEMOS CAR WASH | -73.25528 | 10.46052 |

Tabla 2. Listado de lavaderos activos en la ciudad de Valledupar en el periodo 2020-II.
Fuente: Autores, 2021.

En la siguiente imagen, se ubican geográficamente en la ciudad de Valledupar, cada uno de los lavaderos mencionados en el listado anterior.

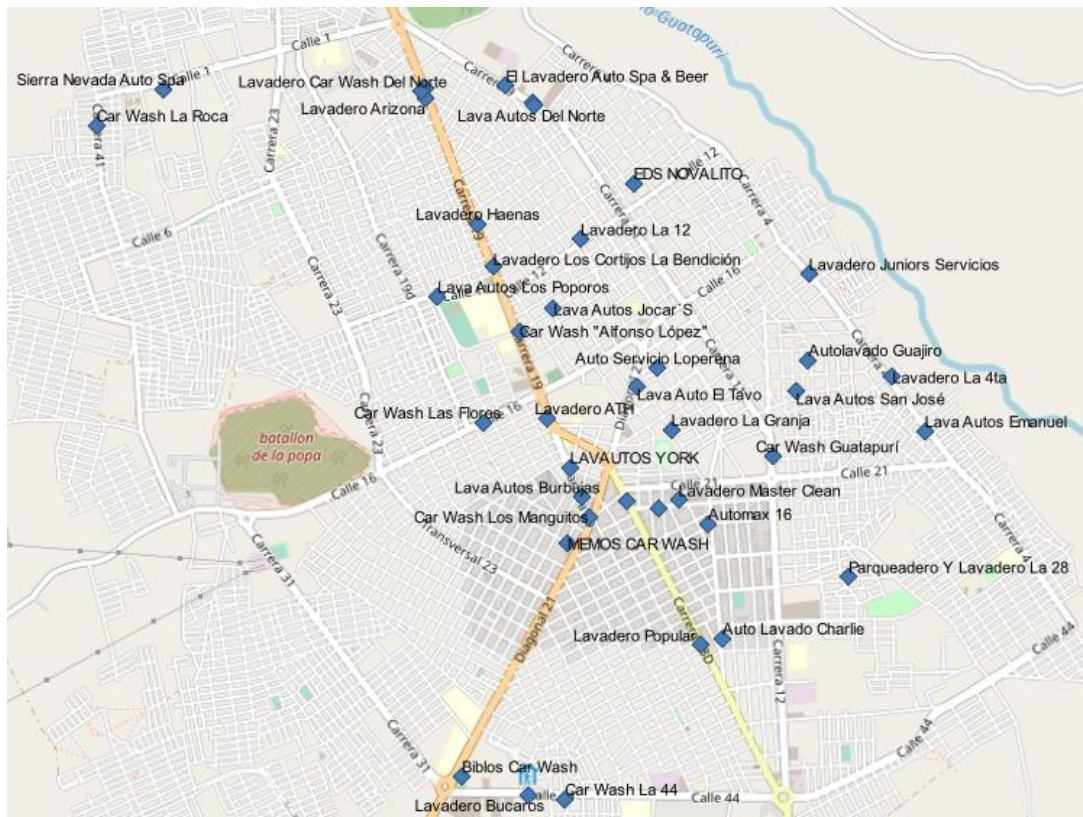


Ilustración 3. Lavaderos georreferenciados.
Fuente: Adaptado a partir Qgis, 2021.

La Cámara de Comercio de Valledupar también nos proporcionó una base de datos en el que se muestra un registro del año de matrícula de algunos establecimientos desde el 2008 hasta el presente año 2021, según se muestra en la **tabla 3**.

Tabla 3. Base de Datos: establecimientos matriculados entre el 2008 y el 2021

Fuente: Cámara de Comercio de Valledupar, 2021.

| RAZON SOCIAL | AÑO MAT | AÑO REN | DIR-COMERCIAL | BARRIO-COMERCIAL | ACTIVIDAD ECONÓMICA | CIU-1 |
|--|---------|---------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------------|---|
| LAVADERO BLANCO Y NEGRO | 2010 | 2019 | CL 22 18A 32 ESQ | 00041 - SIMON BOLIVAR | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| BIBLOS CAR WASH | 2010 | 2021 | DG 21 CON CALLE 44 | 00071 - SAN FRANCISCO | G. COMERCIO | G4732 ** Comercio al por menor de lubricantes (aceites, grasas) aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores |
| AUTOLAVADO CHARLIE | 2012 | 2021 | CR 16 30A 61 | 00028 - 12 DE OCTUBRE | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| SERVILAVADO J.K. | 2012 | 2021 | DG 21 24 27 BRR 7 DE AGOSTO | 00053 - 7 DE AGOSTO | G. COMERCIO | G4732 ** Comercio al por menor de lubricantes (aceites, grasas) aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores |
| LAVADERO Y PARQUEADERO ARIZONA DEL NORTE | 2012 | 2021 | CR 19 5A 40 | 00129 - ARIZONA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO CAR WASH DEL NORTE | 2013 | 2020 | CR 19 5A 22 | 00129 - ARIZONA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO EL COMANDANTE # 1 | 2013 | 2021 | CR 31 16C BIS 47 | 00088 - EDGARDO PUPO | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| PARQUEADERO LAVADERO ALMACEN YUTONG | 2015 | 2019 | CL 44 26 2 60 | 00058 - EL PRADO | H. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO | H5221 ** Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre |

| | | | | | | |
|--|------|------|--------------------------------|------------------------|---|--|
| MOTOLAVADO D ALMA | 2016 | 2021 | TV 23 16 E 30 | 00101 - LOS FUNDADORES | G. COMERCIO | G4542 ** Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas |
| LAVADERO LOS CORTIJOS LA BENDICION | 2016 | 2019 | CL 10 Nro. 17 - 123 | 00117 - VILLA LUZ | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| AUTOLAVADO EL GUAJIRO | 2016 | 2019 | CR 6 19A 62 | 00017 - KENNEDY | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| MASTER CLEAN AUTOLAVADO | 2016 | 2021 | CL 22 17 83 | 00041 - SIMON BOLIVAR | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| CAR WASH GUATAPURI | 2016 | 2021 | CR 7A 20B 113 INT 1 | 00038 - SAN JORGE | K. ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS | K6621 ** Actividades de agentes y corredores de seguros |
| LAVANDERIA AUTOSERVICIO EL UNIVERSO DEL LAVADO S.A.S | 2017 | 2021 | CR 23 11B 68 | 00150 - GARUPAL | S. OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS | S9601 ** Lavado y limpieza incluso la limpieza en seco de productos textiles y de piel |
| LAVADERO Y LUBRICANTES NEW KENNEDY | 2017 | 2019 | CL 19 B 6 08 | 00017 - KENNEDY | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| RESTAURANTE Y LAVADERO MONTACARGA | 2017 | 2018 | DG 21 44 354 SALIDA A BOSCONIA | | I. ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA | I5611 ** Expendio a la mesa de comidas preparadas |
| URBAN CAR WASH | 2017 | 2020 | CR 23 13 B1 57 | 00160 - LA POPA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| SERVICIOS DE LAVADO ASPIRADO Y CAMBIO DE ACEITE DE AUTOS Y MOTOS S.A.S EN LIQUIDACION | 2018 | 2021 | CL 50 27 107 | 00057 - DON CARMELO | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores. |
| LAVADERO DE AUTOS LA 12 | 2018 | 2019 | CR 14 11 A 51 BRR SAN JOAQUIN | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |

| | | | | | | |
|---|------|------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---|
| LAVADERO LA NEVADA | 2018 | 2018 | CR 40 6 31 | 00157 - LA NEVADA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO LOS MANGUITOS VALLENATO | 2018 | 2020 | DG 21 18E 68 | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| MEMOS CAR WASH RENTAL | 2018 | 2021 | DG 21 20 16 LC 1 | 00100 - LOS CACIQUES | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| EL PUNTO DEL LAVADO | 2019 | 2021 | CL 31 4H 100 | 00051 - VILLA DEL ROSARIO | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO Y PARQUEADERO SAN FERNANDO | 2019 | 2021 | CR 7A 44 156 | 00037 - SAN FERNANDO | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| B LAVADERO LUBRICANTES Y PARTES | 2019 | 2019 | CLLE 22 13 35 LC 1 | 00028 - 12 DE OCTUBRE | G. COMERCIO | G4732 ** Comercio al por menor de lubricantes (aceites, grasas) aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores |
| AUTOLAVADO EL PONY DE COLOMBIA | 2019 | 2020 | MZ 68 CA 28 BRR VILLA DARIANA | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LLANTERIA Y LAVADERO ALTO NIVEL | 2019 | 2020 | MZ 49 CA 1 | 00116 - VILLA DARIANA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| EL LAVADERO AUTO SPA & BEER | 2019 | 2020 | CR 9 6C 44 BRR LOS ANGELES | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| CONSTANTINO COFFEE BAR CAR WASH PARKING S.A.S. | 2019 | 2021 | CR 41 5F 15 | 00157 - LA NEVADA | I. ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA | I5621 ** Catering para eventos |
| LA GRANJA CAR WASH | 2019 | 2019 | CR 15 19D 37 BRR LA GRANJA | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| CAR WASH LOS CORTIJOS | 2019 | 2021 | CR 19 10 43 | 00190 - SAN CLEMENTE | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| DAYTONA CAR WASH | 2019 | 2021 | CR 9 CL 7A 106 LC 01 | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |

| | | | | | | |
|--|------|------|--------------------------------------|---------------------------|--|--|
| AUTO LAVADO DONDE ISA | 2020 | 2021 | CL 28 4D 99 | 00051 - VILLA DEL ROSARIO | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO Y PARQUEADERO NUEVA COLOMBIA | 2020 | 2020 | CL 44 19 ESQUINA | 00074 - VALLE MEZA | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO NOVALITO | 2020 | 2021 | CRA 9 NO 10 – 63 | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| PARQUEADERO Y LAVADERO LA 28 CY | 2020 | 2021 | CL 28 5A 150 | | H. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO | H5221 ** Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre |
| PARQUEADERO Y LAVADERO EL REY LEON | 2020 | 2020 | FINCA VILLA CARIBE VEREDA LOS CACHOS | | H. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO | H5221 ** Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre |
| LAVADERO LIAM CAR WASH | 2020 | 2020 | MZA 13 CA 16 | 00120 - VILLA MYRIAM | N. ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO | N8110 ** Actividades combinadas de apoyo a instalaciones |
| 24H CAR WASH S.A.S | 2020 | 2021 | CR 18 8 43 | | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |
| LAVADERO LIAM CAR WASH | 2020 | 2020 | MZA 13 CA 16 | 00120 - VILLA MYRIAM | N. ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO | N8110 ** Actividades combinadas de apoyo a instalaciones |
| LAVADERO SIMON BOLIVAR LA 21 | 2021 | 2021 | CR 18 A 21 40 | 00041 - SIMON BOLIVAR | G. COMERCIO | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores |

De la **tabla 3** se obtiene que, los establecimientos sombreados en gris, se encuentran dentro de los establecimientos que participaron en las encuestas y a los que se les hizo estudio. Así mismo, del **gráfico 1** se extrae que el periodo entre 2019 y 2020 hubo un incremento de matrícula en la cámara de comercio para el funcionamiento de este tipo de establecimientos. Cabe aclarar que, de la base de datos, no todos están enfocados en el servicio de lavado de vehículos.

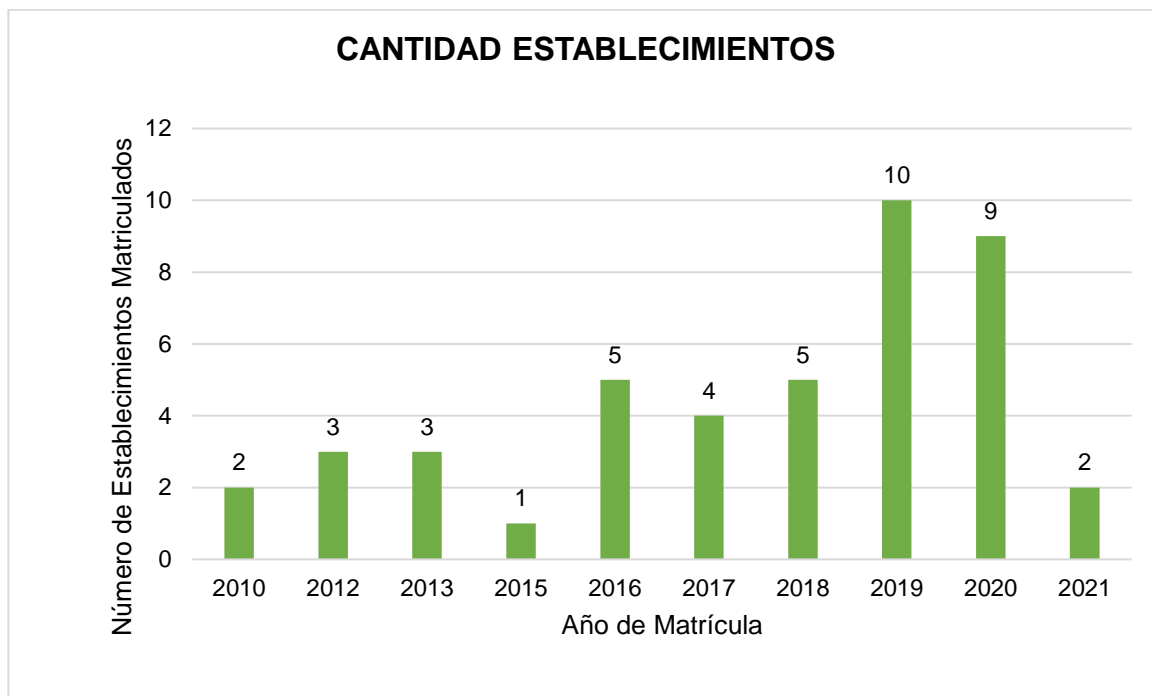


Gráfico 1. Establecimientos matriculados en la cámara de comercio dentro del periodo del 2010-2021.
 Fuente: Información obtenida de la base de datos de la Cámara de Comercio de Valledupar, 2021.

Secuencialmente, se obtuvieron los siguientes resultados de la encuesta aplicada a 35 de los establecimientos mencionados en la **tabla 2**, pues 5 de ellos, no accedieron a colaborar con su aplicación:

Para la cantidad de operarios que operan para el lavado de vehículos en los establecimientos se demostró que el 57,14% (20) de las instalaciones cuentan con más de seis operarios, el 28,57% (10) cuentan con seis, el 11,43% (4) de los cuentan con cuatro, y el 2,86% (1) de los 35 lavaderos encuestados cuentan con dos operarios. De lo anterior, se puede agregar las condiciones o tamaño de las instalaciones, por lo que, entre más grande sea el lavadero, más operarios laboran.

Según Sarai Chavez(2019), la cantidad de personas que laboran en los establecimientos de lavado son entre tres (3) y cuatro (4).

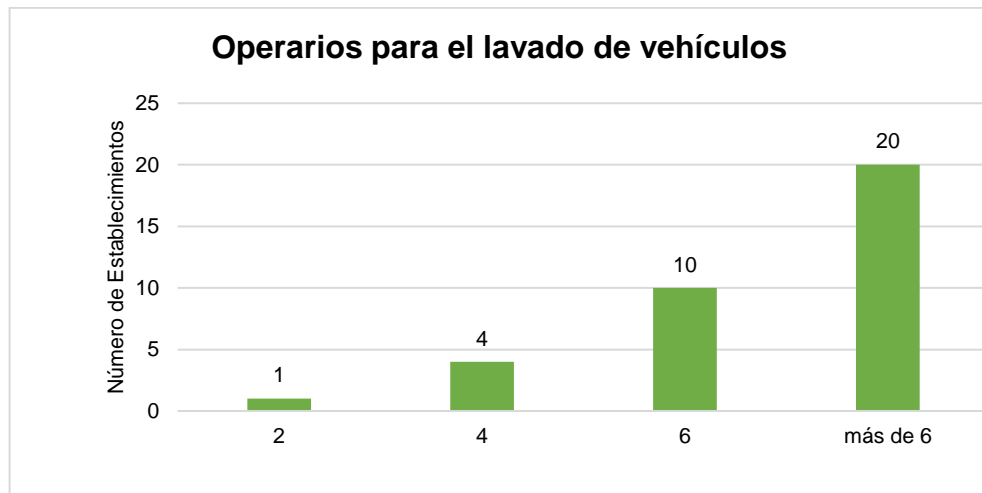


Gráfico 2. Número de operarios que laboran por lavadero.

Fuente: Autores, 2021.

Para la fuente de suministro de agua empleada para la actividad de lavado, se demostró que el 97,14% (34) de los establecimientos hacen uso de agua subterránea, mientras que el 2,86% (1) su fuente de abastecimiento corresponde al acueducto.

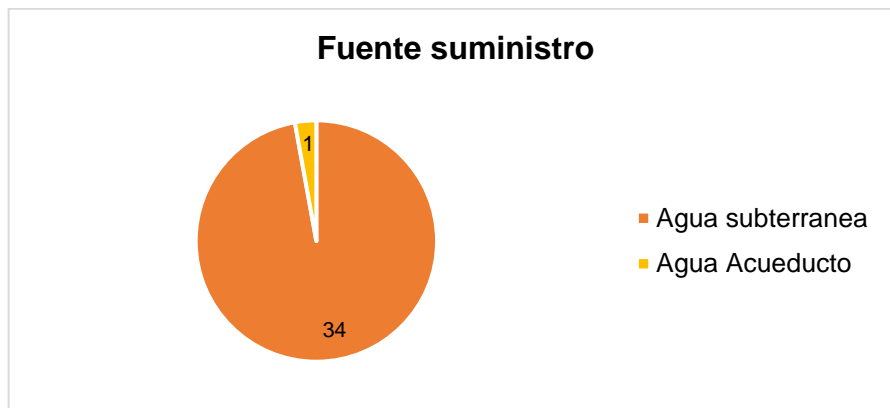


Gráfico 3. Fuente de suministro de agua para el funcionamiento de los establecimientos.

Fuente: Autores, 2021.

Kar Luigi Reátegui Malafaya (2016), encontró que la forma más común para obtener agua para lavado vehículos es la utilización de agua subterráneas con un 90.5%, seguido por aquellos que usan de red pública para su abastecimiento con el 7% y los que aprovechan el agua de lluvia embalsándola con el 2.4%

El 68,57% (24) de los establecimientos de lavado operan las 24 horas del día, mientras que el 28,57% (10) laboran 12 horas al día, y el 2,86% (1) sólo laboran durante 8 horas.

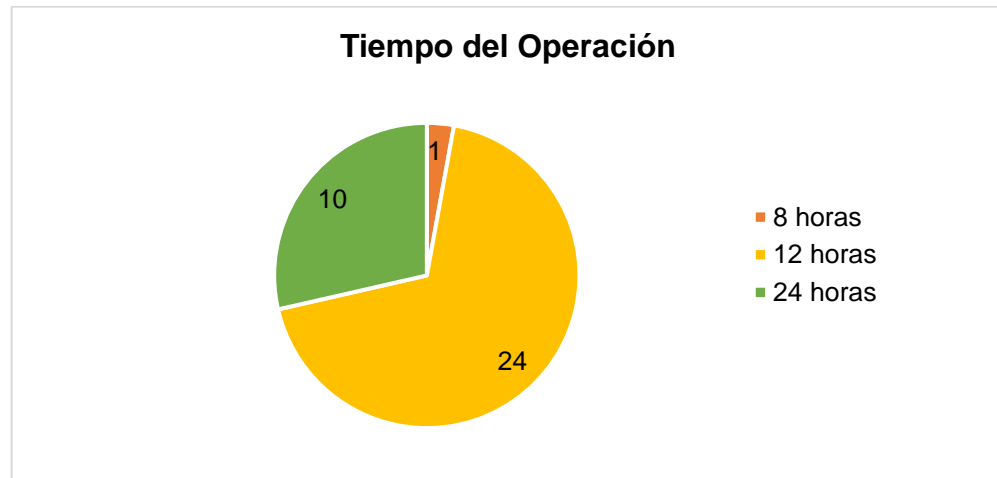


Gráfico 4. Tiempo de operación de los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

Fuente: Autores, 2021.

En el estudio “COSTO EXTERNO SOCIAL DE LOS LAVADEROS DE VEHÍCULOS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS” (Flavio Flórez & Cindy Otero, 2013) encontraron que los establecimientos de lavado de vehículos operan en una mayor proporción entre 11 y 13 horas.

El 100% de los establecimientos contestaron positivamente en estar interesados en mejorar la variable ambiental dentro de su funcionamiento, simultáneamente, el 100% cuentan con un sistema de bombeo para el lavado de los vehículos, confirmándose que la metodología de lavado es manual en cada uno de los establecimientos.

El 74,29% (26) de los establecimientos de lavado cuentan solamente con estructura de elevación de concreto, solo el 2,86% (1) cuenta únicamente con elevación mecánica y un 22,86% (8) cuentan con ambos sistemas de elevación. Según lo presentado en el **gráfico 5**.

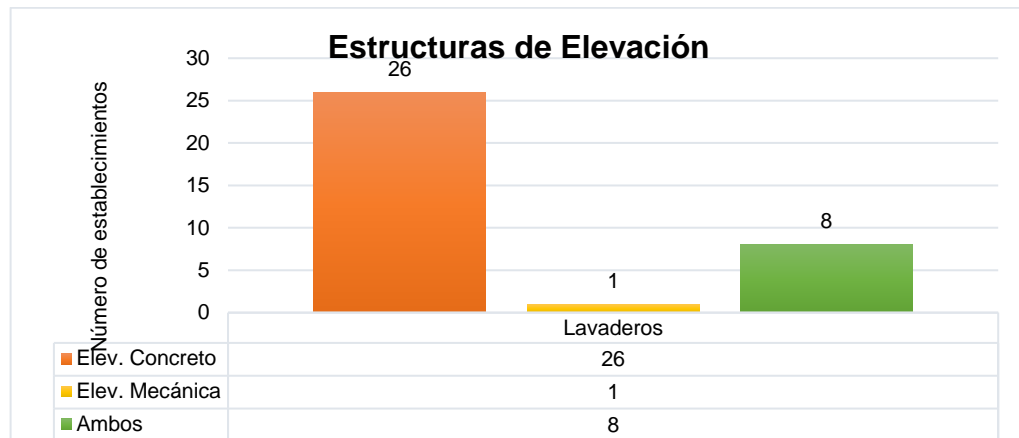


Gráfico 5. Lavaderos que cuentan con estructuras de elevación.

Fuente: Autores, 2021.

A lo anterior, es de agregársele la cantidad total de estructuras por cada lavadero; el 45,71% (16) de los establecimientos poseen sólo dos estructuras de elevación, el 40% (14) cuentan con 3, y el 14,29% (5) restante con más de tres estructuras, sin discriminar que sean mecánicas o en concreto.

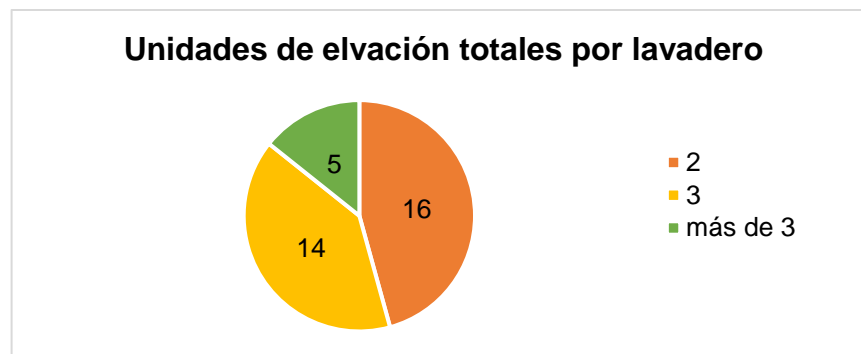


Gráfico 6. Unidades de elevación totales por cada lavadero.

Fuente: Autores, 2021.

Para el tiempo promedio de uso de agua en el lavado de cada vehículo por lavadero, se encontró que el 42,86% (15) de los lavaderos demoran en lavar un vehículo entre 46 a 120 minutos, a esto se le debe atribuir el tipo de servicio que exige el usuario. El 34,29% (12) tienen un tiempo de lavado promedio de vehículos de 36 a 45 minutos, el 20% (7) un promedio en un intervalo entre 20 y 35 minutos y el 2,86% restante más de 120 minutos.

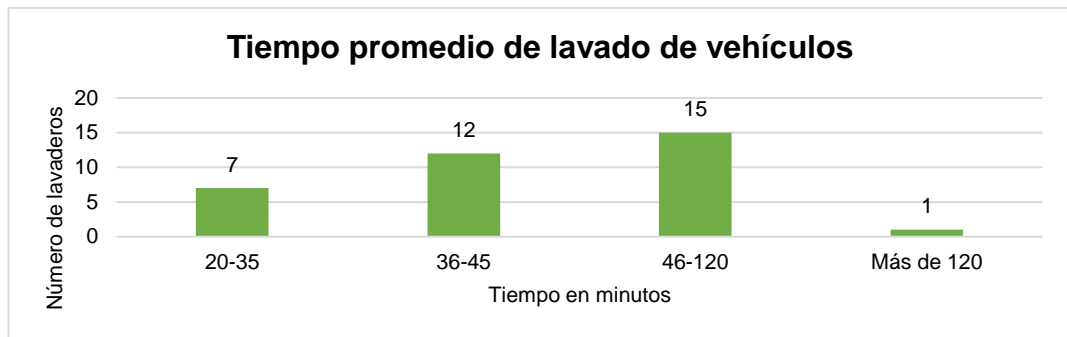


Gráfico 7. Tiempo promedio de lavado de vehículos por lavadero.

Fuente: Autores, 2021.

Flavio Flórez y Cindy Otero (2013), determinaron que el tiempo de lavado promedio de vehículos particulares es de 19,71 minutos, los taxis 13,56 minutos, camionetas 19,71 minutos y buses 27,59 minutos.

Se encuestó a los establecimientos por el número promedio de vehículos que entran a requerir sus servicios, obteniéndose que el 45,72% (16) respondieron que entre 25 a 35 vehículos aproximadamente ingresan a diario, 28,57% (10) registran alrededor de entre 10 a 25 vehículos, el 22,85% registra un intervalo de 35 a 40 vehículos y 2,86% (1), no tiene registro como tal, pues apenas se encontraban en proceso de apertura.

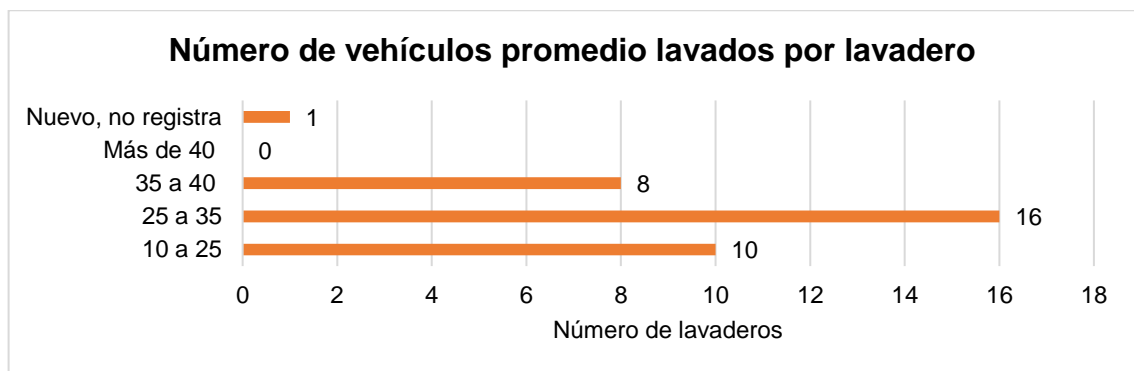


Gráfico 8. Número de vehículos promedio lavados en cada lavadero.

Fuente: Autores, 2021.

Dentro de los utensilios y equipos que utilizan para el proceso de lavado, en general, los más comunes son el uso de mangueras, franelas, aspiradoras, esponjas, baldes

y pulidoras, otros agregan a sus servicios el uso de reguladores a presión para el agua e hidrolavadora, espumador, ambientadores, petrolizadora, ceras, compresor de aire, y hasta máquinas a vapor.

Se preguntó por qué tipo de equipos ahorradores de agua empleaban, sólo el 14,28% (5) respondieron que no hacían uso de dichos equipos, mientras que el 85,72% (30) los implementaban, dentro de los cuales se pueden mencionar las Hidrolavadoras, reductores de presión, electrobomba para el retorno del fluido al tanque, es decir, recirculación del agua sin usar.

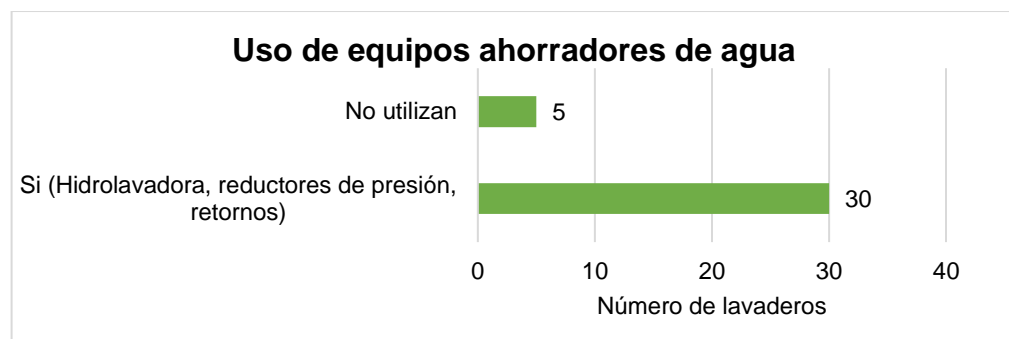


Gráfico 9. Lavaderos que hacen uso de equipos ahorradores de agua.

Fuente: Autores, 2021.

Otro factor importante en cuestión para estos establecimientos, es el desarrollo del tratamiento a las aguas residuales producidas antes de verter al alcantarillado, para lo que se obtuvo que sólo el 8,57% (tres establecimientos) de los lavaderos no realizaban tratamiento a sus aguas residuales porque no poseían los recursos suficientes para implementarlo, el 91,43% sí llevan a cabo el respectivo tratamiento, obteniéndose que el 91,42% (32) de los establecimientos tenían dentro de sus estructuras el desarenador y el 82,65% (29) incluían trampa de grasas, sólo el 11,42% hacía uso de rejillas y en algunos casos filtros, antes de verter el efluente al alcantarillado público (**Gráfico 10**).

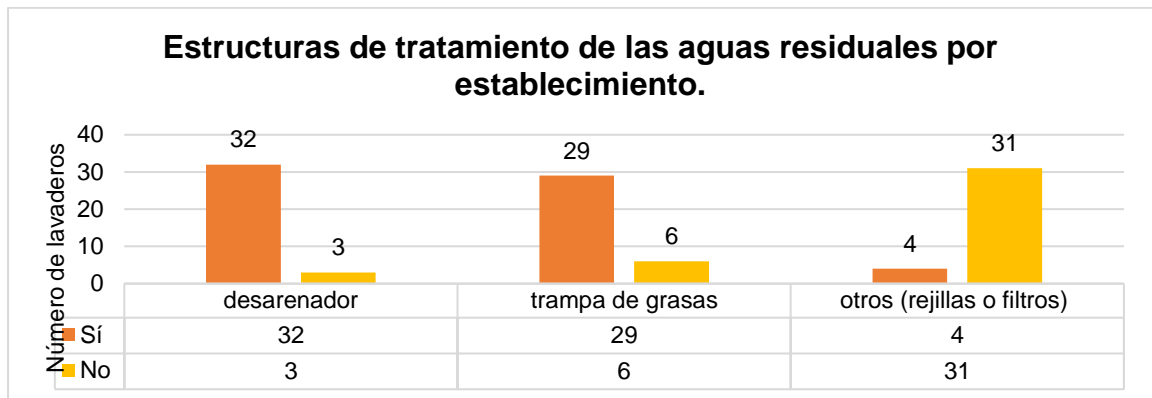


Gráfico 10. Estructuras de tratamiento de las aguas residuales empleadas en cada establecimiento.

Fuente: Autores, 2021.

Agregándole a lo anterior mencionado, se cuestionó qué tipo de disposición se les realizaba a los residuos sólidos generados (lodos) y los flotantes (grasas y aceites). En cuanto a los residuos sólidos, el 97,14% (34) de los establecimientos realizan su disposición y la mayoría, es decir, el 77,14% (27) optan por disponerlos en patios o dispone de ellos un particular (**Gráfico 10**).

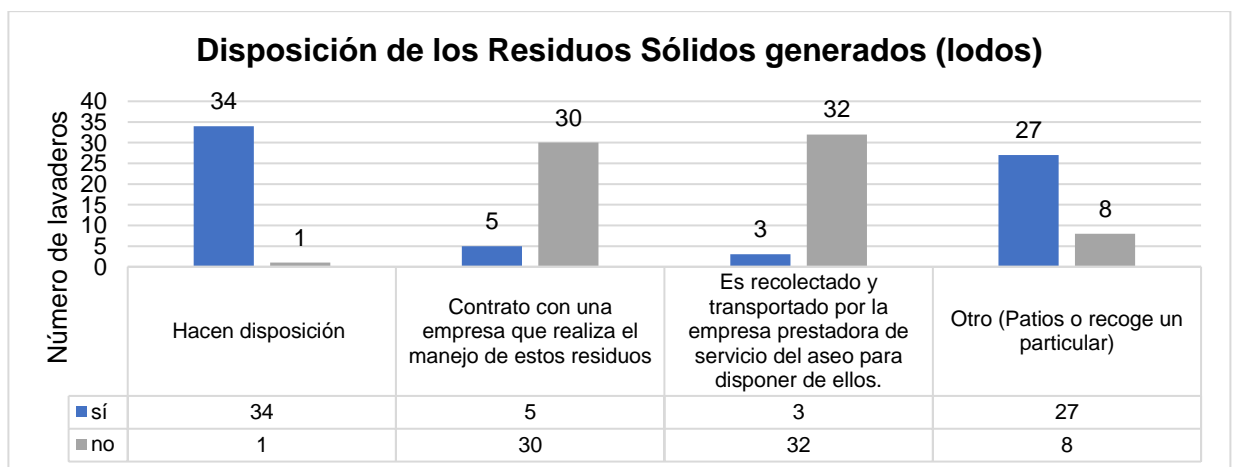


Gráfico 11. Disposición de los residuos sólidos generados por establecimiento.

Fuente: Autores, 2021.

Para los residuos flotantes, haciendo referencias a las grasas y aceites, sólo el 57,14% (20) dispone de ellos, y de este porcentaje, su mayoría los recolecta y

dispone de ellos por medio de un particular. El 42,86% (15) estaría “disponiendo” de estos residuos en el alcantarillado. (**Gráfico 12**)

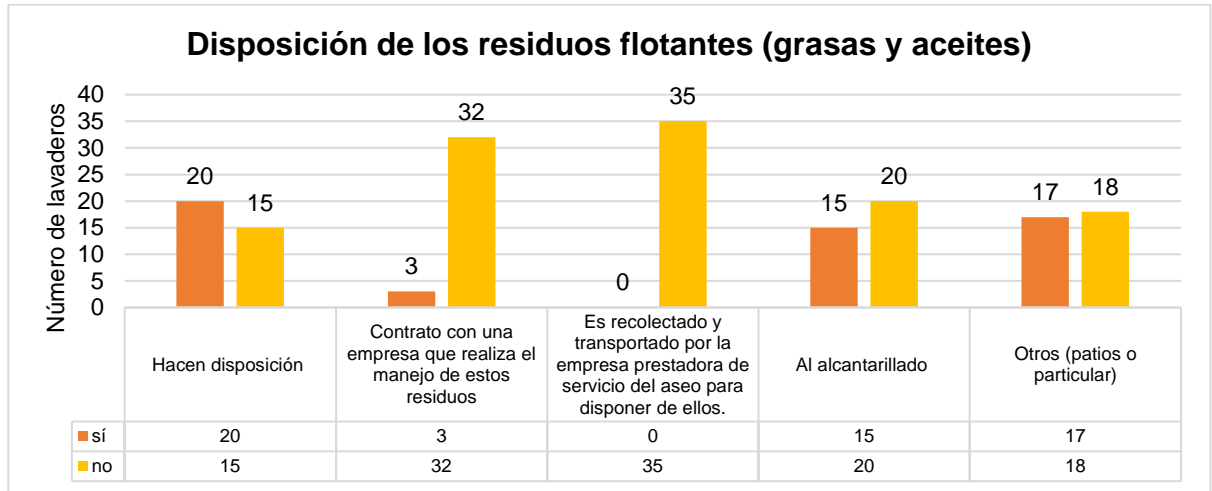


Gráfico 12. Disposición de residuos líquidos grasas y aceites.

Fuente: Autores, 2021.

El 94,28% (33) hacen uso de shampoo para el proceso de lavado, el 82,85% (29) aseguran usar detergente, el 54,28% (19) emplean desengrasantes y el 42,85% (15) incluyen dentro de sus servicios el uso de otro tipo de productos: acpm entre el más común.

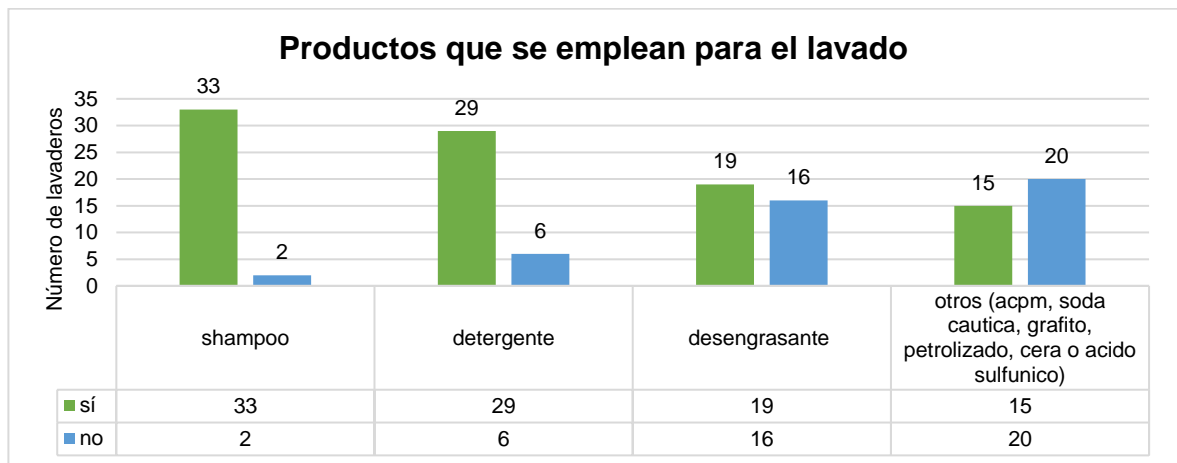


Gráfico 13. Productos que se emplean en el proceso de lavado por establecimiento.

Fuente: Autores, 2021.

El método más común de aplicación de detergentes o shampoo, entre los establecimientos es en solución, el 82,85% aplican el método en máquinas shampooceras, sólo el 11,42% (4) lo aplican directamente sobre los vehículos, y el 5,71% usan ambos métodos. Sin embargo, los establecimientos que usan el método en solución aseguran que contribuye al ahorro del producto.

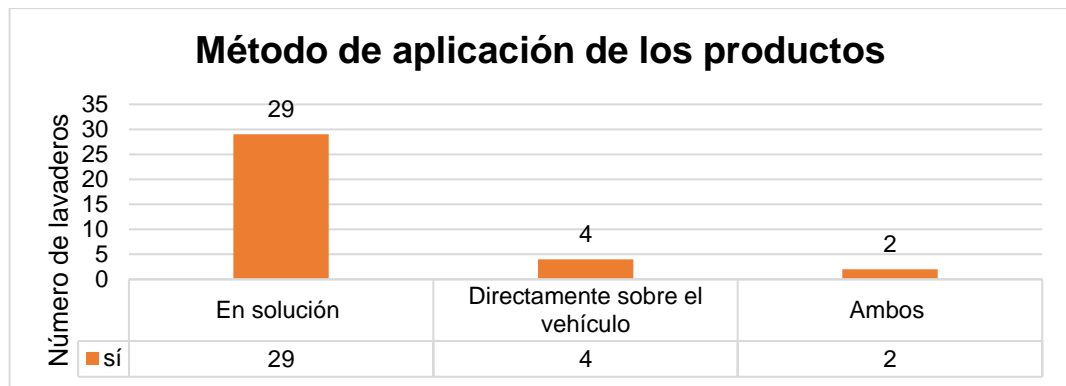


Gráfico 14. Método de aplicación de los productos que se emplean para el lavado de los vehículos en los establecimientos.

Fuente: Autores, 2021.

Es de conveniencia mencionar los tipos de servicios que prestan los establecimientos, y en los cuales, 74,28% (26) de los establecimientos realizan enjuague general e intermedio, brillo, latazo, lavado de motor, aspirado, polichado, cojines, techo, piso, Overhaul. El porcentaje restante, exceptúan de sus servicios lavado de piso, y en algunos casos de motor.

No obstante, a consecuencia de la pandemia causada por el covid-19 durante el periodo del año, el flujo de vehículos en los establecimientos se redujo en un 50%, y en algunos casos, hasta en el 70%, adicionando que algunos de estos establecimientos optaron por el cese de sus actividades a raíz de la problemática económica ocasionada por el virus.

Actividad 1.2. Descripción de la actividad de lavado llevada en cada establecimiento de la ciudad de Valledupar.

De las visitas a los establecimientos, de manera general, se puede englobar el desarrollo de las siguientes actividades llevadas a cabo en los lavaderos dentro de sus servicios.

Tabla 4. Descripción de actividades identificadas en los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD |
|--|--|
| Lavado del vehículo externo | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas |
| Lavado de motor | Limpieza de motor con pistola de aire, desengrasante y acpm |
| limpieza interna | Aspirado y encerado del torpeda con cera y ambientadores. |
| Lavado debajo | Limpieza de la parte inferior del vehículo con desengrasante y pistola de aire, levantamiento en rampa/elevación mecánica. |
| Polichado | Polichado de la lata del vehículo con cera y una máquina especial para ello. |
| Grafitado | Aplicación del grafito para proteger los cauchos de la suspensión del vehículo. |
| Desmonte de los asientos y limpieza interna | Limpieza interna profunda, aspirado y encerado del torpeda con cera y ambientadores, limpieza de los asientos. |
| Lavado completo de la moto, incluyendo su motor | Limpieza y brillo de la moto |
| Venta de los comestibles y bebidas. | Expendidos de productos comestibles |

Fuente: Autores, 2021.

6.2. Etapa 2: Elaborar un Diagnóstico Situacional Ambiental en el que se reflejen los aspectos técnicos-operativos, económicos y ambientales en cada establecimiento de lavado de vehículo en la ciudad de Valledupar.

Actividad 2.1. Identificar los procesos y actividades de los lavaderos de vehículos que son susceptibles de producir impactos ambientales

Inicialmente, se caracterizaron los procesos que se desarrollan dentro de los establecimientos, de ellos se pueden identificar la repetición de las actividades anteriormente mencionadas. (Véase la tabla 4.)

Tabla 5. Identificación de los procesos y actividades que se desarrollan en los establecimientos de lavado de vehículos.

| PROCESO | ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD | INSUMO | ENTRADA | SALIDA | ASPECTO AMBIENTAL |
|---|-----------------------------|---|--|---|--|---|
| ENJUAGUE GENERAL Lavado de motor, lavado debajo del vehículo, limpieza interna y limpieza externa | Lavado del vehículo externo | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas | Shampoo, agua, energía eléctrica, pistolas de presión de agua | Recurso humano, agua, energía eléctrica, pistola de presión de agua y aire, turbinas, electrobombas, prensa o rampa para el levantamiento del vehículo. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo, olores, emisión de material particulado. | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos y grasas. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: material particulado, vapor de agua, COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. Generación de olores producto del lavado de vehículos transportadores de alimentos. |
| | Lavado de motor | Limpieza de motor con pistola de aire, desengrasante y acpm | (hidrolavadoras), acpm, pistola de aire, desengrasante, aspiradora, ambientador, cera, llantil, franelas, soda cautica, Fab. | | | |
| | Limpieza interna | Aspirado y encerado del torpedo con cera y ambientadores. | | | | |
| | Lavado debajo | Limpieza de la parte inferior del vehículo con desengrasante y pistola de aire, levantamiento | | | | |

| | | | | | | |
|---|------------------------------|---|--|--|--|---|
| | | en rampa/elevación mecánica. | | | | |
| ENJUAGUE BASICO Lavado externo o mejor conocido como latazo. | Lavado del vehículo externo. | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas | Shampoo, agua, energía eléctrica, pistolas de presión de agua, cera, llantil, franelas. | Recurso humano, energía eléctrica, pistola de presión de agua, turbinas, electrobombas. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo. | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos y grasas. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: vapor de agua, COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. |
| POLICHADO Una especie de acondicionador de la pintura que restaura aceites valiosos, elimina microrayones y crea un brillo con apariencia de nuevo. A esto se le agrega el lavado general antes de realizar el polichado. | Lavado del vehículo externo | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas | Shampoo, agua, energía eléctrica, pistolas de presión de agua (hidrolavadoras), acpm, pistola de aire, desengrasante, aspiradora, ambientador, cera, llantil, franelas, soda cautica, Fab, poli. | Recurso humano, agua, energía eléctrica, pistola de presión de agua y aire, turbinas, electrobombas, prensa o rampa para el levantamiento del vehículo, maquina polichadora. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo, olores, emisión de material particulado. | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos y grasas. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: material particulado, vapor de agua, COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. |
| | Lavado de motor | Limpieza de motor con pistola de aire, desengrasante y acpm | | | | |
| | Limpieza interna | Aspirado y encerado del torpedo con cera y ambientadores. | | | | |
| | Lavado debajo | Limpieza de la parte inferior del vehículo con desengrasante y pistola de aire, levantamiento en rampa. | | | | |
| | Polichado | Polichado de la lata del vehículo con cera y una máquina especial para ello. | | | | |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|--|---|---|--|---|
| GRAFITADO consiste en distribuir aceite grafitado en la suspensión de un vehículo. El vehículo es lavado de manera general antes del grafitado. | Lavado del vehículo externo | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas | | | | |
| | Lavado de motor | Limpieza de motor con pistola de aire, desengrasante y acpm | Shampoo, agua, energía eléctrica, pistolas de presión de agua | Recurso humano, agua, energía eléctrica, pistola de presión de agua y aire, turbinas, electrobombas, prensa o rampa para el levantamiento del vehículo. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo, olores, emisión de material particulado. | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos y grasas. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: material particulado, vapor de agua, COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. |
| | Limpieza interna | Aspirado y encerado del torpedo con cera y ambientadores. | (hidrolavadoras), acpm, pistola de aire, desengrasante, aspiradora, ambientador, cera, llantil, franelas, soda cautica, fab, grafito. | | | |
| | Lavado debajo | Limpieza de la parte inferior del vehículo con desengrasante y pistola de aire, levantamiento en rampa/elevación mecánica. | | | | |
| | Grafitado | Aplicación del grafito para proteger los cauchos de la suspensión del vehículo. | | | | |
| OVERHAUL Lavado completo del vehículo: motor, debajo, interna y externo. Incluye el desmonte de los asientos y su limpieza. | Lavado del vehículo externo | Enjuague con shampoo de la lata del vehículo y sus llantas | Shampoo, agua, energía eléctrica, pistolas de presión de agua | Recurso humano, agua, energía eléctrica, pistola de presión de agua y aire, turbinas, electrobombas, prensa o rampa para el levantamiento del vehículo. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo, olores, emisión de | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos, grasas, aceites y productos químicos. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: material particulado, vapor de agua, |
| | Lavado de motor | Limpieza de motor con pistola de aire, desengrasante y acpm | (hidrolavadoras), acpm, pistola de aire, desengrasante, aspiradora, ambientador, cera, llantil, franelas, soda cautica, fab, | | | |
| | Lavado debajo | Limpieza de la parte inferior del vehículo con desengrasante y pistola de aire, levantamiento en rampa/elevación mecánica. | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|
| | Desmante de los asientos y limpieza interna | Limpieza interna profunda, aspirado y encerado del torpedero con cera y ambientadores, limpieza de los asientos. | jabón de coco, aromatizante para tela, cloro, herramientas como llaves para el desmante. | | material particulado. | COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. |
| LAVADO DE MOTOS Lavado completo de la moto. | Lavado completo de la moto, incluyendo su motor | Limpieza y brillo de la moto | Shampoo, agua, energía eléctrica, desengrasante, acpm, pistolas de presión de agua y aire, cera, llantil, franelas. | Recurso humano, energía eléctrica, pistola de presión de agua, turbinas, electrobombas. | Vertimientos de agua residual con shampoo aceites y grasas, residuos sólidos en forma de lodos, ruido, humedad en el suelo. | Generación de grandes vertimientos de agua residual del lavado con alto contenido de tensoactivos y grasas. Generación residuos sólidos (lodos) que se desprenden del lavado. Humedad en la superficie de lavado. Generación de emisiones: vapor de agua, COx, SOx. Generación de Ruido por el uso de las maquinas a presión. |
| SERVICIOS DE CAFETERÍA Durante la espera de la entrega del vehículo, en los establecimientos ofrecen bebidas y comestibles a sus clientes. | Venta de los comestibles y bebidas. | Expendidos de productos comestibles | Energía eléctrica, agua. | Recurso humano, neveras y vitrinas. Baterías sanitarias | Residuos sólidos: envolturas de comida, botellas plásticas, vidrio, desechables. Vertimiento de agua residual uso doméstico. | Generación de residuos sólidos ordinarios. Generación de agua residual doméstica. |

Fuente: Autores, 2021

De lo anterior, se deducen las **ASPI** (Acciones susceptibles de producir impacto) que son: Enjuague general del vehículo, enjuague básico del vehículo, polichado, grafitado, overhaul, lavado de motos, servicio de cafetería.

Actividad 2.2. Determinación de puntos de muestreos y toma de muestras.

De los puntos de muestreos se destacó las diferentes formas de sus estructuras y se resaltó que sus variaciones pueden influir dentro de su eficiencia. Por lo que los puntos de muestreos se establecieron en cajas de registro y en algunos casos, en las rejillas a razón de encontrarse selladas sus cajas de inspección, en otros casos, después del desarenador.



Ilustración 5. toma de muestra caja de inspección lavadero Los Manguitos.

Fuente: Autores, 2021



Ilustración 4. toma de muestra después de desarenador lavadero La 4ta.

Fuente: Autores, 2021

| LAVADEROS | PUNTOS DE MUESTREO |
|------------------------------|-----------------------|
| Poporos | Caja de inspección |
| Manguitos | Caja de inspección |
| Sierra Nevada | Caja de inspección |
| La Roca | Antes de vertimiento |
| Vip Centro Estético | Rejillas |
| Blanco Y Negro | Caja de inspección |
| La 4ta | Antes de vertimiento |
| Daytona Car Wash | Caja de inspección |
| Carwash La 44 | Luego del desarenador |
| Parqueadero Y Lavadero La 28 | Rejillas |

Tabla 6. Ubicación de los puntos de muestreo en cada establecimiento de lavado.

Fuente: Los Autores, 2021.

Actividad 2.3. Determinación de las características fisicoquímicas de las muestras de agua residual por establecimiento.

La caracterización de las muestras de las aguas residuales derivadas de la actividad de lavado de vehículos arrojó los siguientes resultados. Las diferencias entre los establecimientos se deben además de los factores variables como estado del vehículo y cantidad de vehículos atendidos, al sitio donde se realizó la toma de muestras; en algunos casos fue realizado en las rejillas ya que el acceso a la caja de registro antes de ser vertidas al alcantarillado no fue posible.

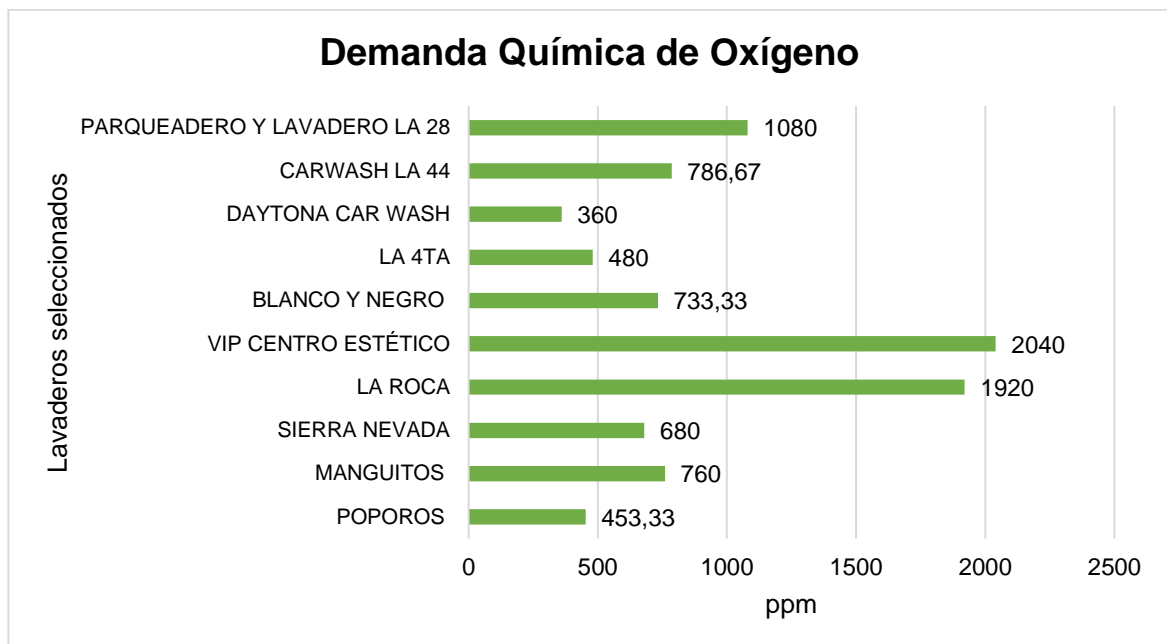


Gráfico 14. Resultados de laboratorio prueba Demanda Química de Oxígeno de los establecimientos seleccionados.

Fuente: Autores, 2021

Los resultados mostrados en la **Gráfica 14**, se observa que el valor máximo de **DQO** fue obtenido en el establecimiento VIP Centro Estético Automotriz con un valor de 2040 (mg O₂/L), debido a que el lugar de la recolección fue en las rejillas – desarenador y en este establecimiento se realiza cambio de aceite lo cual se ve reflejado en los altos niveles de demanda química de oxígeno. Haciendo una

revisión de las referencias, se comparan los resultados de la caracterización de las ARnD:

| AUTOR | VALOR DQO (mg O₂/ L) |
|--|--|
| DIEGO JOSÉ PLATA SOLANO, 2020 | 90,11 |
| TAVERA JORGE & TORRES YENNY, 2015 | 246 |
| Elkin Orlando Albarracín Heredia, 2018 | 540 |
| Promedio DQO obtenido en los establecimientos | 929,33 |

Tabla 7. Comparación de los resultados de la caracterización de las ARnD según otros autores
Fuente: Autores, 2021.

Para el promedio del valor de DQO obtenido en los diez establecimientos de lavado de vehículo, se obtuvo un valor promedio de 929,33 (mg O₂/L). Comparando de manera individual, los valores obtenidos se acercan a los presentados por Elkin Albarracín en el lavadero de carros SAMI WALL de la ciudad de Bogotá.

Una de sus principales características, es que las grasas son el componente de las aguas residuales que tiene una mayor tendencia a oxidarse. Cada kg de grasa supone entre 2 y 2,5kg de DQO, lo que implica que las grasas y aceites en su proceso oxidativo, consumen importantes cantidades del oxígeno disuelto. (INAGUA, 2018)

Ninguno de los establecimientos caracterizados cumple con los niveles máximos permisibles de DQO establecidos en la Res. 0631 de 2015 el cual tiene un valor de 225 (mg O₂ L).

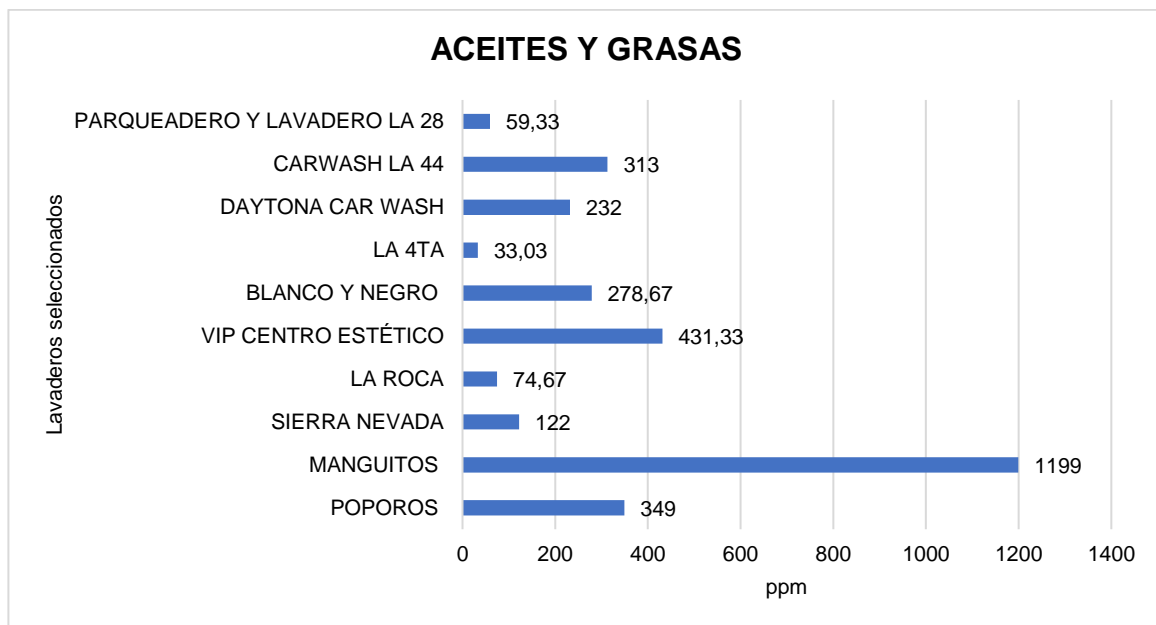


Gráfico 15. Resultados de prueba de laboratorio grasas y aceites de los establecimientos seleccionados.
Fuente: Autores, 2021

Los valores obtenidos de **Aceites y Grasas** en los diez establecimientos de lavado arrojaron niveles por encima de la Res. 0631 de 2015 el cual estipula un rango de 15 (mg/L); por lo cual se puede deducir que los establecimientos que prestan el servicio de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar el tratamiento de las aguas residuales es ineficiente en cuanto a la remoción de aceites y grasas. (gráfica 15)

El establecimiento Lavadero la 4ta con un valor de 33,03 (mg/L), cercano al valor obtenido por Jorge Tavera y Yenny Torres (2015) en la estación de lavado de vehículos “Los Ángeles” Kennedy, el cual le arrojó un valor de 20 (mg/L).

El rango de **pH** de las aguas residuales no domesticas arrojados en la caracterización, fue de 6,813 a 8,733, cumpliendo con el rango establecido de 5 a 9 establecido por la Res. 0631 de 2015. (gráfica 16)

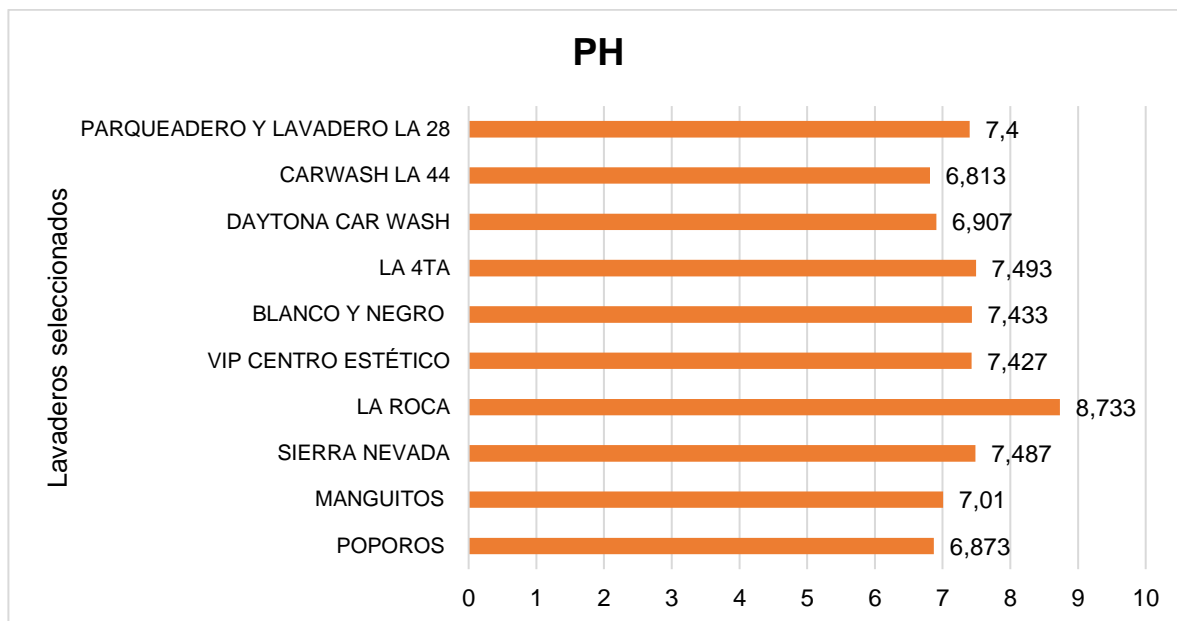


Gráfico 16. Resultados de la prueba de laboratorio de Potencial de Hidrógeno de los establecimientos seleccionados.

Fuente: Autores, 2021

Comparando con los diferentes autores, se evidencia que los valores de pH obtenidos en las ARnD de los diferentes establecimientos están acorde a los valores reportados por la caracterización de establecimientos de la misma naturaleza (prestación de servicios de lavado de vehículos).

| AUTOR | VALOR pH |
|---|-------------|
| DIEGO JOSÉ PLATA SOLANO, 2020 | 7,82 |
| TAVERA JORGE & TORRES YENNY, 2015 | 6,23 |
| Elkin Orlando Albarracín Heredia, 2018 | 8,58 |
| Promedio pH obtenido en los establecimientos | 7,36 |

Tabla 8. Comparación de los resultados de pH obtenidos según autores.

Fuente: Autores, 2021.

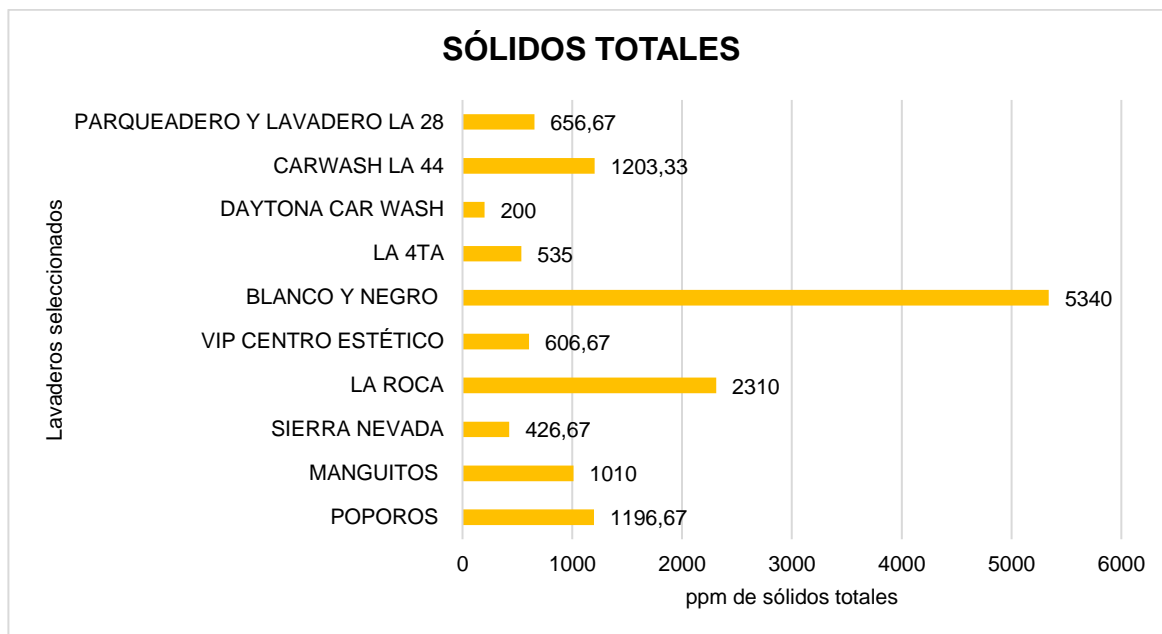


Gráfico 17. Resultados de la prueba de laboratorio sólidos totales de los establecimientos seleccionados.

Fuente: Autores, 2021

Por medio del **gráfico 17** se pueden observar los valores obtenidos de los residuos **sólidos** presentes en las ARnD de los establecimientos de lavado, se obtuvo un valor máximo en el lavadero Blanco y Negro con un valor de 5340 (mg/L), el cual se aleja de los resultados de los demás establecimientos. Lo cual puede verse reflejado en las condiciones de limpieza del sistema de tratamiento, especialmente en las rejillas y tubería hacia la caja de registro. Sedolfo Carrasquero, Karen Terán, Marielba Rubi, Gilberto Colina & Altamira Díaz (2015), en la Evaluación de un tratamiento fisicoquímico en efluentes provenientes del lavado de vehículos para su reutilización obtuvieron que los sólidos totales en las aguas residuales del lavado de vehículo se encuentran en un rango de 938 a 1362 (mg/L), estando dentro de los valores obtenidos en los establecimientos exceptuando Car Wash La Roca y Lavadero Blanco y Negro.

Los sólidos totales representan la cantidad de materias disueltas (sólidos disueltos totales: porción que pasa a través del filtro) y no disuelto (sólidos suspendidos

totales: porción de sólidos totales retenidos por un filtro). presente en las aguas residuales. (SÓLIDOS TOTALES SECADOS A 103 – 105°C - IDEAM,2007)

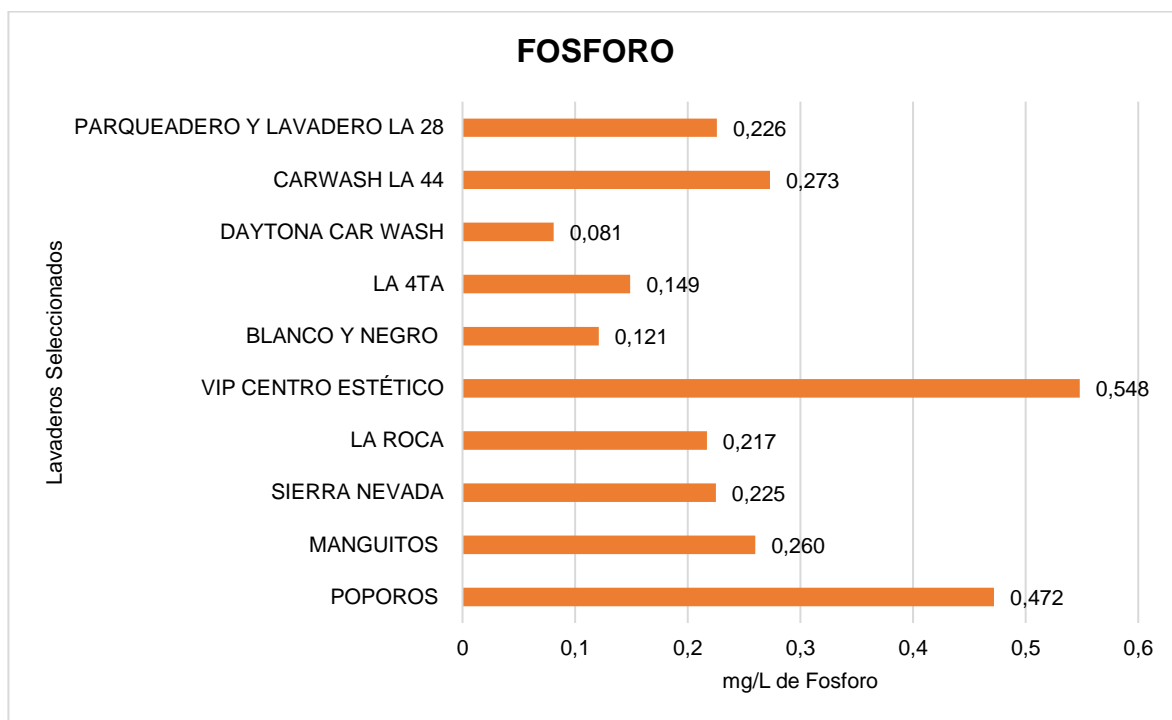


Gráfico 18. Resultados de la prueba de laboratorio de fósforo por método fotométrico de los lavaderos seleccionados.

Fuente: Laboratorios Nancy Flores S.A.S., 2021.

La presencia de **fosforo** en estas ARnD proviene principalmente de los insumos empleados en el lavado del vehículo, como Shampoo, detergente y jabón. Los valores de fosforo total son considerablemente bajos en comparación a los resultados obtenidos por Sedolfo Carrasquero, Karen Terán, Marielba Rubí, Gilberto Colina & Altamira Díaz (2015) en la evaluación de un tratamiento fisicoquímico en efluentes provenientes del lavado de vehículos para su reutilización el cual fue de 7,30 (mg/L).

Los valores de **tensoactivos (SAAM)** reportados en el gráfico 15, muestran que el valor mínimo y máximo obtenido de la caracterización de las aguas residuales en los diferentes establecimientos son 0,341(mg/L) y 10,7 (mg/L) respectivamente.

Estos valores obtenidos están en un rango menor al obtenido por López Vázquez C., Jiménez Moleon M., Díaz Delgado C., García Pulido D. & Lucero Chávez M.,(2007), en su proyecto CARWASH WASTERWATERS: CHARACTERISTICS, VOLUMES, AND TREATABILITY BY GRAVITY OIL SEPARATION, el cual el rango mínimo y máximo es de 6 (mg/L) y 35,8 (mg/L).

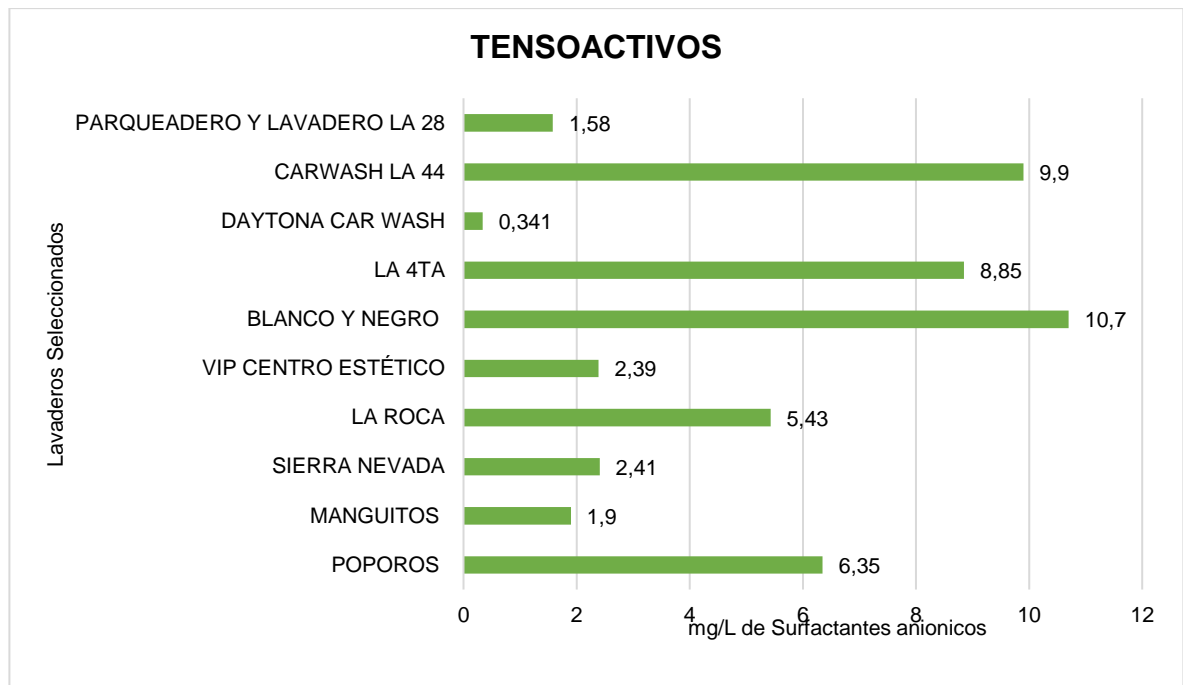


Gráfico 19. Resultados de la prueba de laboratorio surfactantes aniónicos (tensoactivos) por método fotométrico de los lavaderos seleccionados.

Fuente: Autores, 2021

La resolución 0631 en su Capítulo VIII, Artículo 16. Vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) al alcantarillado público. Los vertimientos puntuales de Aguas Residuales no Domésticas (ARnD) al alcantarillado público deberán cumplir con los valores límites máximos permisibles para cada parámetro. Se evidenció que los parámetros que superan estos valores máximos permisibles son Demanda Química de Oxígeno (DQO), y Aceites y grasas.

Teniendo en cuenta los resultados de los análisis de laboratorio, podemos confirmar el cumplimiento por parte de los establecimientos con respecto a las exigencias pedidas en la resolución 0631 del 2015, señalados en la siguiente tabla.

| CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS EXIGIDOS A LOS ESTABLECIMIENTOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 0631 DEL 2015 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|------------------|--------|---------|----------------|---------|------------------------|----------------|--------|----|
| PARÁMETROS | UNIDADES | Res. 0631 art.16 | Blanco y Negro | Car Wash la 44 | Car Wash Manguitos | Daytona Car Wash | La 4ta | La Roca | Lavadero La 28 | Poporos | Sierra Nevada Auto Spa | Vip Automotriz | CUMPLE | |
| | | | | | | | | | | | | | SÍ | NO |
| pH | Unid. pH | 5 a 9 | 7,433 | 6,813 | 7,01 | 6,907 | 7,493 | 8,733 | 7,4 | 6,873 | 7,487 | 7,427 | X | |
| DQO | mg/L | 225 | 733,33 | 786,67 | 760 | 360 | 480 | 1920 | 1080 | 453,33 | 680 | 2040 | | X |
| Grasas y Aceites | mg/L | 15 | 278,67 | 313 | 1199 | 232 | 33,03 | 74,67 | 59,33 | 349 | 122 | 431,33 | | X |
| Fósforo total (P) | mg/L | Análisis y reporte | 0,121 | 0,273 | 0,260 | 0,081 | 0,149 | 0,217 | 0,226 | 0,472 | 0,225 | 0,548 | X | |
| Tensoactivos o (SAAM) | mg/L | Análisis y reporte | 10,7 | 9,9 | 1,9 | 0,341 | 8,85 | 5,43 | 1,58 | 6,35 | 2,41 | 2,39 | X | |
| Temperatura | °C | < 40 | 28 | 27 | 31 | 31 | 31 | 28 | 31 | 28,3 | 29 | 30 | X | |

Tabla 9. Cumplimiento parámetros agua residual.
Fuente: Autores, 2021.

Actividad 2.4. Identificación de impactos y medición del desempeño ambiental.

LISTA DE CHEQUEO PARA IDENTIFICAR IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE LAVADO DE VEHÍCULOS

| Impactos generados | Etapa del proyecto | | | |
|--|--------------------|--------------|-----------|----------|
| | Diseño | Construcción | Operación | Abandono |
| 1. Sobre el agua | | | | |
| 1.1 Contaminación | X | | | X |
| 1.2 Disminución de caudal | | | X | |
| 1.3 Cambio de uso | | X | X | |
| 2. Sobre el aire | | | | |
| 2.1 Contaminación | | X | X | |
| 2.2 Incremento del ruido | | X | X | |
| 2.3 Presencia de malos olores | | | X | |
| 3. Sobre el clima | | | | |
| 3.1 Cambio de temperatura | | | | |
| 3.2 Aumento de las lluvias | | | X | |
| 3.3 Aumento de la evaporación | | | X | |
| 3.4 Aumento de nubosidad | | | X | |
| 4. Sobre el suelo | | | | |
| 4.1 Pérdida de suelos | | X | | |
| 4.2 Dunas | | | | |
| 4.3 Acidificación | | | | |
| 4.5 Generación de pantanos | | | | |
| 4.6 Problemas de drenaje | | X | | X |
| 5. Sobre vegetación y fauna | | | | |
| 5.1 Pérdida de biodiversidad | | X | | |
| 5.2 Extinción de especies | | | | |
| 5.3 Alteración sobre especies endémicas | | | | |
| 5.4 Alteración sobre especies protegidas | | | | |
| 6. Sobre población | | | | |
| 6.1 Aspectos económicos | X | X | X | |
| 6.2 Alteraciones culturales | X | | | |
| 6.3 Pérdida de recursos arqueológicos | | | | |
| 6.4 Traslado de la población | | X | | |
| 7. Otros | | | | |
| 7.1 Pérdida de paisaje | | X | | X |

Tabla 10. Lista de chequeo simple.

Fuente: Autores, 2021.

LISTA DE CHEQUEO

Objetivo: Identificar el grado de cumplimiento ambiental en los establecimientos de lavado de vehículos

| Criterios | Conformidad | | | Observaciones |
|--|-------------|----|---------|--|
| | SÍ | NO | PARCIAL | |
| 1. Sistema de Gestión Ambiental | | | | |
| 1.1 ¿Cuenta con un SGA? | | X | | |
| 2. Políticas ambientales | | | | |
| 2.1 ¿Cuenta con políticas ambientales? | | | | |
| 2.2. ¿Conocen los aspectos e impactos ambientales generados por la actividad de lavado? | | | X | Cuentan con nociones sobre vertimientos y manejo y usos del recurso hídrico. |
| 2.3 ¿Están interesados en mejorar su desempeño ambiental? | X | | | |
| 3. Uso y manejo de servicio eléctrico | | | | |
| 3.1 ¿Emplean fuente de energía renovable? | | | X | Algunos cuentan con paneles solares para suministro al alumbrado. |
| 3.2 ¿Apagan los equipos eléctricos al terminar la jornada? | X | | | |
| 3.3 ¿Apagan las luces en los sitios que no se usan frecuentemente? | X | | | |
| 4. Manejo recurso hídrico | | | | |
| 4.1 ¿Cuenta con un plan de uso eficiente y ahorro del agua? | | X | | No cuentan con un PUEAA, pero la mayoría cuentan con tecnología de ahorro. |
| 4.2 ¿Cuentan con ahorradores de agua? | | | X | |
| 4.3 ¿Realizan tratamiento al agua residual? | X | | | |
| 4.4 ¿Cuentan con permiso de concesión de aguas subterráneas? | | | X | No se tiene suficiente claridad sobre el requerimiento del permiso de vertimientos. |
| 5. Manejo de residuos sólidos | | | | |
| 5.1 ¿Existe una persona capacitada para controlar procesos o tratamientos de los residuos? | | | X | CORPOCESAR ha realizado capacitaciones, por lo cual los operarios tienen nociones sobre el manejo de los residuos sólidos generados. |
| 5.2 ¿Cuentan con un PGIRP y PGIR? | | X | | No cuentan con un PGIRP, pero almacenan de los lodos producto del lavado en sacos y lo recoge una empresa o particulares. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5.3 ¿Cuentan con un lugar adecuado para los residuos generados? | | X | Emplean recipientes plásticos para el almacenamiento de los residuos, pero no realizan separación |
| 5.4 ¿Realizan tratamiento a los lodos? | | X | Sólo los almacenan en sacos y los ubican en un lugar accesible para su recolección. |
| 5.5 ¿Realizan reciclaje? | | X | Clasifican los residuos y algunos los venden por reciclaje |
| 6. Vertimientos | | | |
| 6.1 ¿Cuentan con un sistema de tratamiento antes de verter al alcantarillado? | X | | |
| 6.2 ¿El sistema de rejillas se encuentran en buen estado? | X | | Los periodos de mantenimiento son variables. |
| 6.3 ¿Cuentan con permiso de vertimiento? | X | | |
| 7. Procesos | | | |
| 7.1 ¿Existe una persona capacitada para controlar los procesos? | X | | |
| 7.2 ¿Cuentan con un manual de procesos? | | X | |
| 7.3 ¿Realizan mantenimiento preventivo de los equipos? | X | | Se evidencia en buen estado los equipos empleados para el lavado. |
| 7.4 ¿Realizan periódicamente la caracterización del agua residual? | | X | Recientemente CORPOCESAR está exigiendo la realización de la caracterización del agua residual al menos dos veces al año. |
| 8. Manejo de materia prima | | | |
| 8.1 ¿Hay una dependencia de suministros y compras? | X | | Se encarga la gerencia. |
| 8.2 ¿Cumplen con las condiciones de almacenamiento de los insumos? | X | | |
| 8.3 ¿Los químicos cuentan con sus respectivos rótulos y hojas de seguridad? | | X | Solamente cuentan con las etiquetas de los envases. |

Tabla 11. Lista de chequeo desempeño ambiental

Fuente: Adaptado a partir Diplomado HSEQ, 2021

Actividad 2.5. Caracterización de los residuos sólidos generados en cada uno de los establecimientos de lavado de vehículo de la ciudad.

Los residuos sólidos generados en los establecimientos, a gran proporción se destacan los lodos que se desprenden del proceso de lavado, el cuál es arrastrado a las rejillas en mezcla con el agua residual.

El arrastre de estos lodos ocasiona obstrucción en el sistema de tratamiento de las mismas aguas que serán vertidas al alcantarillado, por lo que la arena que se arrastra por las rejillas hacia el desarenador es constantemente recogida y acumulada en sacos para su disposición. Sin embargo, la limpieza de estas estructuras depende de las condiciones ambientales (temporadas de lluvia y temporadas de verano) y el flujo de vehículos.

A las condiciones ambientales se les puede atribuir que, en tiempos lluviosos, los vehículos tienden a acumular barro en su guardafangos y en la parte inferior de los autos, por ende, se produce una acumulación de lodos en las estructuras mayor a la de la temporada de verano.

| LAVADEROS | FRECUENCIA DE LIMPIEZA | NÚMERO DE SACOS GENERADOS |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| POPOROS | Cada 8 días | 8 |
| MANGUITOS | Cada 15 días | 10 |
| SIERRA NEVADA | Cada 2 días | 2 |
| LA ROCA | Cada 8 días | 5 |
| VIP CENTRO ESTÉTICO | Cada mes | 15 |
| BLANCO Y NEGRO | Cada 8 días | 5 |
| LA 4TA | Cada 15 días | 9 |
| DAYTONA CAR WASH | Cada 15 días | 10 |
| CARWASH LA 44 | Cada 8/15 días | 40 |

Tabla 12. Frecuencia de recolección de lodos en los establecimientos estudiados.

Fuente: Autores, 2021.

De lo anterior se tiene que cada establecimiento y según su dimensión, realizan limpieza de sus estructuras en diferentes tiempos para evitar obstrucciones y permitir que estas sean eficientes antes de realizar los vertimientos. A esto se le puede agregar que cada saco, aproximadamente se encuentra pesando entre 27kg a 38kg, resaltado que el lodo extraído de las estructuras en algunos casos es secado y dispuesto, como en otros casos extraídos y botados inmediatamente.

Los residuos sólidos generados en las áreas de administración son residuos constituidos principalmente por envolturas de comida, envases plásticos y latas. El volumen de estos residuos sólidos generados es relativamente bajo, para el almacenamiento de estos emplean recipientes como canastas, baldes y bolsas. La recolección de este tipo de residuos es realizada por la empresa prestadora de servicio público de Aseo con la frecuencia asignada en el sector de cada establecimiento, es decir, tres veces a la semana. (Tabla 12)

Tabla 13. Frecuencia de recolección de basura según el sector del establecimiento.

Fuente: Superintendencia Delegada para Acueducto, Alcantarillado Y Aseo Dirección Técnica de Gestión de Aseo, 2018.

| LAVADEROS | FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN (Días de la semana) | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | L | M | M | J | V | S | D |
| POPOROS | X | | X | | X | | |
| MANGUITOS | X | | X | | X | | |
| SIERRA NEVADA | X | | X | | X | | |
| LA ROCA | X | | X | | X | | |
| VIP CENTRO ESTÉTICO | | X | | X | | X | |
| BLANCO Y NEGRO | | X | | X | | X | |
| LA 4TA | | X | | X | | X | |
| DAYTONA CAR WASH | X | | X | | X | | |
| CARWASH LA 44 | | X | | X | | X | |

6.2.1. Diagnóstico

De las observaciones realizadas, para la prestación del lavado de vehículos, los establecimientos cuentan con sus dispositivos ahorradores, el suministro de agua es subterránea, y sus operarios tienen presente la iniciativa/disposición sobre la mejora del desempeño ambiental del establecimiento.

En cada establecimiento seleccionado para los estudios específicos cuentan con sus sistemas de tratamiento de aguas residuales según se lo exige la corporación autónoma ambiental quien otorga los respectivos permisos para el desarrollo de sus operaciones. De manera general, la mayoría de los establecimientos realizan el mismo tipo de actividades, tienen en común el mismo tipo de insumos y por ende, se puede generalizar el mismo tipo de salidas.

Se debe hacer una excepción con el establecimiento de lavado CAR WASH LA 44, siendo este representativo, quienes en su servicios sólo incluyen enjuague general y enjuague básico, puesto a que se limitan a la atención de vehículos de carga pesada, camiones de transporte de leche, alimentos etc.; el establecimiento posee contrato con empresas de alimenticias, de esto se extrae que: la cantidad de lodo acumulado es mayor a la de los demás establecimientos, la carga presente en las aguas residuales también incluye residuos o aportes de leche, el tiempo de lavado de vehículo es mayor debido a la magnitud de los mismos, sin embargo el consumo del recurso hídrico se mantiene estable pues la frecuencia de lavado diario de estos vehículos es baja.

Asimismo, la frecuencia de limpieza de las estructuras varía según el flujo vehicular y las condiciones ambientales, en tiempos de lluvia, se presenta mayor acumulación de lodos, por lo que es más frecuente la limpieza de las estructuras, en cada lavadero son monitoreadas por un operario en específico quien se encarga de la limpieza de las mismas.

Independientemente del tipo de servicio ofrecido, es inevitable la presencia de aceites y grasas en las aguas residuales producidas en estos establecimientos.

En cuanto a los suelos, se puede destacar el hecho de que son zonas que permanecen húmedas, por lo que optan por tener en las zonas de lavado suelo de concreto con una capa de pintura en aceite. Se hace caso omiso al uso de lozas para evitar accidentes por caídas a sus trabajadores.

Algunos establecimientos evidencian el desarrollo de la separación de residuos sólidos, pero no disponen con recipientes (códigos de colores) según la Resolución 2184 del 2019 en la que establece color verde para residuos orgánicos aprovechables, color blanco para los residuos aprovechables (plásticos, metales, vidrios, multicapas, papel, cartón) y color negro para los residuos no aprovechables, encontrándose localizados como punto fijo en la parte administrativa/sala de espera. En la zona de patio o lavado ubican baldes y bolsas para la recolección de este tipo de residuos.

6.3. Etapa 3: Formular programas de manejo para la mitigación de los impactos ambientales valorados según las actividades realizadas en los establecimientos de lavado.

Actividad 3.1 Caracterización ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos teniendo en cuenta las actividades.

Tabla 14. Caracterización ambiental de los establecimientos de lavado de vehículos en la ciudad de Valledupar.

Fuente: Autores, 2021.

| ASPI | MEDIO | SISTEMA | COMPONENTE | FARI |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|--|--|
| Enjuague general del vehículo | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Partículas: aire - Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |
| Enjuague básico del vehículo | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |
| Polichado del vehículo | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Partículas: aire - Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |

| | | | | |
|-----------------------------------|------------------|---------------------|--|--|
| Grafitado de la suspensión | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Partículas: aire- Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |
| Overhaul | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Partículas: aire - Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |
| Lavado de motos | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Suelo, agua, aire, demográfico, clima, paisaje, económico. | PH: agua - temperatura: agua - Sólidos: agua - Gases: aire - Olores: aire - Humedad relativa -Ruido - Evaporación - Nivel de Empleo - Nivel de Ingreso - Calidad de vida |
| Servicio de cafetería | Natural, Social. | Abiótico, antrópico | Aire, paisaje. | Olores: aire. Calidad visual. Nivel de empleo. Nivel de ingreso. |

La identificación de los impactos ambientales corresponde a la determinación de los posibles cambios en alguna de las condiciones ambientales iniciales por efecto de una acción, es decir, a la interrelación entre las ASPI y las FARI, de donde se obtiene un cambio en un determinado factor que implica deterioro, desmejoramiento, mejoramiento, reducción, incremento, entre otros.

- **Método de identificación de impactos:** éstos son métodos que posibilitan la identificación de los impactos, sin hacer ninguna valoración de sus consecuencias; el método seleccionado para identificar los impactos producto del proyecto de la construcción del parque es el de la lista de chequeo.

| FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTO | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---|---|--|--|--|--|
| ASPI | Suelo (Variación de usos potenciales, humedad, niveles, estructura y densidad) | Agua (consumo, calidad, características fisicoquímicas) | Aire (Material particulado, ruido, olores, gases) | Paisaje (calidad visual, alteración de su forma) | Clima (Precipitación, brillo solar, temperatura, vientos, humedad relativa) | Vegetación (Diversidad, formaciones vegetales, extinción, deforestación, cobertura) | Fauna (Diversidad, traslado, extinción, migraciones) | Demográfico (Calidad de vida, índices de morbilidad, recreación) | Económico (Nivel de empleo, nivel de ingresos) | Cultural (Formas de tenencia de la Tierra) |
| Enjuague general del vehículo | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Enjuague básico del vehículo | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Polichado del vehículo | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Grafitado de la suspensión | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Overhaul | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Lavado de motos | X | X | X | X | X | | | X | X | |
| Servicio de cafetería | | X | | X | | | | X | X | |

Tabla 15. Factores ambientales susceptibles de recibir impacto identificados.

Fuente: Autores, 2021.

Matriz Conesa

La matriz Conesa es un tipo de método de evaluación de impactos directo que permite valorar los impactos de un proyecto de manera individual para medir su significancia a largo plazo, mediano y corto plazo. Este método trae consigo la aplicación de unos criterios de evaluación que permite distinguir la importancia del impacto (Arboleda, 2008). A continuación, se adjunta la tabla de criterios establecidos por Vicente Conesa y sus colaboradores para evaluar los impactos:

Tabla 16. Criterios de evaluación de los impactos establecidos por Vicente Conesa y sus colaboradores, 1993.

Fuente: Autores, 2021.

| ATRIBUTO | DESCRIPCIÓN | RANGO |
|---------------------------|--|---|
| Signo (naturaleza) | Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados | (+) Beneficioso; (-) perjudicial |
| Intensidad (IN) | Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa | Entre 1 y 12: siendo 12 destrucción total del factor y 1 un mínimo de afectación |
| Extensión (EX) | Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). | Entre 1 y 8: siendo 8 que el impacto no admite ubicación y 1 que el impacto tiene un carácter muy puntual. Sin embargo, cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta. |
| Momento (MO) | Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. | Largo plazo (1); Mediano Plazo (2), Inmediato (4); Crítico (+4) |
| Persistencia (PE) | Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. | Fugaz (1); temporal (2); permanente (4) |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| Reversibilidad (RE) | Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio. | Corto plazo (1); Mediano Plazo (2); Irreversible (4) |
| Recuperabilidad (MC) | se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (medidas de manejo ambiental). | Recuperable inmediato (1); Recuperable a medio plazo (2); Mitigable o Compensable (4); Irrecuperable (8) |
| Sinergia (SI) | Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea. | Sin sinergismo (simple) (1); sinérgico (2); Muy Sinérgico (4) |
| Acumulación (AC) | Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. | Simple (1); acumulativo (4) |
| Efecto (EF) | Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario; o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario. | Indirecto (1); directo (4) |
| Periodicidad (PR) | Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo) | Irregular o aperiódico o discontinuo (1), Periódico (2); Continuo (4) |
| Importancia Ambiental | Con base en estos criterios, de acuerdo con los rangos que se muestran en la tabla adjunta, se obtiene la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto. | $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ <p>Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entre 25y 50 son impactos moderados. ▪ Entre 50 y 75 son severos ▪ Superiores a 75 son críticos |

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|---|-----------------------------------|--|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------|-------------------------|---------------|
| Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos. | Enjuague general de los vehículos | En el proceso de lavado requieren grandes cantidades de fluido hídrico, el agua residual posee un alto contenido de detergentes y jabones, además productos químicos empleados que ayudan a dejar un buen acabado en los vehículos. Se le agrega el desprendimiento de lodos y grasas que contribuyen a darle turbiedad y otras propiedades contaminantes al agua residual generada. | (-) | 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | -53 | SEVERO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: Se le asignó (-) negativo debido a que la carga contaminante de las aguas residuales producto del lavado tiene un potencial de afectación si es vertida y/o alcanza a las fuentes hídricas.

Intensidad: La ponderación es de 7, debido a las características fisicoquímicas del agua residual y sus efectos adversos del vertimiento al ambiente sin previo tratamiento.

Extensión: El rango de extensión valorado es 4, ya que son vertidas al sistema de alcantarillado público y su área de influencia es la zona aledaña al establecimiento.

Momento: Considerando la caracterización de las AR, se le atribuyó el valor de 2 porque estas son vertidas al alcantarillado público y la afectación puede presentarse en situaciones de rebose o fallas del sistema.

Persistencia: El tiempo de permanencia del efecto se consideró 2 (temporal), ya que se realiza un tratamiento a las ARnD.

Reversibilidad: Su rango es 2, puesto que los cuerpos de agua afectados podrían volver a un estado similar antes del vertimiento gracias a la capacidad de asimilación y dilución de los cuerpos de agua y la cantidad de AR filtrada hacia estos afluentes.

Recuperabilidad: Con la realización de un tratamiento eficiente de las ARnD, empleando medidas de mitigación y la autodepuración del ecosistema lótico, es posible que estos ecosistemas retornen a condiciones similares previas al vertimiento.

Sinergia: Estas aguas residuales no domesticas pueden generar vectores, olores y otras afectaciones por su mala disposición, por lo cual su valor es de 2.

Acumulación: Su valoración es de 4 puesto que estas ARnD son vertidas al alcantarillado junto con las ARD de la población cercana y en algunos casos la cercanía con otros establecimientos que realizan vertimiento.

Efecto: La forma de manifestación del efecto es directo (4), ya que es producida por el vertimiento de estos establecimientos.

Periodicidad: La manifestación del efecto se presentará mientras siga en operación el establecimiento, por ese motivo su rango es 4.

Tabla 17. Valoración impacto: contaminación del agua.

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|---|-----------------------------------|---|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|-------------------------|-----------------|
| Generación de vectores a causa de la humedad permanente en el suelo de la zona de lavado | Enjuague general de los vehículos | Al ser procesos que para su desarrollo se necesita del uso permanente de agua, la zona de trabajo (lavado) permanece con una humedad en el suelo, lo que genera formación de hongos y vectores (dengue, mosquitos). | (-) | 6 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | -40 | MODERADO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: El impacto es negativo debido a que los vectores pueden afectar la salud de las personas aledañas al establecimiento.

Intensidad: Se le asignó 6 en base a los efectos adversos que puede causar en la salud pública y la humedad ambiental, esta última propicia aparición de hongos o mohos y un cambio en la sensación térmica.

Extensión: El rango de extensión es de 2, el área de influencia es parcial a la ubicación del establecimiento.

Momento: La aparición de la acción que produce impacto es permanente (4), debido a que la situación se presentará mientras continúe en operación los establecimientos de lavado de vehículos.

Persistencia: La proliferación de vectores es temporal (2), puesto que para la ocurrencia se debe presentar condiciones favorables para la aparición y reproducción de estos vectores.

Reversibilidad: Su ponderación es de 2, ya que el proceso natural es mediante la evaporación o drenaje del agua acumulada.

Recuperabilidad: La recuperabilidad tiene un valor de 2, para evitar la aparición de este efecto de proliferación deben evitar el estancamiento de agua mediante la implementación de limpieza y/o secado periódico.

Sinergia: La ponderación es 2 en base a que el efecto es producido por la acción del lavado de vehículos y el vertimiento de estas aguas residuales.

Acumulación: Es de carácter acumulativo, se da a lo largo de la construcción del proyecto, por lo tanto, se valoriza como 4.

Efecto: El efecto es indirecto, pues es producto del encharcamiento y/o almacenamiento en recipientes de agua.

Periodicidad: El periodo es irregular, puesto que se deben presentar las condiciones propicias para la proliferación de los vectores.

Tabla 18. Valoración impacto: Generación de vectores a causa de la humedad permanente en la zona de lavado.

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|---|-----------------------------------|--|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|-------------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. | Enjuague general de los vehículos | En el lavado de los vehículos es removido los lodos pegados al vehículo, estos lodos o arenas se arrastran junto con el efluente a las rejillas y se acumula en las estructuras de tratamiento. Los lodos son recolectados y almacenados en sacos para su disposición que, en su mayoría, es llevada a cabo por particulares, cabe agregar, que estos lodos absorben parte de los químicos y detergentes que se emplean en la actividad de lavado. | (-) | 7 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | -53 | SEVERO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: El impacto es negativo, debido a que significa un deterioro del paisaje, emisión de material particulado en su almacenamiento y a la calidad del suelo por un mal manejo.

Intensidad: Su grado de incidencia es 7, a causa de la composición de estos (grasas y aceites, residuos de los insumos utilizados)

Extensión: El área de influencia de estos es aledaña a la ubicación del establecimiento, su ponderación es de 4.

Momento: La aparición de estos lodos se da luego de finalizada la actividad de lavado y el asentamiento de los sólidos suspendidos del ARnD retenidos en el sistema de tratamiento (rejillas, desarenador, trampa de grasas)

Persistencia: Su persistencia es temporal, puesto a que se le puede dar un manejo a estos residuos peligrosos.

Reversibilidad: La reversibilidad puede darse mediano plazo.

Recuperabilidad: La acción es mitigable o compensable mediante el implemento de medidas de manejo ambiental.

Sinergia: Se le atribuye una valoración de 2, este efecto de acumulación de lodos en el sistema de tratamiento provoca el taponamiento de la conexión al sistema de alcantarillado.

Acumulación : Se le asigna una valoración de 4 por el incremento progresivo de la manifestación del efecto debido a que la contaminación del suelo se da durante el ciclo de vida de la actividad económica.

Efecto: La manifestación del efecto sobre el factor es de manera directa, puesto que este surge de la actividad de lavado de vehículos.

Periodicidad: La manifestación del efecto se presenta de manera continua en la operación de los establecimientos de lavado.

Tabla 19. *Valoración impacto: Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado.*

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFEECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|--|-----------------------------------|--|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|---------|--------------|-------------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado | Enjuague general de los vehículos | Una de las características destacables de los lavaderos, es que emplean equipos de alta presión para remover la mugre y lavar adecuadamente los vehículos, equipos que son bastante ruidosos. Se incluyen la emisión de gases al aplicar químicos que pueden actuar como contaminantes primarios en el ambiente y con la dispersión y transporte, convertirse en contaminantes secundarios. En la limpieza interna se remueve el polvo y material particulado retenido en el vehículo por medio del aspirado. Se generan olores producto de la aplicación de químicos y detergentes, y en caso de vehículos de carga pesada y alimenticios, olores de leche cortada, o residuos orgánicos descompuestos. | (-) | 7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | -52 | SEVERO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: Su efecto es negativo debido a que disminuyen la calidad del aire.

Intensidad: Se le atribuye el valor de 7, debido al flujo de vehículos y las actividades realizadas en los establecimientos.

Extensión: Se le atribuye 4 puesto que el impacto no se extiende, se da de manera puntual en el terreno y los cambios inducidos pueden ser reversibles

Momento: El efecto se presenta de manera inmediata en la ejecución de la actividad económica.

Persistencia: El tiempo que permanece el efecto es temporal, durante la ejecución de las actividades que lo genera.

Reversibilidad: La reversibilidad se da en un mediano plazo con la asimilación de las emisiones realizadas por el flujo vehicular y el material particulado generado en las actividades dentro del establecimiento.

Recuperabilidad: Se puede mitigar o compensar el impacto ocasionado empleando medidas de manejo ambiental.

Sinergia: Se destaca que las emisiones son de carácter sinérgico, éstas pueden reaccionar con gases que se encuentren en la atmósfera y generar un gas producto de la interacción, se le asigna una valoración de 2.

Acumulación: Incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple, se da de forma periódica durante la actividad económica.

Efecto: La forma de manifestación del efecto es de manera directa, ya que es generado por el ingreso de los vehículos, al emplear los equipos y en la realización de las actividades de lavado (lavado de vehículo, recolección de residuos sólidos).

Periodicidad: La manifestación del efecto se da de manera continua durante el desarrollo de la actividad económica.

Tabla 20. *Valoración impacto: contaminación del aire por emisiones de ruido, olores y gases.*

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|--|-----------------------------------|--|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|-------------------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Económico: costos operacionales | Enjuague general de los vehículos | El funcionamiento de estos establecimientos requiere un consumo estable de energía eléctrica, pues sus turbinas y equipos de lavado lo requiere, a lo igual que las enfriadoras y exhibidoras de alimentos. Se atribuye a estos, garantizar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el PUEAA. El mantenimiento de los equipos ahorradores. Mantenimiento de las estructuras de tratamiento | (+) 6 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | +47 | MODERADO | |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Servicio de cafetería | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: El impacto es positivo, puesto que la inversión en equipos de ahorro de agua mejora el desempeño ambiental del establecimiento.

Intensidad: La intensidad tiene una ponderación de 6 debido a que aumenta en gran manera el consumo de los insumos y requerimiento de agua.

Extensión: se le atribuye un valor de 3, ya que el área de influencia es el pozo dentro del establecimiento.

Momento: La aparición de la acción es inmediata a la implementación de los equipos.

Persistencia: El efecto permanece hasta que dejen de emplear los equipos.

Reversibilidad: La reversibilidad es a mediano plazo.

Recuperabilidad: La recuperabilidad es a mediano plazo, por el tiempo empleado en el desmonte de los equipos y estructuras.

Sinergia: Se le atribuye una valoración de 2, este efecto produce la mitigación o mejora de otros.

Acumulación: Incremento progresivo de la manifestación del efecto es simple

Efecto: La forma de manifestación del efecto sobre un factor es de forma directa, puesto que actúa sobre los vertimientos, uso del agua y generación de residuos.

Periodicidad: Su manifestación es continua mientras se empleen y cumplan con las condiciones de operación.

Tabla 21. Valoración impacto: económico, costos operacionales.

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|--|-----------------------------------|---|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|-------------------------|-----------------|
| Afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores. | Enjuague general de los vehículos | La calidad de vida de los empleados se ve afectada al verse expuestos a cambios y a accidentes como caídas, intoxicaciones con los productos químicos que se emplean, machucones, entre otros. En algunos casos, los empleados se encuentran laborando en bajo el sol, y algunos no hacen uso vestimenta o calzado para laborar adecuadamente y que no se ponga en riesgo su salud. | (-) | 6 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | -48 | MODERADO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: se le asigna (-) negativo por los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en su jornada laboral durante el uso de los equipos.

Intensidad: se le adjudica una valoración de 6 puesto a que la incidencia de la(s) acción(es) sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa no lo destruye en gran medida, pero sí lo afecta si no se realizan con cuidado adecuado.

Extensión: Se le atribuye 4 al impacto ya que su incidencia es de manera puntual, no se extiende, se presenta en el individuo mismo que se encuentra en frecuencia con la actividad.

Momento: se le atribuye 2 a este criterio, puesto a que la acción hacia el factor se presenta a medio plazo, el impacto se presentará sólo cuando los individuos se encuentren laborando en el establecimiento.

Persistencia: la persistencia se considera de carácter 2, el impacto se da de manera temporal, se presenta mediante el tiempo que los trabajadores se encuentren laborando en el establecimiento.

Reversibilidad: se le asigna a este criterio una valoración de 2, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción se dará una vez finalicen de laborar los trabajadores.

Recuperabilidad: es recuperable, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción del mismo hombre es recuperable.

Sinergia: es sinérgico, el impacto se genera no porque la acción se realice sobre el hombre, se genera sobre el medio y repercute sobre los individuos.

Acumulación: se considera acumulativo, se da a lo largo del tiempo en que se encuentre laborando el trabajador.

Efecto: el efecto se presenta de carácter indirecto, las afectaciones se presentan a consecuencia de realizar las acciones de lavado en el establecimiento, por ello se le justifica la valoración de 4.

Periodicidad: el impacto se da de manera continua (periodicidad), las acciones sobre los individuos se pueden presentar de manera continua mientras estos se encuentren laborando dentro de los establecimientos.

Tabla 22. Valoración impacto: afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores.

Fuente: Autores, 2021.

MATRIZ DE CONESA

| IMPACTOS | ASPI | ¿Por qué produce el impacto? | NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO | PERIODICIDAD | IMPORTANCIA DEL IMPACTO | |
|--|-----------------------------------|---|------------|------------|-----------|---------|--------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--------|--------------|-------------------------|---------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes | Enjuague general de los vehículos | El establecimiento genera empleos, el desarrollo de los procesos les permite a los trabajadores tener un empleo digno, y los clientes adquieren un servicio que les permitirá gozar de un espacio de transporte apto. | (+) 10 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | +60 | SEVERO |
| | Enjuague básico de los vehículos | | | | | | | | | | | | | | |
| | Polichado del vehículo | | | | | | | | | | | | | | |
| | Grafitado de la suspensión | | | | | | | | | | | | | | |
| | Overhaul | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lavado de motos | | | | | | | | | | | | | | |
| servicio de cafetería | | | | | | | | | | | | | | | |

Naturaleza: El impacto le propicia a la comunidad el aumento de su calidad de vida, por lo que se categoriza como impacto positivo, es decir, beneficioso (+)

Intensidad: Se le adjudica una valoración de 10 puesto a que la incidencia de la(s) acción(es) sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa lo beneficia de manera casi inmediata.

Extensión: El grado de incidencia del impacto se efectúa en la zona de influencia, por lo que se le atribuye una valoración de 4, se puede extender a barrios aledaños a la zona de influencia.

Momento: Se le atribuye una valoración de 2, puesto a que la mejoría en la calidad de vida de los habitantes se presentará a mediano plazo, aumentando la movilidad en la zona.

Persistencia: El tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición, será temporal, por lo que se le atribuye una valoración de 2.

Reversibilidad: Porque el crecimiento económico, se verá reflejado por el aumento de los ingresos en la zona, se darán mayores empleos por la contratación como operario u otro cargo, por eso se le atribuye la valoración de 2.

Recuperabilidad: La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción es a mediano plazo.

Sinergia: El impacto es sinérgico, puesto a que, genera un incremento del ingreso salarial de los trabajadores y satisfacen la necesidad de los propietarios de los vehículos que buscan los servicios prestados en estos establecimientos.

Acumulación: Es de carácter acumulativo, se da durante el tiempo de vida del proyecto, por lo tanto, se valoriza como 4.

Efecto: Es de efecto directo, su valoración es de 4.

Periodicidad: La manifestación del efecto se da de manera continua, las acciones hacia el factor se pueden presentar de forma continua hasta que se realice el cierre del establecimiento, valoración de 4.

Tabla 23. *Valoración impacto: mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes.*

Fuente: Autores, 2021.

Actividad 3.2. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental (PMA).

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los impactos ambientales son alteraciones ocasionadas al medio como consecuencia de acciones antrópicas ya sea por un proyecto, obra o alguna actividad que éstos desarrollen, de carácter positivo o negativo por lo cual es importante identificarlos para conocer su significancia y establecer medidas que permitan preverlos, evaluarlos mitigarlos, minimizarlos o en su defecto, compensarlos. (Rodríguez, 2004)

Los planes de manejo ambiental nacen como una alternativa y complemento de la Evaluación de Impacto Ambiental para ayudar a contrarrestar los efectos que se producen por el desarrollo de una actividad, obra o proyecto. El mismo contribuye al cumplimiento de las disposiciones establecidas por las autoridades ambientales para mantener un equilibrio entre las relaciones humano-ambiente durante la ejecución de actividades.

Del proyecto, se identificaron los siguientes impactos ambientales:

1. Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos.
2. Generación de vectores a causa de la humedad permanente en el suelo de la zona de lavado.
3. Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado.
4. Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado.
5. Económico: costos operacionales.
6. Afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores.
7. Mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes.

Posterior a la valoración de los impactos identificados, la Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos, Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado y Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado, arrojaron resultados **severos negativos**,

por lo que es pertinente realizar programas para prevenir, corregir, mitigar, minimizar o compensar los efectos de las acciones que los generan.

| No. | Programas |
|-----|--|
| 1 | Manejo de residuos líquidos. Evaluación de la eficiencia de remoción de las aceites y grasas (STAR). |
| 2 | Manejo de emisiones por ruido y olores. |
| 3 | Manejo y control de los lodos generados de la actividad de lavado. |
| 4 | Manejo y control de los insumos de lavado. |
| 5 | Capacitación del personal: uso de elementos de protección. |

Tabla 24. *Programas de Manejo Ambiental para la minimizar los impactos.*

Fuente: Autores, 2021.

Tipos de medidas

La Gerencia Ambiental de Proyectos Ltda. define los tipos de medidas de la siguiente manera:

Medidas de Prevención. Son acciones encaminadas a evitar los impactos, efectos y riesgos ambientales; tiene por finalidad disminuir o evitar que aparezcan efectos desfavorables o indeseables a consecuencia de los riesgos ambientales, a la salud humana o en el medio, y que pudieran provocar una pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo a uno o más elementos del mismo, a consecuencia de la ejecución del Proyecto.

Medidas de Control. considera una serie de medidas destinadas a enfrentar con éxito los riesgos identificados en cada una de las etapas del proyecto toda vez que ocurra un riesgo específico, minimizando los daños a los trabajadores, a comunidades vecinas, al medio ambiente circundante y a las instalaciones.

Medidas de Mitigación. Se entiende como medidas de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a minimizar los

impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.

Medidas de Compensación. Son las actividades dirigidas a retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural, por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

Medidas de mitigación. constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio.

PROGRAMA: MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE REMOCIÓN DE LAS ACEITES Y GRASAS (STAR).

Objetivo: minimizar la carga contaminante del agua residual generada de la actividad de lavado al momento de ser vertida al alcantarillado.

| ACCIONES O MEDIDAS | TIPO DE MEDIDA | INDICADORES | METAS |
|---|--|---|--|
| Evaluar la eficiencia de la estructura de trampa de grasas y aceites que poseen los establecimientos, pues no cumplen con el valor máximo permisible establecido en la resolución 0631 del 2015 | Mitigable | Seguimiento: Índice de Calidad de Agua; grasas y aceites presentes en el agua residual antes del vertimiento al alcantarillado. Monitoreo: concentración de mg/L de grasas y aceites presentes en una muestra de agua residual representativa. | Reducir en un plazo de dos meses, la concentración de grasas y aceites presentes en el agua residual producida en los establecimientos. No obstante, contribuir con la minimización de los demás parámetros. |
| Realizar limpieza de la trampa de grasas y aceites con mayor frecuencia, la acumulación de las grasas retenidas sólo contribuye la concentración de este parámetro sea mayor al momento de que el AR sea vertida al alcantarillado. | Mitigable | Seguimiento: Índice de Calidad de Agua; grasas y aceites presentes en el agua residual antes del vertimiento al alcantarillado. Monitoreo: concentración de mg/L de grasas y aceites presentes en una muestra de agua residual representativa. | Mejorar la eficiencia de remoción de la trampa de grasas y aceites en cada establecimiento, en un intervalo de dos meses. |
| IMPACTOS POR CONTROLAR | RESPONSABLE | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos. Económico: costos operacionales Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. | <ul style="list-style-type: none"> Administración del establecimiento. Trabajadores del establecimiento. | | |

Tabla 25. Programa Manejo de Residuos Líquidos.

Fuente: Autores, 2021.

PROGRAMA: MANEJO DE EMISIONES POR RUIDO Y OLORES.

Objetivo: minimizar la exposición al ruido que se genera en la actividad de lavado para los trabajadores, los más expuestos. Minimizar el olor generado por las aguas residuales.

| ACCIONES O MEDIDAS | TIPO DE MEDIDA | INDICADORES | METAS |
|--|----------------------|--|---|
| Implementar el uso de audífonos aislantes de ruido para los trabajadores en su jornada laboral, pues son los más expuestos a los ruidos generados por los equipos de lavado. | Control | <p>Seguimiento: Nivel Sonoro Maquinas con mantenimiento adecuado/ total de máquinas.</p> <p>Monitoreo: # de Personas capacitadas/ # de personas totales en el lavadero.</p> | Reducir las afectaciones en la salud a los trabajadores por efecto de los ruidos de exposición. |
| Realizar continuamente limpieza: recolección de lodos y grasas para minimizar los olores que se generan al acumularse las aguas residuales. Implementar el uso de tapabocas a los trabajadores al momento de la aplicación de químicos de limpieza. | Control y prevención | <p>Seguimiento: concentración de olores.</p> <p># de Personas que utilizan todos los elementos de protección personal/ # de personas totales en el lavadero.</p> <p>Monitoreo: Personal de lavado.</p> | Reducir los olores generados por la acumulación de las grasas y lodos, a su vez, contribuir con la eficiencia y cumplimiento de los parámetros exigidos a los establecimientos. |
| IMPACTOS POR CONTROLAR | | RESPONSABLE | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos. 2. Económico: costos operacionales 3. Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. 4. Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado. 5. Afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores | | <ul style="list-style-type: none"> • Administración del establecimiento. • Trabajadores del establecimiento. | |

Tabla 26. Programa Manejo de Emisiones por Ruido y Olores.

Fuente: Autores, 2021.

PROGRAMA: MANEJO Y CONTROL DE LOS LODOS GENERADOS DE LA ACTIVIDAD DE LAVADO.

Objetivo: establecer procedimientos para realizar una adecuada disposición de los residuos sólidos producto del lavado (lodos): recolección, almacenamiento, transporte, disposición.

| ACCIONES O MEDIDAS | TIPO DE MEDIDA | INDICADORES | METAS |
|--|----------------------|---|--|
| <p>Acondicionar una zona especial para la recolectar y permitir el secado del lodo que se desprende de los vehículos al momento de ser lavados en sacos, localizarlos en lonas con rejillas para el escurrido del líquido retenido.</p> <p>Para el transporte y almacenamiento, los lodos deben ser entregados a una empresa especializada en el transporte de lodos generados por el tratamiento de AR.</p> | Mitigación | <p>Seguimiento: Kg de residuos diarios dispuestos en el sitio de acopio /Producción per cápita de residuos generados por lavado.</p> <p>Monitoreo: Variación en el Paisaje con la disposición de residuos sólidos en el patio de acopio</p> | Lograr en un tiempo estimado de 3 meses, la adecuación de una zona de acopio para el escurrimiento y secado de los lodos. |
| <p>Limpiar periódicamente el desarenador donde se acumulan la mayor parte de lodos, esto permitirá una minimización de concentración de sólidos suspendidos en el agua</p> | Mitigación y Control | <p>Seguimiento: Índice de Calidad de Agua; sólidos suspendidos presentes en el agua residual antes del vertimiento al alcantarillado.</p> | Minimizar en un tiempo estimado de 2 meses la concentración de los parámetros exigidos en el decreto 4741 del 2005 para los sólidos suspendidos. |

residual generada y proliferación de vectores

Monitoreo: concentración de mg/L de sólidos suspendidos presentes en una muestra de agua residual representativa.

IMPACTOS POR CONTROLAR

RESPONSABLE

1. Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos.
 2. Generación de vectores a causa de la humedad permanente en el suelo de la zona de lavado.
 3. Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado.
 4. Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado.
 5. Económico: costos operacionales.
 6. Afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores.
 7. Mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes.
-

- Administración del establecimiento.
- Trabajadores del establecimiento.

Tabla 27. Manejo de residuos sólidos (lodos) generados por la actividad de lavado.

Fuente: Autores, 2021.

PROGRAMA: MANEJO Y CONTROL DE LOS INSUMOS DE LAVADO.

Objetivo: minimizar la carga contaminante (tensoactivos y fósforo) del agua residual generada de la actividad de lavado al momento de ser vertida al alcantarillado.

| ACCIONES O MEDIDAS | TIPO DE MEDIDA | INDICADORES | METAS |
|---|--|---|--|
| Implementar el uso de equipos ahorradores de shampoo (chapucera), el mismo contribuye al ahorro del insumo y disminuye la concentración de detergente usada. | Mitigable | Seguimiento: Índice de Calidad de Agua; surfactantes aniónicos y fósforo presentes en el agua residual antes del vertimiento al alcantarillado. Monitoreo: concentración de mg/L de surfactantes aniónicos y fósforo presentes en una muestra de agua residual representativa. | Reducir la concentración en mg/L de los parámetros mencionados a largo plazo, para evitar sanciones. |
| Capacitar al personal que realicen el uso de las cantidades adecuadas de los insumos de lavado. | Minimizar | Seguimiento: # de Personas empleadas/ # de personas totales en el establecimiento. | Concientizar a los empleados y motivarlos a participar en el ahorro y uso eficiente de los recursos, de manera que permita laborar dentro de un ambiente óptimo. |
| IMPACTOS POR CONTROLAR | RESPONSABLE | | |
| <ol style="list-style-type: none"> Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos. Económico: costos operacionales Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. | <ul style="list-style-type: none"> Administración del establecimiento. Trabajadores del establecimiento. | | |

Tabla 28. Programa Manejo y control de Insumos de Lavados.

Fuente: Autores, 2021.

PROGRAMA: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL: USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Objetivo: capacitar y concientizar al personal empleado en la implementación de elementos de protección durante su jornada laboral.

| ACCIONES O MEDIDAS | TIPO DE MEDIDA | INDICADORES | METAS |
|---|----------------|---|--|
| Implementar el uso de zapatos anti resbalantes durante su jornada de trabajo, a su vez, el uso audífonos aisladores de ruido y tapabocas en los casos que el servicio lo amerite para preservar su salud. | Mitigable | Seguimiento: # de Personas empleadas/ # de personas totales en el establecimiento. | Garantizar el uso de los elementos de protección por parte de los empleados para evitar accidentes laborales. Reducir las afectaciones en la salud a los trabajadores por efecto de los ruidos de exposición |
| Capacitar a los empleados para que se interesen en la variable ambiental. | Control | Seguimiento: # de Personas empleadas/ # de personas totales en el establecimiento. | Concientizar a los empleados y motivarlos a participar en el ahorro y uso eficiente de los recursos, de manera que permita laborar dentro de un ambiente óptimo. |
| IMPACTOS POR CONTROLAR | | | RESPONSABLE |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación del agua producto del lavado de los vehículos. 2. Generación de vectores a causa de la humedad permanente en el suelo de la zona de lavado. 3. Contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado. 4. Contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado. 5. Económico: costos operacionales. 6. Afectaciones en la calidad de vida de los trabajadores. 7. Mejoramiento en la calidad de vida de los trabajadores y clientes. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Administración del establecimiento. • Trabajadores del establecimiento. |

Tabla 29. Capacitación del Personal: Uso de Elementos de Protección.

Fuente: Autores, 2021.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el desarrollo del proyecto titulado “VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS QUE PRESTAN EL SERVICIO DE LAVADO DE VEHÍCULOS EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR “el cual se basó en la valoración y diagnóstico ambiental, administrativo y técnico - operativo de los establecimientos de lavado de vehículos, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se registraron un total de 40 establecimientos activos donde se realiza la actividad económica de prestación de servicio de lavado con agua a presión de automotores. Estos establecimientos guardan similitudes en cuanto a las actividades desarrolladas, entre las cuales están el lavado del vehículo externo o general, lavado de motor, limpieza interna, lavado completo y servicios adicionales como polichado y graficado. Algunos de estos establecimientos ofrecen un servicio de cafetería en las áreas de espera para los clientes, en los cuales se generan residuos sólidos domésticos.
- En términos generales los establecimientos cuentan con los equipos, estructuras y herramientas necesarias para la prestación del servicio de lavado vehicular, aunque no cuentan con un sistema de gestión para llevar un correcto control y monitoreo de sus actividades. En materia ambiental, los establecimientos se mostraron interesados y con compromiso frente a la mejoría de sus actividades en pro de la mitigación de los impactos causados por el desarrollo de sus actividades.
- El área de influencia directa se da en el interior del establecimiento en materia de cumplimiento de la normativa de vertimiento, de manera indirecta, se presenta en las redes de alcantarillado donde es realizado el vertimiento y del cual se evidenció falencias en los sistemas de tratamiento reflejados en el incumplimiento de “cantidad, valor” de Demanda Química de Oxígeno (DQO) con un valor máximo de 2040 mgO₂/L y el mínimo reportado de 360 mgO₂/L; para los Aceites y Grasas, con un valor máximo de 1199 mg/L y un valor mínimo reportado de 33,03 mg/L. Por lo cual, se evidencia que los principales impactos generados por el desarrollo de la actividad de lavado son ocasionados por los vertimientos de sus ARnD.

- Referente al manejo de residuos sólidos, los establecimientos no cuentan con un plan de gestión de los residuos peligrosos (lodos) y residuos de tipo doméstico (aprovechables, orgánicos, no aprovechables), pero realizan un manejo de estos mediante la separación en sacos para los lodos producto del lavado y la disposición en recipientes o bolsas de los demás residuos generados en las áreas de administración, sin embargo, las cantidad de residuos generados en la administración son mínimas comparadas con la cantidad de sacos que se recolectan semanalmente.
- Se desconocen las características fisicoquímicas y microbiológicas de los lodos generados, el generador en su responsabilidad u obligación en el manejo de los residuos debe realizar la caracterización de peligrosidad de los mismos si realizan una disposición por medio de particulares, pues de las encuestas, se destacó que el 77,14% (27 de 35) de estos establecimientos disponen de ellos en patios o son botados por particulares.
- Se evidenció el control realizado por las autoridades ambientales competentes, en este caso CORPOCESAR y Empupar E.S.P -S. A, en cuanto a las visitas periódicas para el monitoreo de la caracterización de las aguas subterráneas (pozos) y las aguas residuales con la finalidad de controlar y mitigar los impactos ambientales generados por estos establecimientos.
- Mediante las visitas de campo en las cuales se empleó la lista de chequeo, se evidenció que los operarios-trabajadores no utilizan ningún equipo de protección personal en el desarrollo de sus actividades, lo cual puede acarrear consecuencias como la afectación de la salud por la exposición al polvo, enfermedades cutáneas por el manejo de insumos químicos
- De los impactos ambientales caracterizados del proyecto, se obtuvo de significancia **severa negativa** la contaminación del agua producto del lavado de los vehículos, siendo destacable que el agua residual producida en estos establecimientos posee una carga contaminante elevada, siendo los parámetros de DQO y aceites y grasas los que no cumplen con los requisitos/valores permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015. La contaminación del aire por generación de ruido, olores, gases, y material particulado, pues los equipos utilizados en el los procesos generan

una emisión de ruido bastante significantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores durante su jornada. Por último, la contaminación del suelo por residuos sólidos (lodos) acumulados de la actividad de lavado, en el ejercicio de lavado se desprende grandes cantidades de lodo que contaminan el agua aportando sólidos, y en el proceso de tratamiento su acumulación dificulta la eficiencia de las estructuras del Sistema de Tratamiento Residual. Gran parte de este impacto se produce en su disposición, pues este tipo de residuos (con contenido de aceites, grasas, químicos) son dispuestos por particulares y no por entidades encargadas de disponer de este tipo de residuos peligrosos.

Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones son en pro del mejoramiento ambiental, administrativo y técnico-operativo de los establecimientos de lavado. Como oportunidades de mejora se encontraron:

- Diseño e implementación de un Sistema de Gestión, el cual puede ser integrado, comprendiendo la calidad de la prestación del servicio, la preservación de la salud de sus trabajadores y el desempeño ambiental de la organización.
- Diseño o en caso de que exista un Plan de Gestión de Residuos Peligrosos (PGIRESPEL) y Plan de Gestión de Residuos Sólidos (PGIRS), en cumplimiento del Artículo 10. Obligaciones del Generador. De conformidad con lo establecido en la ley, en el marco de la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos enmarcado en el Decreto 4741 de 2005.
- Como resultado de las visitas de la autoridad ambiental competente, los establecimientos de lavado se les ha pedido la realización de un monitoreo de sus aguas residuales mediante la elaboración de dos (2) estudios de las características fisicoquímicas anualmente de las aguas residuales y del agua subterránea.
- En vista de los resultados obtenidos de la caracterización de las muestras de las ARnD, se recomienda realizar el mantenimiento periódico de los sistemas de tratamiento, incluyendo un estudio de la eficiencia de este tratamiento en base al

programa de caracterización de sus aguas residuales. Para así cumplir a cabalidad con los valores límite máximos permisibles establecidos en el artículo 16 de la Resolución 0631.

- De los impactos identificados, se formularon programas para el manejo de los mismos, enfatizando en el uso de los EPP (Elementos de protección personal) por parte de los trabajadores quienes se exponen a varios tipos de riesgo en su labor. El manejo y control de lodos pues la generación y acumulación de estos es significativa. El manejo y control de los insumos de lavado, el exceso de los mismo puede aumentar la concentración de tensoactivos y otros químicos aportados por otros procesos en el agua residual, dificultando el proceso de tratamiento. Por lo tanto, la capacitación del personal, implementación de EPP y ejecución gradual de los programas permitirán una mejor relación operativa-administrativa-ambiental dentro de los establecimientos.

REFERENCIAS

- Alcaldía de Valledupar. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal: Valledupar en Orden 2020-2023*. Valledupar.
- Alcaldía Municipal de Valledupar. (2020). *Alcaldía Municipal de Valledupar*. Obtenido de <http://www.valledupar-cesar.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- ANLA. (12 de Septiembre de 2019). *Autoridad Nacional de Licencias Ambientales*. Obtenido de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: <http://portal.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental>
- APHA, AWWA, WPCF. (1992). *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales*.
- Arboleda, J. (2008). *Curso de Evaluación de Impacto Ambiental - Cap. 4: Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales*. Medellín .
- Buck, R. P., Rondinini, S., Covington, A. K., Baucke, F. G. K., Brett, C.M. A., Camoes, M. F., Milton, M. J. T., Mussini, T., Naumann, R., Pratt, K. W., Spitzer, P. and Wilson G.S. (2002). Measurement of pH. Definition, Standards, and Procedures. Pure Appl. Chem.
- CARMEN NORENA RIVERA LOAIZA, INGRID ROCIO ACEVEDO HERRÁN, EXON HERNANDO. (2019). *Criterios de Implementación ISO 14001:2015 Caso Estudio Sector Lavadero de Autos*. Bogotá D.C.
- Clalizherga. (2005). *Calaméo* . Obtenido de Determinación de Sólidos Totales en Aguas: <https://es.calameo.com/books/0002796592bf31085cf85>
- Comisión Nacional del Agua. (s.f.). Desarenado. En CONAGUA, *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento* (pág. 8). México.
- CORPOCESAR. (21 de Mayo de 2018). *Instituciones debatieron los desafíos y realidades de la oferta hídrica en el Cesar*. Valledupar, Cesar, Colombia.

- Elkin Orlando Abarracín Heredia. (2018). *SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL AUTOLAVADO SAMIWALL*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Flavio Flórez & Cindy Otero. (2013). *Costo Externo Social de los Lavaderos de Vehículos de la Ciudad de Cartagena de Indias*. Cartagena: Universidad de Cartagena.
- Gabriel Pérez & Sebastián Quintero . (2016). *Evaluación del Control Sanitario para determinar el uso de las aguas subterráneas y los vertimientos generados en (5) establecimientos de lavado automotor en la ciudad de Valledupar*. Valledupar: Universidad Popular del Cesar.
- Gerecencia Ambiental de Proyectos Ltda. . (s.f.). (A. S.–C.–N.–U. S.A., Ed.) Obtenido de http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/7.estu_amb_cap_6.pdf
- ICONTEC. (2009). *Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos: Guía para la Separación de la Fuente*. . ICONTEC.
- ICONTEC. (2015). *ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf
- IDEAM. (2004). *FÓSFORO TOTAL EN AGUA POR DIGESTION ACIDA, MÉTODO DEL ACIDO ASCORBICO*.
- IDEAM. (2010). CAP 3: Agua Superficial CAP 4: Oferta y Uso del Agua Subterránea . En *Estudio Nacional del Agua* (págs. 54-168). Bogotá.
- INAGUA. (09 de Abril de 2018). *INAGUA*. Obtenido de La importancia de la separación de aceites y grasas en el tratamiento del agua residual urbana: <https://www.iagua.es/noticias/teqma/importancia-separacion-aceites-y-grasas-tratamiento-agua-residual-urbana>

- Jorge Tavera & Yenny Torres. (2015). *MANEJO, TRATAMIENTO Y REUSO DEL AGUA EN LA ESTACIÓN DE LAVADO DE VEHÍCULOS LOS ÁNGELES, KENNEDY*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- José Manuel & González Nocwaky. (s.f.). *El uso del agua potable en los lavaderos de vehículos. ¿Una actividad inofensiva o de perjuicio latente en Cartagena*. Cartagena: Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.
- Juan Gonzales & Sara Vallejo. (2008). *DESARROLLO DE UN GRUPO DE TENSOACTIVOS ANIÓNICOS ESPECIALES A ESCALA DE LABORATORIO PARA SER UTILIZADOS EN PROCESOS DE POLIMERIZACIÓN EN LA EMPRESA AMTEX S.A.* Medellín : Universidad EAFIT.
- Kar Luiji Reátegui Malafaya. (2016). *Lavado de Vehículos Automotores en la Ciudad y su Efecto sobre el uso del Agua y el Ambiente*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Katherine Obeid & Adriana Ramírez. (2018). *DISEÑO DE UNA TRAMPA DE GRASAS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN UNA PLANTA PANIFICADORA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO*. Cartagena: Universidad de San Buenaventura.
- López Vázquez C., Jiménez Moleon M., Díaz Delgado C., García Pulido D. & Lucero Chávez M.,. (2007). *Carwash wasterwaters: characteristics, volumes, and treatability by gravity oil separation*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- MADS, M. d. (4 de Julio de 2016). *minambiente*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2351-constitucion-del-91-la-carta-que-le-dio-un-reconocimiento-al-medio-ambiente#:~:text=al%20medio%20ambiente-,Constituci%C3%B3n%20del%2091%2C%20la%20carta%20que%20le,un%20reconocimiento%20al%](https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2351-constitucion-del-91-la-carta-que-le-dio-un-reconocimiento-al-medio-ambiente#:~:text=al%20medio%20ambiente-,Constituci%C3%B3n%20del%2091%2C%20la%20carta%20que%20le,un%20reconocimiento%20al%20)

- Martha García, Felix Sanchez, Rodrigo Marín, Hector Guzmán, Nelcy Verdugo, Efraín Dominguez, Omar Vargas, Lorenzo Panizzo, Nancy Sánchez, Jeremías Gómez & Guillermo Cortéz. (1998). El Agua. En P. L. Franco, *El Medio Ambiente en Colombia* (pág. 118). IDEAM.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Decreto 1076 del 2015*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Resolución 0631 del 2015*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Resolución 2184 del 2019*. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2005). *Decreto 4741 del 2005*. Bogotá. .
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Bogotá. .
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2014). *Decreto 1287 del 2014*. Bogotá.
- Morillo, D. J. (2018). *CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LODOS DE 3 ESTACIONES DE LAVADERO DE AUTOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE SANTANDER*. Bucaramanga: Universidad del Santander.
- Perevochtchikova, M. (2012). *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*. México D.F: Colegio de México, A.C.
- Rodríguez. (2004). Obtenido de Breves anotaciones conceptuales sobre El Ambiente, su tipología, y métodos de estudio: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/conceptos-ambiente-tipologia/conceptos-ambiente-tipologia.pdf>
- Sánchez, A. (2017). *Creación de un Autolavado Ecológico Autospa Nick "Amigable con su Auto y el Medio Ambiente."*. Pitalito : Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Sarai Chavez Amado. (2019). *Contaminación por hidrocarburos de las aguas del Río Higuera por Efectos de Lavaderos de vehículos la Laguna Viña del Río Huánuco*. Huánuco: Universidad de Huánuco.

- Sedolfo Carrasquero, Karen Terán, Marielba Rubi, Gilberto Colina & Altamira Díaz. (2015). *Evaluación de un tratamiento fisicoquímico en efluentes provenientes del lavado de vehículos para su reutilización*. Zulia: Universidad del Zulia.
- SENA. (2014). *Supervisión y Gestión de Residuos Peligroso*. Bogotá: SENA.
- SPENA GROUP. (2020). SAFE H2O SPENA GROUP. *Tipos de Tratamiento de Aguas Residuales*. Perú. Obtenido de Tipos de Tratamientos de Aguas Residuales: <https://spenagroup.com/tipos-tratamiento-agua-aguas-residuales/>
- Triana, A. G. (27 de Mayo de 2011). *Congreso Visible*. Obtenido de <https://congresovisible.uniandes.edu.co/agora/post/la-constitucion-del-91-y-sus-garantias-ambientales/1657/>
- Victor Solano & Zully Romero. (2018). *CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE LAVADO AUTOMOTRIZ ECOLÓGICO EN LA CIUDAD DE VALLEDUPAR*. Valledupar: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

ANEXOS

ANEXOS A: evidencias fotográficas de las visitas.



Ilustración 6. Establecimiento: CARWASH LA 44.
Fuente: Autores, 2021

Ilustración 7. Rejillas del establecimiento CARWASH LA 44.
Fuente: Autores, 2021.

Fuente: Autores, 2021.

| | AUTOMOVIL | CAMIONETA BASICA | CAMIONETA GRANDE (7PUESTOS) |
|--|------------|------------------|-----------------------------|
| ENJUAGUE | \$ 12.000 | \$ 17.000 | \$ 18.000 |
| ENJUAGUE + MOTOR | \$ 19.000 | \$ 25.000 | \$ 27.000 |
| ENJUAGUE + DEBAJO | \$ 17.000 | \$ 25.000 | \$ 27.000 |
| LAVADO GENERAL | \$ 25.000 | \$ 30.000 | \$ 35.000 |
| ADICIONALES | | | |
| BRILLADA A MANO | \$ 10.000 | \$ 15.000 | \$ 18.000 |
| BRILLADA CON MAQUINA | \$ 30.000 | \$ 35.000 | \$ 35.000 |
| ASPIRADA | \$ 7.000 | \$ 8.000 | \$ 9.000 |
| LATAZO | \$ 8.000 | \$ 10.000 | \$ 12.000 |
| LAVADO DE MOTOR | \$ 7.000 | \$ 8.000 | \$ 9.000 |
| TECHO | \$ 20.000 | \$ 25.000 | \$ 25.000 |
| ALFOMBRA | \$ 50.000 | \$ 60.000 | \$ 60.000 |
| LAVADO DE COJINERIA SIN DESMONTE | \$ 20.000 | \$ 30.000 | \$ 40.000 |
| DESMONTE Y LAVADO DE COJINERIA | \$ 50.000 | \$ 60.000 | \$ 60.000 |
| HIDRATACION DE CUERO | \$ 15.000 | \$ 17.000 | \$ 17.000 |
| DESINFECCION DE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO | \$ 15.000 | \$ 20.000 | \$ 25.000 |
| RESTAURACION DE FAROLAS | \$ 20.000 | \$ 25.000 | \$ 25.000 |
| OVER MAJUE | \$ 120.000 | \$ 150.000 | \$ 170.000 |
| TAXI | | | |
| ENJUAGUE | \$ 7.000 | | |
| ENJUAGUE + MOTOR | \$ 12.000 | | |
| ENJUAGUE + DEBAJO | \$ 12.000 | | |
| LAVADO GENERAL | \$ 18.000 | | |
| MOTO | | | |
| ENJUAGUE | | \$ 8.000 | |
| GENERAL | | \$ 10.000 | |

Ilustración 8. Listado de Precios: establecimiento Los Poporos.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 9. Car wash Los Manguitos.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 10. Establecimiento: Juniors Servicios.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 11. Establecimiento: Lavaautos Enmanuel.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 12. VIP Centro Estético Automotriz.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 13. Establecimiento Master Clean.
Fuente: Autores, 2021.

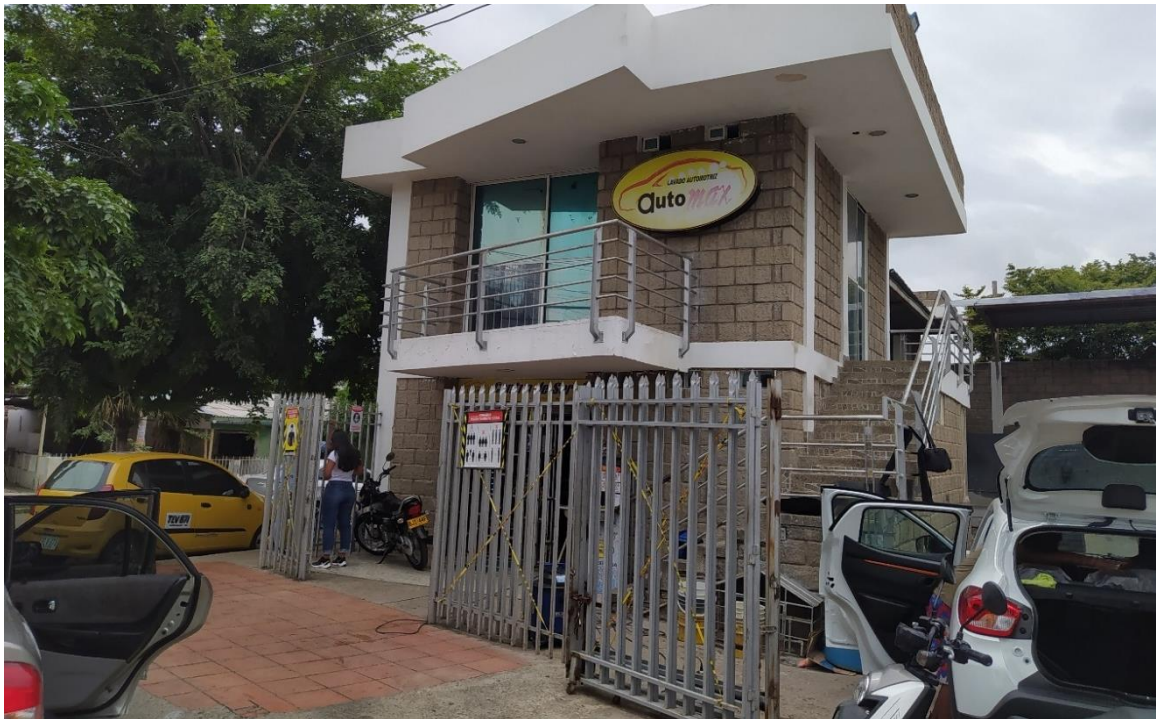


Ilustración 14. Establecimiento: Lavadero Automax.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 17. Toma de muestra, establecimiento Lavadero La 4ta.
Fuente: Autores, 2021.

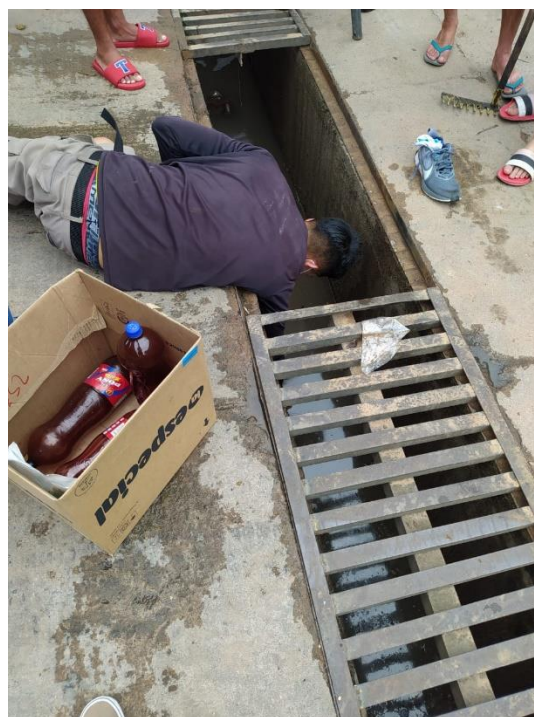


Ilustración 15. Toma de muestra rejilla. VIP centro estético automotriz.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 18. Toma de Muestra caja de registro: Lavadero Blanco y Negro.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 16. Toma de muestra, caja de registro: Sierra Nevada.
Fuente: Autores, 2021.

ANEXO 2: Evidencia Fotográfica Laboratorios.



Ilustración 19. Montaje prueba de Aceites y Grasas.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 21. Pruebas de DQO en Termoreactor.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 20. Montaje prueba de DQO.
Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 22. Determinación de Sólidos Totales, montaje.

Fuente: Autores, 2021.



Ilustración 23. Determinación de pH de las muestras.

Fuente: Autores, 2021.

ANEXO 3. Resultados pruebas de laboratorio entregados por Laboratorios Nancy Flórez García S.A.S.



Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
Dir. Facilitación de tests y pruebas
Nº: 024.005.590-0



IDEAM
INSTITUTO COLOMBIANO
DE NORMAS TÉCNICAS Y
CERTIFICACIÓN

COD: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS N° 41245

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|
| INFORMACIÓN DEL CLIENTE | | |
| EMPRESA : | XIMENA ABELLO RODILLO | NIT : |
| DIRECCIÓN : | MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO | CIUDAD : |
| CONTACTO : | XIMENA ABELLO | TELÉFONO : |
| CARGO : | ESTUDIANTE | |
| INFORMACIÓN DE LA MUESTRA | | |
| NOMBRE : | AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA | HORA MUESTRA : |
| LUGAR DE MUESTREO : | CARRERA 41 # 2B-1 | MUESTREO : |
| PUNTO DE MUESTREO : | REJILLA LA ROCA | RECEPCIÓN : |
| TIPO DE MUESTRA : | SIMPLE | INICIO ENSAYOS : |
| PLAN DE MUESTREO : | N.S | FINAL ENSAYOS : |
| PRÓC. DE MUESTREO : | N.S | INFORME : |
| | CODIGO : 210366945 | |
| | LOTE : N.A | |
| | REGISTRO INVIMA : N.A | |

| Fisicoquímico | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| ANÁLISIS | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SN 4500-F S.E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,217 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAN/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 5,43 |

NOTA :
Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
(A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método
Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.
Resultado no controlado una vez entregado al cliente.
El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.
No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.
Cuando se coloque la sigla N.S en la fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado
Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumple en cada caso los tiempos establecidos en el método.
Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución Nº 0308 de 02 de mayo 2019 * por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS, para producir información cuantitativa, física, química y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO



KARINA CAMPO
TE: 024.005.5900
Coordinador Técnico de Laboratorio
Fin de Informe



Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
 Confiabilidad en toda prueba
 NIT: 824.005.888-0



COD: RD-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
 N° 41246

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RÓDILLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CARRERA 18D 21-44
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLA VIP
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366946
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 11:00
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| Fisicoquímico | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|--|
| ANÁLISIS | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO | |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B.E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,548 | |
| Sulfatos aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 2,30 | |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método
 Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.

Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado.

Para los ensayos microbiológicos y DEO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 " por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS, para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO

KARINA CAMPO

Tp. N° 3000

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe



Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
Nancy Flórez García S.A.S
Confiables e todos prueban
NIT: 824.005.588-0



COD: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
N° 41247

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODILLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEDUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL-NO DOMESTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CALLE 3B
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLA/CAJA REGISTRO SIERRA NEVADA
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE CODIGO : 210366947
 PLAN DE MUESTREO : N.S LOTE : N.A
 PROC. DE MUESTREO : N.S REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 10:00
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,225 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 2,41 |

NOTA :
 Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado

(A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método

Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.

Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado.

Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO

Karina Campo

KARINA CAMPO

TEL: 321 2650

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe



Laboratorio
Nancy Flórez García S.A.S
 Confiables e independientes
 N°: 824.005.599-0



COD: RO-104 Ver. 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
 N° 41248

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODILLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065813129
 CIUDAD : VALLEUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA
 LUGAR DE MUESTREO : DIAGONAL 21 # 18C
 PUNTO DE MUESTREO : CAJA REGISTRO MANGUITOS
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366948
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 10:45
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,260 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 1,90 |

NOTA :
 Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método

Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.
 Resultado no controlado una vez entregado al cliente.
 El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.
 No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.
 Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no ha suministrado en el certificado de análisis entregado.
 Para los ensayos microbiológicos y OBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO

Karina Campo

KARINA CAMPO

Tp. NQ 2050

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe

COD: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
 N° 41249

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RÓDILLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEDUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CALLE 22 # 18A-32
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLAS BLANCO Y NEGRO
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366949
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 12:50
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,121 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 10,7 |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método
 Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.
 Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado

Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 " por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS, para producir información cuantitativa, física, química y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO

KARINA CAMPO
 TR. INV. 2420

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe

COO: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
N° 41251

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODELLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CALLE 28 # 5A-150
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLAS LA 28
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366951
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 10:23
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,226 |
| Suspectantes aniónicas mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 1,58 |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado

(A): Acreditado (S): Subcentratado (LCM): Límite de cuantificación del método

Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.

Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcentratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado

Para los ensayos microbiológicos y OBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 " por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLÓREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLÓREZ GARCÍA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biológica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBO



KARINA CAMPO

TR: 303.3650

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe

COD: RO-104 Ver. 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
 N° 41250

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODILLO
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMÉSTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CARRERA 9 CALLE 7A
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLAS DAYTONA
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366950
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 09:50
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
|-------------------------------------|-----------------------------|--|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | | | | |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B.E - Fotométrico | | 0,050 | 2021/03/27 | 0,081 |
| Detergentes aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | | 0,100 | 2021/03/26 | 0,341 |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Limite de cuantificación del método
 Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.
 Resultado no controlado una vez entregado al cliente.
 El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado

Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 * por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS, para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBÓ

KARINA CAMPO
 ID. 103.3420

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe



Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
LABORATORIOS
Nancy Flórez García S.A.S
Confiable a toda prueba
Nº 824.005.588-0

COD: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
Nº 41253

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODILLO
DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
CONTACTO : XIMENA ABELLO
CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
CIUDAD : VALLEDUPAR
TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA
LUGAR DE MUESTREO : CALLE 11 # 1981-30
PUNTO DE MUESTREO : REJILLAS LOS POPOROS
TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
PLAN DE MUESTREO : N.S
PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366953
LOTE : N.A
REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 12:30
MUESTREO : 2021/03/25
RECEPCIÓN : 2021/03/25
INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Fisicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SN 4500-P B.E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,472 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAM/L (A) | SN 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 6,35 |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado

(A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método

Todo resultado del laboratorio está respaldado por una muestra que verifica su autenticidad.

Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado

Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 " por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCIA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBÓ

KARINA CAMPO
TÉCNICO

Coordinador Técnico de Laboratorio

Fin de Informe

COD: RD-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
N° 41252

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODRÍGUEZ
 DIRECCIÓN : MZ 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEGUAPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CALLE 44 # 26A
 PUNTO DE MUESTREO : REJILLAS LA 44
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366952
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 12:05
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| ANÁLISIS | Físicoquímico | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|
| | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO |
| Pélforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,173 |
| Surfactantes aniónicos mg SAAP/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/28 | 0,90 |

NOTA :
 Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método
 Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad.
 Resultado no controlado una vez entregado al cliente.
 El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.
 No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.
 Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no le ha suministrado en el certificado de análisis entregado.
 Para los ensayos microbiológicos y DRD, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.
 Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 " por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLOREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLOREZ GARCÍA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

APROBÓ


KARINA CAMPO
 TIT. 002.7440
 Coordinador Técnico de Laboratorio
 Fin de Informe



Laboratorios
Nancy Flórez García S.A.S
 Confiables en todo prueba
 NIT: 624.005.599-0



COD: RO-104 Ver: 08 del 17 de Agosto de 2018

CERTIFICADO DE ANALISIS
 N° 41254

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

EMPRESA : XIMENA ABELLO RODILLO
 DIRECCIÓN : MZ. 53 CASA 9 DON ALBERTO
 CONTACTO : XIMENA ABELLO
 CARGO : ESTUDIANTE

NIT : 1065853129
 CIUDAD : VALLEUPAR
 TELÉFONO : 3218101675

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

NOMBRE : AGUA RESIDUAL NO DOMESTICA
 LUGAR DE MUESTREO : CARRERA 4 # 20-15
 PUNTO DE MUESTREO : CAJA REGISTRO LA CUARTA
 TIPO DE MUESTRA : SIMPLE
 PLAN DE MUESTREO : N.S
 PROC. DE MUESTREO : N.S

CODIGO : 210366954
 LOTE : N.A
 REGISTRO INVIMA : N.A

HORA MUESTRA : 11:35
 MUESTREO : 2021/03/25
 RECEPCIÓN : 2021/03/25
 INICIO ENSAYOS : 2021/03/26
 FINAL ENSAYOS : 2021/03/30
 INFORME : 2021/03/31

| Fisicoquímico | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|-------|----------------|-----------|--|
| ANÁLISIS | MÉTODO - TÉCNICA | LCM | FECHA ANÁLISIS | RESULTADO | |
| Fósforo Total mg P/L (A) | SM 4500-P B,E - Fotométrico | 0,050 | 2021/03/27 | 0,149 | |
| Surfactantes aniónicos mg SAAM/L (A) | SM 5540 C - Fotométrico | 0,100 | 2021/03/26 | 8,85 | |

NOTA :

Muestra tomada y traída al laboratorio por el cliente.

N.A: No Aplica N.S: No Suministrado
 (A): Acreditado (S): Subcontratado (LCM): Límite de cuantificación del método

Todo resultado del laboratorio está respaldado por una marca que verifica su autenticidad. Resultado no controlado una vez entregado al cliente.

El resultado aplica únicamente a la muestra recibida y analizada.

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa del laboratorio.

Cuando se coloque la sigla N.S en la Fecha de Análisis, indica que el Laboratorio Subcontratado no la ha suministrado en el certificado de análisis entregado

Para los ensayos microbiológicos y DBO, la fecha de análisis corresponde a la fecha de inicio de los mismos. La fecha de finalización cumplen en cada caso los tiempos establecidos en el método.

Laboratorio Acreditado por el IDEAM según Resolución N° 0398 de 02 de mayo 2019 * por la cual se renueva y se extiende la acreditación al LABORATORIO AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS NANCY FLÓREZ GARCÍA de la SOCIEDAD LABORATORIOS NANCY FLÓREZ GARCÍA SAS., para producir información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

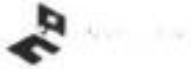
APROBO

Karina Campo

KARINA CAMPO
 TD. N° 1000

Coordinador Técnico de Laboratorio
 Fin de Informe

ANEXO 4. Formatos de Encuestas.



**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL & SANITARIA**



| |
|---------------------------------|
| Nombre del establecimiento: |
| Dirección: |
| Nombre del propietario/gerente: |
| Teléfono: |
| Fecha: |

CUESTIONARIO INSTITUCIONAL

- ¿Cuántos operarios tienen para el lavado de vehículos?
a. 2 b. 4 c. 6 d. Mas de 6
- ¿Cuál es la fuente de suministro de agua empleada para el lavado?
a. Acueducto b. Agua subterránea (Pozo) c. Otro _____
- ¿Cuál es el tiempo de servicio?
a. 8 horas b. 12 horas c. 24 horas
- ¿Están interesados en mejorar las actividades del establecimiento con respecto a la variable ambiental?
Sí ___ No ___
- ¿Cuentan con un sistema de bombeo para el lavado?
Sí ___ No ___
- ¿El lavado de vehículos es de forma manual?
Sí ___ No ___
- Si la respuesta anterior es no, ¿cuáles equipos utilizan para realizar el lavado?

- ¿Cuentan con estructuras de concreto para elevar el vehículo?
Sí ___ No ___
- ¿Utilizan un sistema de elevación mecánico para elevar el vehículo?
Sí ___ No ___
- ¿Cuántas unidades de elevación tienen?
a. 2 b. 3 c. Otro ___
- ¿Cuánto es el tiempo promedio que dura el lavado de un vehículo?

- ¿Cuántos vehículos ingresan diariamente en promedio?

- ¿Cuáles equipos y herramientas utilizan para el lavado?
a. Manguera b. Franelas c. Aspiradora d. Esponjas e. Baldes
f. Pulidora g. Otros _____
- ¿Utilizan equipos ahorradores de agua?
Sí ___ No ___
- Si la respuesta anterior es Sí, ¿cuáles equipos utilizan?

- ¿Realizan tratamiento a las aguas residuales producidas antes de verter al alcantarillado?
Sí ___ No ___
- Si la respuesta anterior es No, ¿por qué no realizan tratamiento a las aguas residuales?
a. Desconoce los tratamientos b. No cuentan con los recursos c. Otra _____
- ¿Reutilizan el agua residual generada en la actividad de lavado?



**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS
INGENIERÍA AMBIENTAL & SANITARIA**



Si ___ No ___

19. Si la respuesta anterior es Sí, ¿cómo la reutilizan?

20. ¿Hacen disposición de los residuos sólidos (lodos) generados?

Si ___ No ___

21. Si la respuesta anterior es Sí, ¿cómo disponen los residuos sólidos?

- a. Contrato con una empresa que realiza el manejo de estos residuos
- b. Lo disponen en la calle
- c. Es recolectado y transportado por la empresa prestadora de servicio del aseo para disponer de ellos.
- d. Otro _____

22. ¿Hacen disposición de los residuos flotantes (grasas y aceites) generados?

Si ___ No ___

23. Si la respuesta anterior es Sí, ¿cómo disponen los residuos sólidos?

- a. Contrato con una empresa que realiza el manejo de estos residuos
- b. Lo disponen en la calle
- c. Es recolectado y transportado por la empresa prestadora de servicio del aseo para disponer de ellos.
- d. Otro _____

24. ¿Cuáles tratamientos le realizan a las aguas residuales?

- a. Trampa de grasas
- b. Desarenador

c. Otros _____

25. ¿Cuáles productos emplean en el lavado de vehículos?

- a. Detergentes
- b. Shampoo
- c. Desengrasantes
- d. Otros _____

26. ¿Qué cantidad utilizan semanalmente?

27. ¿Cuál es el medio de aplicación de los productos?

- a. En solución
- b. Directamente

28. ¿Contribuye a un ahorro de la cantidad del producto empleado?

Si ___ No ___

29. Marque con una X los servicios prestados en el establecimiento

Enjuague general ___ Enjuague intermedio ___ Brillado ___ Latazo ___
Lavado de motor ___ Aspirado ___ Polichado ___ Cojines ___ Techo ___
Overhaul ___ Piso ___ Otros _____

OBSERVACIONES:

