

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 1 de 205

16-

FECHA	jueves, 14 de enero de 2021
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
--------------------------	----------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental
---------------------------	----------------------

El Autor:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
GALINDO SIERRA	SEBASTIAN DAVID	1016061397

Director y Asesor del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
DUQUE DUQUE	FREDDY AUGUSTO
PARRA MONTERO	CARLOS ARMANDO

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 205

PROTOCOLO PARA REGLAMENTAR EL FUNCIONAMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE LAVADO DE VEHÍCULOS Y MOTOS LOCALIZADOS EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA, CUNDINAMARCA.

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AMBIENTAL

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

19/10/2020

NÚMERO DE PÁGINAS

197 pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. lavado Automotor	car wash
2. Normativa ambiental	Environmental regulations
3. Vertimiento	dumping
4. Cambio Climático	Environmental impact assessment
5. Evaluación de impacto ambiental	Climate change
6. Producción más limpia	Cleaner production

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un protocolo para fortalecer la vigilancia y control ambiental de los establecimientos de lavado automotor en la zona urbana del municipio de Mosquera, Cundinamarca con el fin de reglamentar un funcionamiento óptimo y sostenible, en primer lugar se elabora un diagnóstico general del desempeño ambiental de 17 establecimientos con base a los lineamientos del programa de vigilancia y control de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Agropecuario de Mosquera, por lo tanto, se evalúa el funcionamiento de 17 lavaderos de autos y motocicletas, este protocolo incluye una caracterización de aspectos e impactos ambientales evidenciados en las visitas técnicas, con propósito de identificar y mitigar los impactos ambientales significativos y proponer alternativas de mitigación mediante el diseño de programas ambientales en función del cumplimiento de la sentencia 2001-90479 para descontaminar la cuenca media

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facativá – Cundinamarca
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 3 de 205

del río Bogotá. Posteriormente, en estos 17 establecimientos se identificaron falencias significativas de carácter normativo con el incumplimiento del 85% de los requisitos ambientales exigidos por las autoridades municipales.

Finalmente se diseñó una cartilla ambiental educativa a partir de la recopilación de múltiples guías ambientales referentes al uso eficiente del recurso hídrico, manejo de residuos y vertimientos con el fin de implementar procesos y programas eficientes en las actividades de lavado automotor y así minimizar el impacto ambiental de estos establecimientos, conforme la aplicación de los principios de producción más limpia - *P+L*, minimizando los efectos del cambio climático y mejorando el desempeño ambiental de lavaderos automotores.

ABSTRACT

The objective of this project is to design a protocol to strengthen the monitoring and environmental control of car wash establishments in the urban area of the municipality of Mosquera, Cundinamarca in order to regulate an optimal and sustainable, first of all a general diagnosis is made of the environmental performance of 17 establishments based on the guidelines of the surveillance and control program of the Ministry of the Environment and Agricultural Development of Mosquera, therefore, the operation of 17 car and motorcycle washes is evaluated, this protocol includes a characterization of environmental aspects and impacts evidenced in the technical visits, with the purpose of identifying and mitigating environmental impacts and proposing mitigation alternatives through the design of environmental programs based on compliance with judgment 2001-90479 to decontaminate the middle basin of the Bogotá river. Subsequently, in these 17 establishments significant regulatory flaws were identified with the non-compliance of 85% of the environmental requirements demanded by the municipal authorities.

Finally, an educational environmental booklet was designed from the compilation of multiple environmental guides referring to the efficient use of water resources, waste management and dumping to implement efficient processes and programs in car washing activities and thus minimize environmental impact. of these establishments, in accordance with the application of the principles of cleaner production - *P + L*, minimizing the effects of climate change and improving the environmental performance of car washes.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 4 de 205

cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de la Pasantía, de manera complementaria, garantizo en mi calidad de estudiante y por ende autor exclusivo, que la Pasantía en cuestión, es producto de mi plena autoría, de mi esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi creación original particular y, por tanto, soy el único titular de la misma. Además, aseguro que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 5 de 205

competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI __ NO _X_**. En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 6 de 205

Como titular del derecho de autor, confiero a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El Autor, garantizo que el documento en cuestión es producto de mi plena autoría, de mi esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi creación original particular y, por tanto, soy el único titular de la misma. Además, aseguro que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 7 de 205

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión	Tipo de documento
1. Protocolo para Reglamentar el Funcionamiento, la vigilancia y Control Ambiental de los Establecimientos de Lavado de Vehículos y Motos Localizados en la Zona Urbana del Municipio de Mosquera, Cundinamarca. pdf	Texto

En constancia de lo anterior, Firmo el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
--------------------------------------	--------------------------

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA	VIGENCIA: 2017-11-16
	DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	PAGINA: 8 de 205

GALINDO SIERRA SEBASTIAN DAVID	
--------------------------------	--

12.1-4

**Protocolo para Reglamentar el Funcionamiento, Vigilancia y Control Ambiental de los
Establecimientos de Lavado de Vehículos y Motos Localizados en la Zona Urbana del Municipio de
Mosquera, Cundinamarca.**

Sebastián D. Galindo Sierra

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Ingeniería Ambiental

Trabajo de grado modalidad pasantía para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Docente TCO Freddy A. Duque Duque

Universidad de Cundinamarca

Extensión Facatativá

2020

Agradecimientos

Agradezco a Dios quien me dio la fortaleza y a mis padres y hermanos quienes fueron el apoyo durante todo el desarrollo de la carrera profesional para lograr cada objetivo.

A la Secretaria de Ambiente Y Desarrollo Agropecuario de Mosquera, Cundinamarca, por permitirme desarrollar mi proyecto de pasantía y ofrecer todas las herramientas para la ejecución de esta. Al Ingeniero Carlos Parra por la asesoría brindada en la construcción de este trabajo de pasantía y por los conocimientos que aportó, de igual manera agradezco Al docente Freddy Duque por la asesoría brindada durante la ejecución de este proyecto y los profesores que aportaron y orientaron a mi formación profesional y a todas aquellas que ofrecieron su apoyo.

Tabla de Contenido

Resumen	7
Abstrab.....	8
Siglas	10
Introducción.....	12
Planteamiento del problema	14
Justificación.....	17
Objetivos	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.	20
Marco Referencial.....	21
Marco Conceptual.....	21
Marco Teórico.....	32
Estrés Hídrico Físico y Huella Hídrica Azul.	32
Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH.....	35
Política de Producción Mas Limpia – P+L.....	40
Política Nacional de los Residuos Solidos	41
Política Nacional de consumo sostenible	41
Política de Residuos y Desechos Peligrosos.....	42
Política para la Gestión Ambiental Urbana.....	42

Política Nacional de Educación Ambiental.....	42
Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	42
Usos del agua	44
Sentencia de Rio Bogotá.	46
Norma de Vertimientos	49
Sistema de Tratamiento de ARnD.....	50
Evaluación de Impacto ambiental.....	51
Plan de Emergencia y Contingencia Ambiental.....	55
Lavaderos de Vehículos a nivel Internacional.....	56
Lavaderos de Vehículos a nivel Nacional.	61
Marco Contextual	66
Geografía:.....	66
Ubicación.....	68
Demografía.....	69
Características Agroclimáticas.	70
Ecosistemas y Biodiversidad	73
Economía.....	75
Manejo del recurso hídrico.	76
Contaminación del recurso Hídrico.....	78
Usos de suelo.	81

Sistema de Acueducto.	84
Alcantarillado y el Plan de Saneamiento y manejo de Vertimientos:	87
Plan de Gestión Integral de Residuos.	89
Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sostenible – SADA.....	93
Crecimiento de automotores en Mosquera.	95
Marco Legal.....	97
Legislación ambiental Aplicable Vigente.....	97
Requisitos Normativos	100
Metodología.....	101
Fuentes primarias.	101
Fuentes Secundarias.	101
Proceso Metodológico.	101
Fase 1	103
Fase 2.	103
Fase 3.	103
Fase 4	104
Resultados.....	104

Identificación de los Requisitos Normativos Locales.....	104
Base de datos de lavaderos de vehículos en Mosquera.....	109
Diagnóstico de los establecimientos comerciales de lavado automotor.....	111
Descripción del proceso de lavado de vehículos.....	116
Productos Utilizados.....	119
Captaciones de Agua Subterráneas Ilegales.....	127
Sistema de tratamiento de aguas residuales.....	128
Características y Especificaciones Técnicas de los STARnD.....	131
Matriz de Identificación de aspectos ambientales.....	135
Aspectos Ambientales Identificados en el Proceso de Lavado Automotor.....	136
Análisis de impacto Ambiental.....	141
Estado de Cumplimiento de la normatividad ambiental.....	143
Procedimiento Sancionatorio Ambiental.....	145
Alternativas para Implementar en lavaderos automotores.....	147
Conclusiones.....	168
Recomendaciones.....	170
Referencias.....	174
Lista de Tablas.....	191
Lista de Figuras.....	193
Apéndices.....	196

Resumen

El agotamiento de los recursos naturales es ocasionado principalmente por las actividades antrópicas, estas actividades han generado gran preocupación, para el caso específico de los establecimientos comerciales de lavado automotor en su mayoría realizan esta actividad de manera informal. Además, el incremento colosal del parque automotor en grandes regiones del país causa efectos negativos al medio ambiente, así mismo, los lavaderos abundan en el departamento de Cundinamarca. Estos establecimientos usan agua potable como insumo principal y su vez generan el detrimento del recurso hídrico debido a las cargas de agua contaminadas que finalmente son vertidos sin ningún tipo de tratamiento en el alcantarillado público (*Arnd*), posteriormente estas cargas llegan al cuerpo emisor del río Bogotá y río Balsillas, consecuentemente, el proceso de conurbación con la ciudad de Bogotá resalta el desarrollo económico y el incremento demográfico acelerado, afectando drásticamente los recursos naturales del Municipio, debido al incumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Por su parte, la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Agropecuario de Mosquera- SADA, incorpora medidas de vigilancia y control ambiental en el municipio.

De este modo, El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un protocolo para fortalecer la vigilancia y control ambiental de los establecimientos de lavado automotor en la zona urbana del municipio de Mosquera, Cundinamarca con el fin de reglamentar un funcionamiento óptimo y sostenible, en primer lugar se elabora un diagnostico general del desempeño ambiental de 18 establecimientos con base a los lineamientos del programa de vigilancia y control de la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Agropecuario de Mosquera, por lo tanto, se evalúa el funcionamiento de 18 lavaderos de autos y motocicletas, este protocolo incluye una caracterización de aspectos e impactos ambientales evidenciados en las visitas técnicas, con propósito de identificar y mitigar los impactos ambientales significativos y proponer alternativas de mitigación mediante el diseño de programas ambientales en función del cumplimiento de la sentencia 2001-90479 para descontaminar la cuenca

media del río Bogotá. Posteriormente, en estos 17 establecimientos se identificaron falencias significativas de carácter normativo con el incumplimiento del 85% de los requisitos ambientales exigidos por las autoridades municipales.

Finalmente se diseñó una cartilla ambiental educativa a partir de la recopilación de múltiples guías ambientales referentes al uso eficiente del recurso hídrico, manejo de residuos y vertimientos con el fin de implementar procesos y programas eficientes en las actividades de lavado automotor y así minimizar el impacto ambiental de estos establecimientos, conforme la aplicación de los principios de producción más limpia - *P+L*, minimizando los efectos del cambio climático y mejorando el desempeño ambiental de lavaderos automotores.

Palabras clave: lavado automotor, Normatividad ambiental, vertimiento, Evaluación de impacto ambiental, Cambio climático, producción más limpia.

Abstrab

The depletion of natural resources is caused mainly by anthropic activities, these activities have generated great concern, in the specific case of commercial car wash establishments, most of them carry out this activity informally. In addition, the colossal increase in the number of vehicles in large regions of the country causes negative effects on the environment, likewise, car washes abound in the department of Cundinamarca. These establishments use drinking water as the main input and in turn generate the detriment of the water resource due to the loads of contaminated water that are finally discharged without any type of treatment in the public sewer system (ArnD), later these loads reach the emitting body of the river Bogotá and Balsillas River, consequently, the conurbation process with the city of Bogotá highlights the economic development and the accelerated demographic increase, drastically affecting the natural resources of the Municipality, due to non-compliance with current environmental regulations. For its part, the Mosquera-SADA Ministry of the Environment and

Agricultural Development incorporates environmental surveillance and control measures in the municipality.

The objective of this project is to design a protocol to strengthen the monitoring and environmental control of car wash establishments in the urban area of the municipality of Mosquera, Cundinamarca in order to regulate an optimal and sustainable, first of all a general diagnosis is made of the environmental performance of 18 establishments based on the guidelines of the surveillance and control program of the Ministry of the Environment and Agricultural Development of Mosquera, therefore, the operation of 18 car and motorcycle washes is evaluated, this protocol includes a characterization of environmental aspects and impacts evidenced in the technical visits, with the purpose of identifying and mitigating environmental impacts and proposing mitigation alternatives through the design of environmental programs based on compliance with judgment 2001-90479 to decontaminate the middle basin of the Bogotá river. Subsequently, in these 18 establishments significant regulatory flaws were identified with the non-compliance of 85% of the environmental requirements demanded by the municipal authorities.

Finally, an educational environmental booklet was designed from the compilation of multiple environmental guides referring to the efficient use of water resources, waste management and dumping to implement efficient processes and programs in car washing activities and thus minimize environmental impact. of these establishments, in accordance with the application of the principles of cleaner production - P + L, minimizing the effects of climate change and improving the environmental performance of car washes.

Siglas

Tabla 1

Siglas

Autoridad/Entidad	Acrónimo/Sigla
Agua Residual	AR
Agua Residual no Domestica	ARnD
Área Metropolitana del Valle de Aburra	AMVA
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	ANLA
Censo Nacional de Población y Vivienda	CNPV
Comisión Económica para América Latina y el Caribe	CEPAL
Comisión Interempresarial de protección Ambiental del Rosario	CIMPAR
Carga Máxima Permisible	CMP
Consejo Nacional Político Económico y Social	CONPES
Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial La Macarena	CORMACARENA
Corporación Autónoma del Valle del Cauca	CVC
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	CAR
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO
Departamento Administrativo Nacional de Estadística	DANE
Departamento de Gestión Ambiental	DGA
Departamento Nacional de Planeación	DNP
Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas	DENUE
Agencia de Protección Ambiental	EPA
Guía técnica colombiana	GTC
International Carwash Association	ICA
Instituto Hidrológico y Meteorológico de Estudios Ambientales	IDEAM
Organización Internacional de Estandarización	ISO
Límites Máximos Permisibles	LMP
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	MADS
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	MAVDT
Materia Orgánica	MO
Registro único de Tránsito	RUNT

Sistema de Modelación de Medio Ambiente de la NOAA	NEMS
Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica	NOAA
Norma Técnica Colombiana	NTC
Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial	OCADE
Objetivos de Desarrollo Sostenible	ODS
Organismo Nacional de Acreditación	ONAC
Organización de Las Naciones Unidas	ONU
Pan Básico de Ordenamiento Territorial	PBOT
Bifenilos Policlorados	PCB
Plan de Emergencia y Contingencia Ambiental	PIECA
Plan de Desarrollo Municipal	PDM
Planes de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental	PMRRA
Polietileno de Alta Densidad	PEAD
Plan de gestión de residuos solidos	PGIR'S
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	PNUD
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	PNUMA
Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos	PSMV
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	PTAR
Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua	PUEAA
Reglamento del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico	RAS
Residuos de Construcción y Demolición	RCD'S
Residuo Peligroso	RESPEL
Osmosis Inversa	RO
Secretaria de Ambiente y Desarrollo Agropecuario	SADA
Sistema de Gestion Ambiental	SGA
Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales no Domesticas	STARnD
Solidos Disueltos Totales	TDS
Vigilancia y Control	V y C

Introducción

Los procesos de lavado de vehículos, motos y camiones se caracterizan por afectar el medio ambiente, según Acevedo afirma que las causas son: “La alta generación de emisiones, residuos y vertimientos”, (Acevedo et al., 2019, p. 1); esto se debe a la enorme producción de automóviles y motocicletas en las últimas décadas si abarcamos los requisitos normativos establecidos en guías y manuales ambientales nos ofrecen las entidades ambientales territoriales y nacionales, nos permite junto a la legislación ambiental mejorar el desempeño ambiental e identificar los aspectos e impactos significativos que se producen en esta actividad comercial. Comúnmente los países aledaños, establecen que se debe seguir un reglamento vigente para la descarga de aguas residuales- AR, evaluando los residuos líquidos, ya que “las aguas de lavado automotor como los residuos livianos flotarán por estar constituidas por hidrocarburos de diferente peso molecular, como el aceite y la grasa, además los residuos livianos de combustión que flotan tales como, el hollín, las arenas y los sólidos sedimentables, entre otros.”. (CIMPAR, 2007, p. 24 y 28). Con respecto a lo anterior, la entidad ambiental competente del municipio de Mosquera (SADA), establece planes, programas, políticas y proyectos dirigidos a los sectores industriales, comerciales, mineros y agropecuarios de modo que cumplan con los propósitos para mitigar los efectos del cambio climático por medio de la planificación, evaluación, control, fortalecimiento, protección y desarrollo del medio ambiente, desde la identificación de la problemática ambiental existente en el municipio (SADA & Alcaldía Municipal de Mosquera, 2020), a su vez, la generación de residuos a través de los años es alta, causada principalmente por el alza de la construcción de urbanizaciones debido al crecimiento poblacional local y migratoria y el manejo actual de los residuos es inadecuado, de hecho en el informe del Banco mundial “*What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*”, nos indica que:

se prevé que en 30 años la generación de desechos a nivel mundial aumentaran a 3400 millones, indicando las registradas en el años 2016, habían 2010 millones de toneladas (Banco Mundial, 2018). Por su parte, Colombia dispuso en el año 2017 un total de 30.081 toneladas/día (DNP & SSPD, 2018, fig. 2) y 30.973 Ton/día en el año 2018 (DNP & SSPD, 2019, p. 33).

Podemos observar en tan solo un año el crecimiento de residuos en rellenos sanitarios fue de aproximadamente 1000 toneladas al mes y esto es realmente preocupante para los países que disponen residuos no aprovechables por este método. Como bien se sabe, en el país le puso frente al manejo de los Residuos Peligrosos, por tal motivo se crea la política nacional para la Gestión Integral de los RESPEL, después del año 2011 en donde se definieron los criterios para el manejo y la eliminación de los equipos contaminados con PCB. Promoviendo la legislación necesaria para reglamentar los establecimientos encargados del tratamiento, aprovechamiento y/o disposición de desechos peligrosos en el 2014. Adicionalmente, los resultados de dicho fortalecimiento se traducen con una mejor identificación de fuentes de RESPEL y reducción de toneladas producidas en los sectores que más contribuyen a generar RESPEL como la extracción de petróleo con un (32%) y el sector hospitalario (8%) (Gobierno de Colombia, 2018, p. 52).

Actualmente, Las actividades industriales, agrícolas, servicios y domésticas, son considerados como fuentes de riesgo para la generación de RESPEL, afectan la salud y el ambiente, ya que el volumen generado al igual que las características de productos y sustancias son de complejo tratamiento y son costosos, efectuando una inadecuada disposición (MADS, 2020d). Por lo anterior, en los países en vías de desarrollo, los gobiernos deben impulsar medidas para la reducción de riesgos; fortalecer el conocimiento e información de las sustancias peligrosas; teniendo en cuenta la legislación; Para los lavaderos de automotores y servitecas deben manejar adecuadamente sus materiales como el aceite usado y lodos ya que no se realizan medidas de prevención (Llanos Correa, 2013, p. 23).

Planteamiento del problema

En la última década, en los municipios aledaños a la ciudad de Bogotá se ha evidenciado un crecimiento industrial y urbano, de modo que su crecimiento poblacional acarrea efectos negativos al medio ambiente, por lo tanto la problemática ambiental en el municipio radica en cómo regular un proceso de crecimiento urbanístico, productivo y demográfico y a su vez, aportar buenos beneficios como menciona el plan de desarrollo municipal (2020-2023), “es el soporte económico del municipio genera ingresos por concepto de tributos y es una fuente de empleos” (Alcaldía de Mosquera, 2019a, p. 182), según los indicadores demográficos del municipio esta problemática se da en muchos municipios. Según Hinestroza Palacio (2010, I) menciona que “El modelo económico que favorece el desarrollo de las sociedades modernas, está establecido bajo un pilar fundamental que es el sector líder” Hinestroza Palacio (2010, I). El autor quiere decir, que el sector automotriz crea un desarrollo económico jalando a los demás subsectores económicos incrementando el bienestar económico y social. Además, el autor menciona que este sector ha llegado al grado que los grandes centros urbanos colapsen, puesto que su infraestructura vial no es apta para soportar la gran oferta y demanda de vehículos. Lo anterior implica afrontar riesgos ambientales y a la salud humana por la contaminación atmosférica, la generación de residuos, y la contaminación en cuerpos de agua y de alcantarillados.

A su vez, este fugaz crecimiento demográfico se relaciona con la economía puesto que indirectamente crea un déficit de empleo para cierta población, Según el censo nacional de población y vivienda el municipio cuenta con 128.893 habitantes (DANE, 2018) , siendo tan solo 92.799 nacidos en Mosquera, según el informe de agosto del Sisbén (Alcaldía Municipal de Mosquera, 2019, p. 9), por otra parte el asentamiento de población externa del municipio hace que los nuevos establecimientos de vivienda o de tipo comercial incrementen dentro de la zona urbana, siendo la compleja causa para llevar a cabo la vigilancia y control ambiental de dichos establecimientos, otro rasgo es el incumplimiento consciente de la legislación ambiental y otros requisitos normativos de carácter local.

Por lo tanto, al ser establecimientos informales no se puesto que no existe un registro del total de lavaderos comerciales en la zona urbana, ni las condiciones actuales de estos establecimientos. Además, hay que resaltar el consumo incontrolado del recurso hídrico puesto que las importantes cargas contaminantes de las ARnD que se vierten en el alcantarillado público y el manejo inadecuado de residuos y de sustancias que se utilicen en el proceso de lavado, mantenimiento o reparación de vehículos. Esto implica los criterios sociales de los trabajadores, ya que los empleados solo se enfocan en cumplir con las funciones operativas para lograr metas económicas, sabiendo que los lavaderos usan, contaminan el recurso hídrico con detergentes “tensionantes activos, aceites, grasas o hidrocarburos que posteriormente se descargan al alcantarillado público y se produce un manejo inadecuado de residuos sólidos, peligroso o especiales” (CIMPAR, 2007). Partiendo de lo anterior se relaciona con la generación de residuos entre ellos peligrosos como bien afirma el informe del Banco Mundial, *Los desechos 2.0: Un panorama mundial de la gestión de desechos sólidos hasta 2050*, nos informa que “en el año 2016 se generaron 242 millones de toneladas a nivel mundial; advirtiendo que si no se adoptan medidas urgentes, se incrementará en el año 2050, con más del 70%” (Banco Mundial, 2018).

En otras palabras, se presentan falencias en el funcionamiento de lavado automotor. Para el caso de los RESPEL; el manejo del aceite usado, cobre, mercurio, plomo y PCB (Policlorobifenilos), requieren de especial manejo, ya que representan altos riesgos para la salud humana tales como enfermedades crónicas, malformaciones congénitas y esterilidad, entre otros y para el medio ambiente (Gobierno de Colombia, 2018, p. 52). Como se mencionó anteriormente, es probable que los 28.741 (97,05%) usuarios del sectores doméstico y comercial incumplan con la normatividad y serian objeto de vigilancia y control y probablemente, teniendo en cuenta la problemática anterior, Mosquera es uno de los 46 municipios sentenciados a descontaminar la cuenca media del rio Bogotá , (Salamanca Rojas, 2019), Según la CAR la señala que la contaminación al rio Bogotá es causada por “La tala de árboles, las captaciones ilegales de agua, la disposición de residuos industriales, mineros y comerciales con metales

pesados y materia orgánica, y la falta de interés por manejar responsablemente los residuos cerca de la cuenca del río”, ciertamente la CAR y demás entidades ambientales, admiten que son causales de que la cuenca baja llegue a la PTAR Salitre en estado anóxico, debido a la recepción de carga contaminante de 10 millones de personas” de las cuenca alta y media pasando de nivel de contaminación tipo 4 a un nivel de riesgo tipo 8 (CAR, 2018a).

Consecuentemente, el proyecto busca posibles soluciones por medio de la siguiente pregunta: ¿Que estrategias permiten mitigar y prevenir los impactos ambientales generados en los servicios de lavado de vehículos en la zona urbana del municipio de Mosquera, Cundinamarca?

Justificación

Basado en la problemática ambiental existente en el municipio de Mosquera, según el Plan Municipal de Desarrollo - PMD (2020-2023) menciona que los efectos nocivos sobre el medio ambiente son producidos por “el incontrolado crecimiento demográfico, e industrias y barrios de invasión”. Esta investigación está enfocada para cumplir la sentencia 479 de 2004 de acuerdo con los programas de control y vigilancia ambiental para minimizar los efectos del cambio climático fomentando la producción limpia sostenible, para la segunda instancia de la sentencia, el consejo de estado declara responsables a los habitantes e industrias de la cuenca que contaminan al río Bogotá desde sus afluentes, como también sentencia a las autoridades ambientales que no han tomado medidas para prevenir su contaminación con el compromiso de mejorar la calidad del agua vertida y los residuos (IDEAM, 2018b).

De acuerdo con el IDEAM reitera que el municipio de Mosquera es uno (1) de los cuarenta y seis (46) municipios sentenciados. Por tal motivo este proyecto tiene el fin de diseñar un protocolo que permita fortalecer el funcionamiento de las actividades para los lavaderos de automotores en pro de cumplir las normas ambientales vigentes. Este permitirá un condicionamiento técnico ambiental adecuado mediante la implementación de la gestión ambiental y la aplicación de los principios de la Producción más limpia - P+L, acorde a las guías y manuales ambientales existentes, lo anterior se realizará mediante el fomento de alternativas de solución de la problemática asociada de la mano de la divulgación y aplicación de la legislación ambiental aplicable vigente, este instrumento de gestión busca orientar a las empresas informales y organizaciones establecidas ser más amigables con el medio ambiente para mitigar los efectos del cambio climático.

El desaprovechamiento de residuos se ve en su mayoría en locales y establecimientos comerciales, según el más reciente informe del Departamento Nacional de Planeación – DNP, afirmo que, si Colombia continúa en la misma dinámica con la generación de residuos, estos aumentarían hasta que no habrá

forma de manejarlos, si tan solo se aprovecha un insólito 17% de 12 millones de toneladas de residuos generados y en donde no se han generado alternativas por parte de la ciudadanía y entidades de control para la solución de esta problemática, Soto menciona que para el año 2030 el país tendrá emergencias sanitarias en la mayoría de las ciudades por la alta generación de emisiones de gases efecto invernadero, (Soto, 2020). Por otra parte el servicio público de aseo informa desde el PGIRS municipal el cumplimiento de la resolución 0754 de 2014, donde el municipio informa la producción de 2.659 toneladas de residuos en promedio, con una producción per cápita de 0.699 Kg /Habitante-día; entre las cuales los sectores de industria y comercio generaron 418 Ton/día y 2039 Ton/día respectivamente; para el 2020 estimando su proyección se generarían 73,089.97 Ton/Día de residuos (Alcadía de Mosquera, 2016, p. 219). Igualmente para la gestión de RESPEL se plantearon lineamientos para el manejo de el envasado, etiquetado, almacenamiento, transporte y tratamiento (Universidad Nacional de Colombia, 2013, p. 44). Sin embargo el PBOT “acuerdo 32 de 2013” contempla la alternativa de incineración de RESPEL por entidades especializadas, de acuerdo con sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, Del mismo modo el PGIRS municipal plantea la viabilidad y formulación e implementación del PGIRS-RESPEL y Planes de devolución Posconsumo de los RESPEL para ser objeto de devolución, conforme a los lineamientos establecidos en el Decreto 4741 de 2005 y otras normas ambientales (Alcadía de Mosquera, 2016).

De esta forma el protocolo de vigilancia y control permitirá un funcionamiento ideal de los lavaderos de automotor con el cumplimiento de la legislación y otros requisitos normativos ambientales, de modo que, se llevaran a cabo compromisos entre comerciantes y entidades ambientales para así erradicar la problemática y regular un proceso de crecimiento urbanístico, demográfico y productivo brindándole un soporte a la economía municipal (Mosquera, 2015). Desde el punto de vista sostenible, estos establecimientos tendrán posibilidad de trabajar en un ambiente sano, incluyendo procesos de

producción más limpia para la implementación de programas y estrategias a mediano y largo plazo, fomentando una adecuada gestión hídrica y tratamiento de ARnD en la cultura ambiental.

De acuerdo con lo anterior el programa de vigilancia y control de la SADA, en relación con este proyecto busca evaluar el desempeño ambiental de estos establecimientos comerciales en el municipio, a partir de las visitas periódicas a los establecimientos – V y C ambiental para los lavaderos de automotor, basados en los lineamientos que el protocolo de vigilancia y control, por lo tanto contribuirá principalmente la identificar de falencias en los procesos que van en declive con el desarrollo sostenible, además de orientar el cumplimiento de los requisitos normativos, favoreciendo el uso y manejo adecuado de los recursos naturales y permitiendo un óptimo funcionamiento en el municipio.

Objetivos

Objetivo General.

Diseñar un protocolo para reglamentar el funcionamiento, vigilancia y control ambiental de los establecimientos de servicio de lavado de vehículos en la zona urbana del municipio de Mosquera-Cundinamarca.

Objetivos Específicos.

- ✓ Efectuar una revisión de la normativa ambiental vigente para reglamentar el funcionamiento de los establecimientos de los servicios de lavado de vehículos.
- ✓ Identificar mediante la revisión bibliográfica los aspectos ambientales que se desarrollan en las actividades de los establecimientos de lavado de vehículos.
- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental por medio de las visitas técnicas los aspectos e impactos generados en sus actividades de los establecimientos de servicio lavado de vehículos.
- ✓ Diseñar programas ambientales que permitan el manejo adecuado de los impactos ambientales por medio de la cartilla de gestión ambiental para lavaderos de vehículo

Marco Referencial

Marco Conceptual

Aceite Semi sintético: Es un tipo de lubricante para motor está compuesto por una base mineral, con un 30 por ciento o menos de aceite sintético (Leighton Jennifer, 2017).

Aceite sintético: Hecho a base de compuestos químicos que no incluyen hidrocarburos. En general posee un rendimiento superior al aceite natural (Leighton Jennifer, 2017).

Aceite mineral: El petróleo natural o crudo, es la base de donde se obtienen los aceites minerales. Combinado con el sintético se obtiene el aceite semi sintético (Leighton Jennifer, 2017).

Aguas de dominio público: comprenden los ríos, las aguas que corren por cauces artificiales derivadas de uno natural, los lagos, lagunas, las ciénagas, los pantanos, las aguas de la atmósfera, las aguas lluvias (MADS, 2020e, pt. uso de agua).

Aguas de dominio privado: son aquellas que brotan naturalmente y que desaparecen por infiltración o evaporación dentro de una misma heredad (nacen y mueren en el mismo predio), lo cual difícilmente sucede, por lo que la mayoría de aguas son de dominio público (MADS, 2020e, pt. Uso de agua).

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente (OBP, 2015).

Aguas Residuales no Domésticas (ARnD): Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen ARD (Resolución 0883, 2018).

Agua subsuperficial: Es el agua que se infiltra en el suelo, una parte de la precipitación que penetra en el suelo pero que no alcanza a ser agua subterránea, va en dirección paralela a la de la superficie del suelo, para salir nuevamente al aire libre y convertirse en escorrentía superficial (Mérida y UNSJ, s.f.).

Aguas subterráneas: Califica a todas las aguas que se encuentran debajo de la superficie del suelo en contacto directo con el suelo o en el subsuelo y que por la gravedad transitan a velocidades variables en las fisuras y los poros en medio saturado o no hacia niveles bajos, (FAO - GWP, 2013).

Aducción: son tuberías usadas para transportar los caudales desde la obra de captación hasta los tanques de almacenamiento o la planta de tratamiento (UPME, et al, 2015).

Aforo: determinación del caudal que pasa por una sección definida (UPME, et al, 2015).

Aprovechamiento: Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos (Decreto 1076, 2015).

Biodegradabilidad: Susceptibilidad de un compuesto o sustancia química de ser descompuesta por microorganismos, teniendo en cuenta el factor velocidad con que las bacterias u otros factores ambientales puedan descomponer dicho compuesto o sustancia química (ANLA, s. f)

Carga contaminante: Es el producto de la concentración másica de una sustancia por el caudal volumétrico del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio. Se expresa en unidades de masa sobre tiempo (Decreto 050, 2018).

Caudal: volumen de agua por unidad de tiempo, normalmente medido en litros por segundo (L/s), (UPME, et al, 2015)

Ciclo del agua: describe la presencia y el movimiento del agua en la Tierra y sobre ella. El agua de la Tierra está siempre en movimiento y constantemente cambiando de estado, desde líquido a vapor, a hielo, y viceversa. El ciclo del agua ha estado ocurriendo por billones de años, y la vida sobre la Tierra depende de él, (USGS, 2020).

Concesión de aguas: son aquellas personas naturales o jurídicas de derecho público o privado que captan el agua directamente de una fuente hídrica de conformidad con lo dispuesto en el artículo 88 y siguientes del Decreto 2811 de 1974 y el artículo 2.2.3.2.7.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015, (Decreto 1076, 2015).

Cultura de la no basura: Conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tienden a la reducción de las cantidades de residuos generados por cada uno de sus habitantes o por los diferentes sectores productivos, así como el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables (Decreto 1076, 2015).

Diagnóstico ambiental: Es el instrumento de evaluación ambiental, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad para determinar los impactos ambientales, determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es identificar aspectos ambientales de una empresa o proyecto, legislación ambiental a cumplir, determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos (FAO, Acuerdo Gubernativo 23, 2003).

Disposición final: proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Decreto 1076, 2015).

Desarrollo sostenible: es el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables sobre la que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de las propias necesidades (Ley 99, 1993, Artículo 3).

Detergente: agente sintético utilizado para el proceso de limpieza, capaz de emulsificar la grasa. Los detergentes contienen surfactantes que no se precipitan en agua dura y pueden contener enzimas (proteasas/lipasas/amilasas) y blanqueadores (ANLA, s. f).

Ecoeficiencia: Maximización de los resultados industriales, partiendo desde un nivel de entrada de insumos, para asegurar la producción más limpia, el uso apropiado de los recursos humanos y de los recursos renovables, (Zanches, 2009).

Eficacia Lumínica: es la relación entre el flujo luminoso nominal total de la fuente y la potencia eléctrica absorbida por esta (Lúmenes / Vatios) L / W (Decreto 1073 de 2015).

Evaluación de impacto ambiental: es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales (Espinoza, 2001).

Hoja de seguridad: Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad, que se elabora de acuerdo con lo estipulado en la NTC 4435 - Anexo 2 (Decreto 1079, 2015).

Huella Hídrica: es un concepto que permite determinar los impactos de un proceso antrópico sobre el agua, respecto a la cantidad o la calidad, para lo cual se definen tres componentes del concepto: las huellas hídricas verde, azul y gris (CAR, 2018, p. 41).

Huella hídrica verde: Aplicado al sector agropecuario, se basa en el uso natural del agua de la humedad del suelo que proviene de la lluvia o agua ecosistémica.

Huella hídrica virtual: Agua usada, directa o indirectamente, para la producción de un bien o servicio en su proceso productivo y cadena de suministro.

Huella hídrica gris: continúa siendo objeto de análisis para complementar la información de calidad del agua, se relaciona con el impacto sobre la calidad del agua y no se encuentra incluida en el ENA 2018.

Impacto ambiental: Según dice (se define como una alteración significativa, favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio como consecuencia de acciones humanas. (Massolo, 2015, p. 29)

Indicadores: Medidas u observaciones cuantitativas o cualitativas que permiten identificar el desempeño de una variable en un periodo de tiempo (MAVDT, 2009).

Indicadores ambientales: herramientas que proporcionan el significado holístico de la información de las relaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales de un ambiente determinado.

Infracción Ambiental: es toda acción u omisión que vaya en contra del medio ambiente, que constituya una violación a las normas ambientales vigentes. También se consideran infracciones aquellas conductas que causen un daño ambiental (MAAT, 2019).

Gestión ambiental: según (Massolo, 2015), ES el conjunto de acciones y estrategias mediante las cuales se organizan las actividades antrópicas que influyen sobre el ambiente con el fin de lograr una adecuada calidad de vida previniendo o mitigando los problemas ambientales. Partiendo del concepto de desarrollo sostenible se trata de conseguir el equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del medio ambiente. (P. 11)

Lavadero de vehículos: La actividad de servicio automotriz comprende varios subsectores, de las cuales el servicio de lavado de vehículos se encuentra inmersa dentro de las actividades de mantenimiento vehicular, perteneciente a actividades de lavado y lustrado de vehículos automotores y de establecimientos de servicio, lavado, engrase y cambio de aceite. (Burgos, 2015).

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 (Decreto 2981, 2013).

Lodo: Suspensión de un sólido en un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares. (IDEAM, 2020).

Matriz de aspectos e impactos ambientales: Es un instrumento mediante el cual se identifican las actividades que interactúan con el medio ambiente, se valoran los aspectos e impactos ambientales que tienen con el entorno y se establecen medidas para controlarlos. (IDU, 2015)

Mejora continua: Proceso recurrente de optimización de la gestión ambiental y de salud ocupacional para lograr mejoras en el desempeño global de forma coherente con la política integral de la organización (MAVDT, 2009).

Mitigación: Intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero, producto de las actividades antropogénicas y fomentar los sumideros que capturan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero de la atmósfera, (FAO - GWP, 2013).

Pérdidas de agua: son la diferencia entre el volumen de agua captado y el volumen requerido para un uso específico, se pueden atribuir a la infraestructura (fugas y filtraciones causadas por perforaciones, fisuras, daños, mal estado de las redes de captación, tratamiento y distribución, rebose en tanques de almacenamiento), operación o factores físicos (evaporación e infiltración), (MADS, 2018, p. 37).

Pictograma de Peligro: es una imagen incluida a una etiqueta con un símbolo de advertencia y colores específicos con el fin de transmitir información sobre el daño que una determinada sustancia o mezcla puede provocar a la salud o al medio ambiente (MADS, 2020b).

Plan de contingencias: Referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente debido a situaciones de origen natural o producto de actividades humanas, situaciones no previsibles que están en directa correlación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad del área y del proceso productivo, (Teck, 2020).

Plan de Emergencias: definición de políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases (Pineda, 2020).

Plan de Seguimiento y Manejo de Vertimientos: Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente. Tramo o cuerpo de agua (CAR, 2020).

Plan Padrino: la corporación autónoma regional de Cundinamarca CAR, es el programa de apadrinamiento de los humedales que son pertenecientes al territorio de la corporación, el cual tiene como objetivo lograr fortalecer el vínculo tanto público como privado, para lograr así proteger, conservar y recuperar las condiciones ambientales de los humedales de Cundinamarca (CAR, 2020).

Producción más limpia: Se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia de las compañías y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente en un marco de ecoeficiencia. (Chamorro, 2013)

Punto de control del vertimiento: Lugar técnicamente definido y acondicionado para la toma de muestras de las aguas residuales de los usuarios de la autoridad ambiental o de los suscriptores y/o usuarios del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado, localizado entre el sistema de tratamiento y el punto de descarga (ANLA, s. f).

Punto de descarga: Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo (ANLA, s. f).

Reciclaje: Son los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelven a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de una o varias actividades: Tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización (Decreto 1076 de 2015).

Recuperación: Es la acción que permite retirar de los residuos aquellos materiales que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos (Decreto 1076 de 2015).

Reducción en la fuente: Partiendo del enfoque de la producción más limpia, Implica prevenir desechos desde su origen (Zanches, 2009).

Residuo: Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible al aprovechamiento o transformación de un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Se dividen en aprovechables y no aprovechables. (GIRS, 2012).

Residuo sólido aprovechable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo (Decreto 2981, 2013).

Residuo sólido especial: Es todo residuo sólido que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de estos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación de programas Posconsumo (Decreto 2981, 2013).

Residuo peligroso: Son aquellos residuos o desechos que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos o indirectos, a la salud humana y el medio ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso a los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con la sustancia peligrosa (SIAC, 2020).

Responsabilidad Ambiental: Es la imputabilidad de una valoración positiva o negativa por el impacto ecológico de una acción (Ambi.latinamerica.org, 2020).

Reutilización: Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante tratamientos devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación. (UPME, et al, 2015)

Reúso de agua: es la utilización de las aguas residuales tratadas cumpliendo con los criterios de calidad requeridos para el uso al que se va a destinar (Resolución 1207, 2014).

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso (Decreto 2981, 2013).

Sistemas de recirculación de aguas: Sistemas independientes, pero funcionan en conjunto con otros equipos, extraen agua de los tanques de sedimentación de lavado de autos, procesan el agua y luego envían el agua procesada de regreso al equipo para su reutilización (Gibney, 2020).

Sujeto Activo: Son las Corporaciones Autónomas Regionales, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos, las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002 y el artículo 124 de la ley 1617 de 2013, son competentes para recaudar la tasa por utilización de agua o para cobrar y

recaudar la tasa retributiva por vertimientos puntuales al recurso hídrico, las autoridades ambientales señaladas en el artículo 2.2.9.7.2.2 (Decreto 1076 de 2015).

Sujeto Pasivo: Están obligadas al pago de la tasa por utilización del agua todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de aguas o los que están obligados al pago de la tasa retributiva los usuarios que realicen vertimientos puntuales directa o indirectamente al recurso hídrico (Decreto 1076, 2015).

Tensoactivos aniónicos: En solución se ionizan, pero considerando el comportamiento de sus grupos en solución, el grupo hidrófobo queda cargado negativamente. Están constituidos por una cadena alquílica lineal o ramificada que va de 10 a 14 átomos de carbono, y en su extremo polar de la molécula se encuentra un anión. (BIOREM, s. f, pp. 1-5).

Tensoactivos catiónicos: Son aquellos que en solución forman iones, resultando cargado positivamente el grupo hidrófobo de la molécula. Como representante de este grupo se encuentra el Bromuro de Cetil Amonio; en general, son compuestos cuaternarios de amonio o una amina grasa en medio ácido (BIOREM, s. f, pp. 1-5).

Tensoactivos anfóteros: Son los que actúan dependiendo del medio en que se encuentren, en medio básico son aniónicos y en medio ácido son catiónicos (BIOREM, s. f, pp 1-5).

Tensoactivos no iónicos: Son los surfactantes o tensoactivos no-iónicos son aquellos que, sin ionizarse se solubilizan mediante un efecto combinado de un cierto número de grupos solubilizantes débiles (hidrófilos) tales como enlace tipo éter o grupos hidroxilos en su molécula como los alcoholes grasos o fenoles a los que se les agregan varias moléculas de óxido de etileno (BIOREM, s. f, pp 1-5).

Tratamiento: Conjunto de operaciones, procesos o técnicas encaminadas a la eliminación, la disminución del volumen, peligrosidad de los residuos o desechos para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente (Decreto 1076, 2015).

Tratamiento al final del tubo: Tratar los contaminantes, utilizando sistemas de tratamiento en lugar de prevenir su generación, (Zanches, 2009).

Uso eficiente de recursos: Cantidad óptima de materiales, energía o agua para elaborar o distribuir un producto o empaque (veeduría distrital, 2014).

Unidad de almacenamiento: Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte (Decreto 2981, 2013).

Uso eficiente y ahorro del agua: es toda acción que minimice el consumo de agua, reduzca el desperdicio u optimice la cantidad de agua a usar en un proyecto, obra o actividad, mediante la implementación de prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas, la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua, (presidente de la república, Decreto 1098, 2018)

Usuario no residencial: Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial y los oficiales que se benefician con la prestación del servicio público de aseo (Decreto 2981, 2013).

Vertimiento puntual: El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo, (Minambiente, 2010).

Vertimiento no puntual: Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares, (Minambiente, 2010).

Marco Teórico.

Como bien sabemos, el corredor occidental del municipio de Mosquera y su relación con Bogotá deriva al crecimiento socioeconómico en los municipios más cercanos tales como Funza, Madrid, Mosquera, entre otros. Por su parte, la SADA como autoridad ambiental local, en jurisdicción de la CAR Sabana Occidente, ambas son las entidades competentes que ejercen el respectivo control y vigilancia ambiental a las industrias, establecimientos comerciales y de servicios en el municipio; a partir de visitas e inspecciones periódicas. Para muchos autores, la importancia para culminar un proyecto se realiza desde la etapa de planificación, siendo una actividad fundamental, para Pichardo nos dice que la planificación “es un procedimiento mediante el cual se seleccionan, ordenan y diseñan las acciones que deben realizarse para el logro de determinados propósitos, procurando una utilización racional de los recursos” (Bermúdez Carrillo, 2015, p. 10). Para considerar resultados, es la herramienta primordial. A su vez Pichardo también menciona que la planificación se relaciona a contribuir a un buen funcionamiento económico y ambiental, aclarando que los establecimientos de lavado automotor y demás actividades complementarias generan empleo en el municipio. No obstante, dichos establecimientos se han venido asentando de manera descontrolada e informalmente sin tener en cuenta ciertos requisitos como el uso de suelo y otros requisitos. Ante esta situación se deben tomar acciones sin perjudicar al desarrollo económico y social del municipio causada por “la falta de planificación territorial a mediano y largo plazo, empeorando por las consecuencias del cambio climático. Esto puede generar problemas en la provisión de agua, saneamiento básico y otros servicios, como salud y educación” (ICLEI, 2016), como lo cita (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

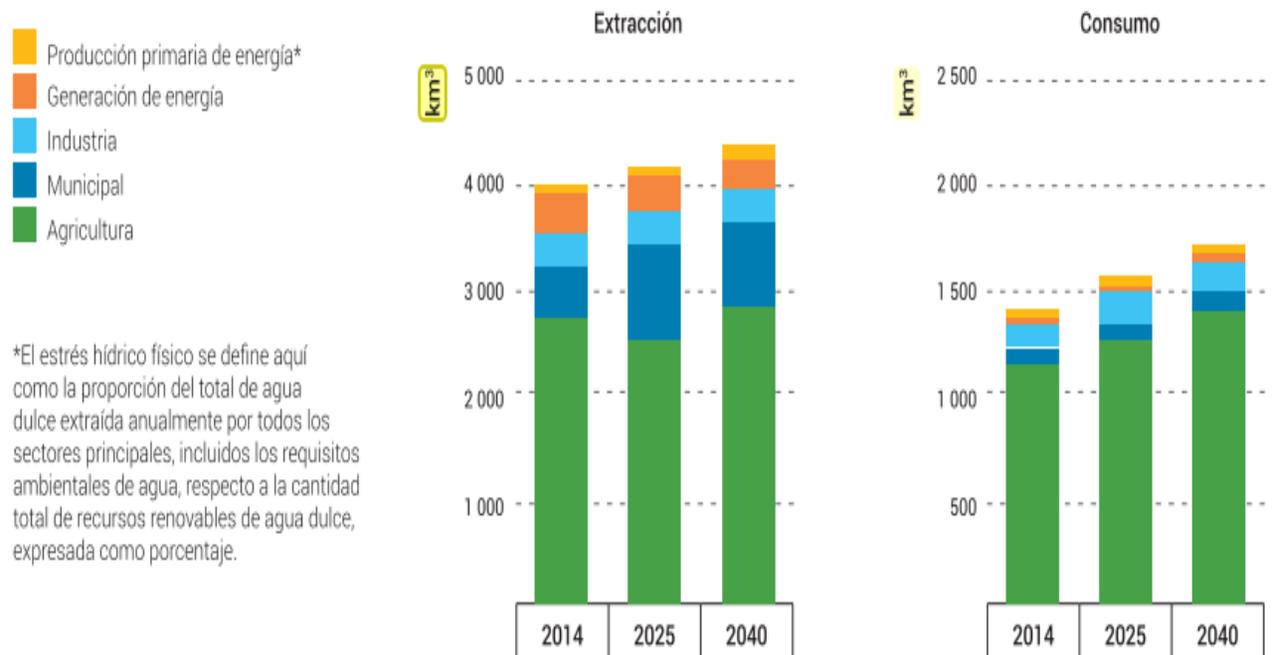
Estrés Hídrico Físico y Huella Hídrica Azul.

Por motivos de ineficiencia en la disponibilidad de agua a mediano o largo plazo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en su informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los

Recursos Hídricos enuncia que “Es probable que los niveles de estrés hídrico físico aumenten a medida que crezcan las poblaciones y su demanda de agua y se intensifiquen los efectos del cambio climático” (ONU, 2019, p. 16).

Figura 1

Proyección del Estrés Hídrico Física por Sectores para el Año 2040



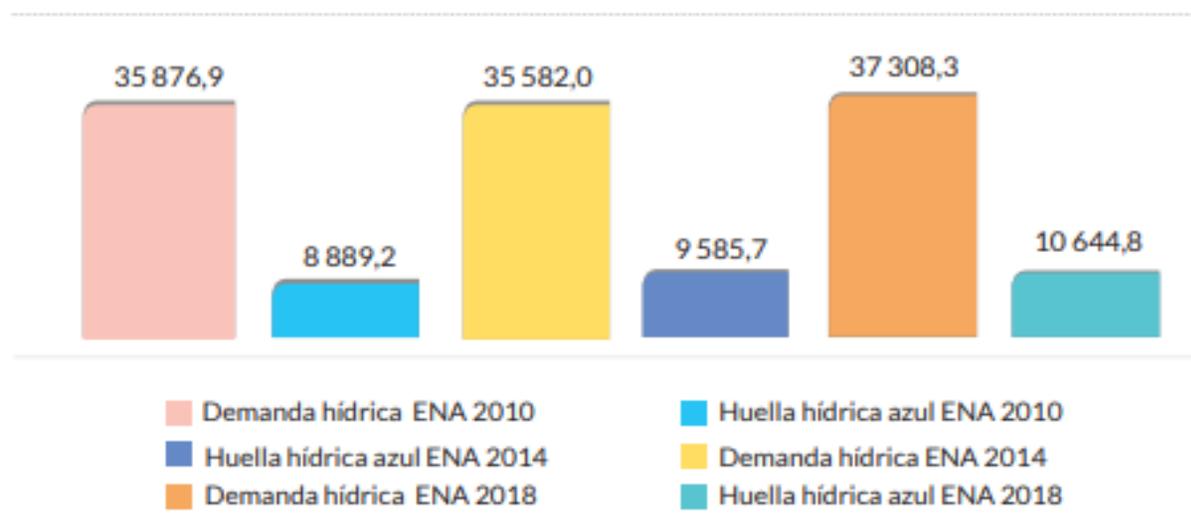
Nota: Informe Mundial ONU sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos (ONU, 2019, p. 15).

De acuerdo con la figura anterior se puede observar “La demanda de agua por sectores principales”, en el ENA 2018 menciona que para el año 2040 más de 2000 millones de personas de distintos países experimentarán un alto nivel de estrés hídrico (ONU, 2019). Enfocándonos a nivel nacional, la relación entre la demanda de agua y la huella hídrica azul en Colombia es indirectamente proporcional, según el Estudio Nacional del Agua (2018), la mayor demanda del recurso se concentra en el área hidrográfica de Magdalena-Cauca, con una huella hídrica total de 7,223 millones de metros cúbicos, el uso de agua en esta área hidrográfica se agrupa por sector económico encabezando la lista; en el sector

industrial con 77.7% y en uso doméstico en un 70.9% a comparación de las 5 áreas hidrográficas (IDEAM, 2018a, pp. 181-184).

Figura 2

Comparación del ENA (2010 A 2018), de la Demanda Hídrica y Huella Azul Hídrica Nacional



Nota: Tomado del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2018a, fig. 78)

Según el ENA 2018, la demanda hídrica aumento en el año 2016 con un incremento del 5% respecto al año 2012, también el ENA menciona que aumento en un 28.5% en la eficiencia del uso de agua de la huella hídrica azul en relación a las proyecciones de demanda de agua respecto al ENA 2014 (IDEAM, 2018a, pp. 168-169). Sin embargo, la importancia de este estudio nacional del agua radica en el estado del desabastecimiento hídrico de los municipios más susceptibles en el 2018, Por otro lado, en el ENA 2014 se estimó la oferta hídrica en fuentes que abastecen los acueductos de las cabeceras municipales y se relacionaron:

De los 301 municipios identificados con alta probabilidad de desabastecimiento por el MAVT, se añadieron a la lista 17 municipios más que fueron reconocidos en la misma condición por el IDEAM provenientes de los departamentos de La Guajira, Bolívar, Sucre, Córdoba, Cesar y Casanare, con información obtenida a partir las CAR'S, EOT, POT y PND; analizando la afectación

en temporada seca de la oferta de las fuentes hídricas abastecedoras de acueductos (IDEAM, 2015) así como lo cita el (IDEAM, 2018a, p. 308)

Sin embargo, el ENA 2018 modificó la metodología para estimar los municipios susceptibles en temporadas secas, en donde se tienen en cuenta 3 causas que interrumpen el servicio de abastecimiento de agua del sistema acueducto en donde se relacionan “variabilidad climática como la reducción de oferta hídrica natural y disminución de precipitaciones e infraestructura física, otros factores como la calidad del recurso, carga de sedimentos y condiciones hidráulicas en la fuente de abastecimiento de la red de distribución” (IDEAM, 2018a, p. 308). En conclusión, hay 309 municipios susceptibles al desabastecimiento del recurso con esta nueva metodología, para Cundinamarca el 40% existen 45 municipios susceptibles de desabastecimiento en temporada seca (IDEAM, 2018a, fig. 147).

Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH

Partiendo de la PNGIRH (2010-2022) en donde de los 8 principios y 6 objetivos junto a él Plan hídrico Nacional, establecieron metas, indicadores y líneas de acción estratégica, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante un uso eficiente y eficaz, que permiten determinar el grado de implementación del plan y su impacto sobre el recurso hídrico por medio de instrumentos de regulación, económicos, de planificación y de información. Para cumplir objetivos del PNGIRH (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010). En la tabla 2 se dan a conocer los objetivos, principios y estrategias de la política propuesta. El Minambiente establece esta política como un instrumento enfocado para la gestión integral del agua (superficial y subterránea) para su uso y aprovechamiento eficiente con el fin de prevenir su contaminación con un manejo y regulación de las autoridades ambientales y demás usuarios armonizando aspectos sociales, económicos y ambientales.

El principio 6, basado en el ahorro de agua, busca de caracterizar la demanda de agua de los sectores económicos principales para implementar estrategias a través de la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente en su estrategia 2.3 (ver tabla 2), Por tal motivo se quiere darles herramientas a los usuarios como el uso de tecnologías limpias en donde se utilicen planes para el uso eficiente y ahorro del agua.

Por su parte, Moncayo Flórez & Yáñez Contreras, (2013) en un estudio de lavaderos de vehículos de Cartagena especifican que:

Además de las actividades colectivas como la producción agrícola, actividades industriales y gestiones de turismo y ocio; sin embargo, las labores comerciales, como el lavado de autos, utilizan este recurso de manera intensivo, para satisfacer necesidades, que no son básicas. Este tipo de labores atentan directamente en contra de la disponibilidad y la gestión sostenible del agua. (p. 436)

Con lo expuesto anteriormente la ONU (2019) afirma que “Es probable que los niveles de estrés hídrico físico aumenten a medida que crezcan las poblaciones y su demanda de agua, y se intensifiquen los efectos del cambio climático” (p. 16). Por esta razón la disponibilidad del agua municipal y regional puede verse afectada ya que la temperatura en ciertas zonas municipales puede aumentar por la impermeabilidad del suelo a falta de zonas verdes y el alto tránsito de vehículos intermunicipales, de carga y de los mismos automóviles y motos. Si esto sigue en aumento el proceso de evaporación aumentaría generando periodos largos de sequía. (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

Tabla 2

Objetivos, Estrategias y Principios de la PNGIRH (2010-2022)

PRINCIPIOS	OBJETIVOS	Estrategias
<p>1. Bien de uso público</p> <p>El agua es un bien de uso público y su conservación es responsabilidad de todos.</p>	<p>Objetivo 1. OFERTA</p> <p>Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estrategia 1.1- Conocimiento * Estrategia 1.2 – Planificación * Estrategia 1.3 – Conservación
<p>2. Uso prioritario.</p> <p>El acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del Estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares.</p>	<p>Objetivo 2. DEMANDA</p> <p>Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estrategia 2.1 – caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas * Estrategia 2.2 – Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua * Estrategia 2.3 – Uso eficiente y sostenible del agua
<p>3. Factor de desarrollo.</p> <p>El agua se considera un recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico del país por su contribución a la vida, a la salud, al bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas.</p>	<p>Objetivo 3. CALIDAD</p> <p>Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Estrategia 3.1 – Ordenamiento y reglamentación de usos del recurso. * Estrategia 3.2 – Reducción de la contaminación del recurso hídrico. * Estrategia 3.3 – Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua
<p>4. Integralidad y diversidad.</p> <p>La gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y</p>		

reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del país, las necesidades de las poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores, minorías étnicas), e incorpora el enfoque de género.

5. Unidad de gestión

La cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico.

6. Ahorro y uso eficiente

El agua dulce se considera un recurso escaso y, por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente.

7. Participación y equidad.

La gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo a entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso, y se desarrollará de forma transparente y gradual propendiendo por la equidad social.

8. Información e investigación.

El acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico.

Objetivo 4. RIESGO

Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD

Consolidar y fortalecer la gobernabilidad⁴⁴ para la gestión integral del recurso hídrico.

* Estrategia 4.1 – Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica.
* Estrategia 4.2 Incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación.
* Estrategia 4.3 Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica

* Estrategia 5.1 – Mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico.
* Estrategia 5.2 – Formación, investigación y gestión de la información
* Estrategia 5.3 – Revisión normativa y articulación con otras políticas.
* Estrategia 5.4 – Sostenibilidad financiera:

* Estrategia 6.1 – Participación.

*Estrategia 6.2 – Cultura del agua.

*Estrategia 6.3 – Manejo de conflictos

Mientras tanto, la CAR Cundinamarca expidió en el año 2012 la resolución 2299 adoptó medidas de control para afrontar los efectos del fenómeno del niño tales como “quemadas abiertas y el uso de agua para el lavado personal de autos, riego de jardín y otras actividades no autorizadas en los municipios de Madrid, Mosquera, Subachoque y Facatativa. Debido a las altas temperaturas del día y las fuertes heladas de la madrugada, presentándose un déficit de lluvias en la cuenca media del río Bogotá, lo anterior fue considerado por el IDEAM como un “periodo extremadamente seco”. Se debe agregar que en el artículo 1° prohibieron el lavado de automóviles en muchos municipios del país (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2013).

Tal caso fue similar en algunos municipios cercanos a Mosquera, en donde se implementaron acciones para reducir los consumos de agua a todos los habitantes del municipio de Facatativa, allí se sellaron establecimientos de lavado de autos por usar agua potable del acueducto debido a los niveles bajos de agua de los embalses del municipio al realizar un monitoreo de uso de agua a estos establecimientos, Tiempo después en el mes de Agosto del año 2020 el municipio entró a un estado de alerta naranja por escasez hídrica como mencionó el gerente de aguas Facatativa en donde aconseja a la población reducir el consumo de agua e implementar nuevas prácticas de uso eficiente de agua. Apartir de allí la Secretaría de desarrollo económico y de ambiente de Facatativa implementó medidas de seguimiento en donde realizó procedimientos sancionatorios a los establecimientos de lavado por no cumplir el decreto municipal 178 de 2020, y no acatar las medidas de prohibición en el uso del agua según su artículo 3 se prohíbe: “El lavado de vehículos, andenes, antejardines, fachadas, riego de prados, jardines y cualquier otra utilidad diferente al uso doméstico y consumo humano” (Alcalde Municipal de Facatativá, 2020, sec. Artículo 3).

Política de Producción Mas Limpia – P+L.

El PNUMA - United Nations Environment Program lo define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente” (Ambiente, 1997, p. 19). Esta política plantea como objetivo garantizar el desarrollo sostenible, enfrentando nuevos retos, La política, menciona que la gestión ambiental se considera como una fuente de oportunidades y alternativas viable por los siguientes saberes.

Tabla 3***Razones para Adoptar Enfoques de la P+L***

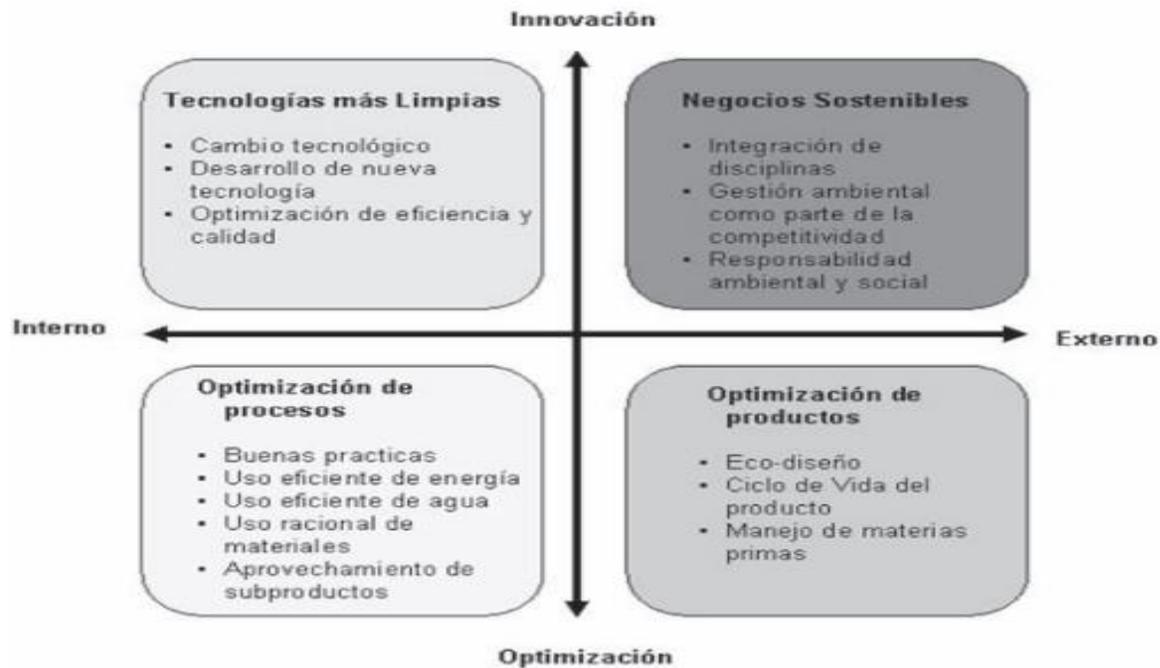
Razones para Adoptar la Producción Mas Limpia
A Convicción que es una estrategia encaminada al desarrollo sostenible.
B Mejora la competitividad.
C Garantía de continuidad de la actividad productiva.
D Mejora la eficiencia en los procesos productivos, en los productos y en los servicios.
E Ayuda a cumplir la normatividad ambiental.
F Es base fundamental para garantizar el mejoramiento continuo de la gestión ambiental.
G Ayuda a mejorar la imagen pública.
H Previene conflictos por la aplicación de instrumentos jurídicos (por ejemplo, la tutela).
I Disminuye las inversiones en sistemas de control al final del proceso.

Nota: Tomado de Política Nacional de producción más limpia (Ambiente, 1997, p. 22).

Estas razones mencionadas en la tabla 3, se articulan en base a unos nuevos conceptos y enfoques de la P+L, avanzando en los sistemas de optimización de procesos y la innovación de los negocios, Según Herrera y Van Hoof (1997) resaltan:

Figura 3

Concepto de la Producción Más Limpia como Estrategia de Gestión Ambiental Preventiva.



Nota: Tomado de (Van Hoof, 2005, fig. 4)

Política Nacional de los Residuos Sólidos

Con base a los 4 ejes estratégicos del CONPES 3874 de 2016, el MADS, MVDT Y el DNP junto la articulación de muchas entidades, Indagan el manejo integral de residuos sólidos en relación con el desarrollo sostenible y a la adaptación y mitigación del cambio climático, partiendo de la transición de un modelo lineal hacia una economía circular, logrando que los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo, que los residuos y el uso de recursos se reduzcan al mínimo, hasta cumplir su vida útil (Departamento Nacional de Planeación et al., 2016, p. 3).

Política Nacional de consumo sostenible

Se Plantea desde los modelos económicos actuales “lineales”, la orientación de los métodos de producción y consumo de los colombianos de modo que contribuya a la competitividad ambiental de las empresas (resolución 2184, 2019).

Política de Residuos y Desechos Peligrosos

Presenta los lineamientos hacia la prevención, reducción de la generación y manejo ambientalmente adecuado de los residuos, así como en el impulso al aprovechamiento y reciclaje de los residuos (MinAmbiente, 2017, sec. Marco Politico).

Política para la Gestión Ambiental Urbana

La promoción del fortalecimiento entre las entidades territoriales y las autoridades ambientales y la participación ciudadana permiten incrementar la cultura y la conciencia ambiental para solucionar los problemas con participación ciudadana (MinAmbiente, 2017, sec. Marco Politico)..

Política Nacional de Educación Ambiental.

La relación de educación ambiental y el desarrollo sostenible, que refuerza lo examinado en la ley General de Educación reforzando los procesos de educación ambiental en el país (MinAmbiente, 2017, sec. Marco Politico).

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Al identificar el manejo del recurso hídrico para el uso eficiente en el año 2012 – 2016, se observó que los esfuerzos eran mínimos, de acuerdo con lo anterior se creó el CONPES 3934 en donde el DNP elaboro la política de crecimiento verde con el objetivo de afianzar el país con modelos económicos sostenible, Ya después, en septiembre de 2015 la ONU planteo 5 esferas de importancia crítica para erradicar la pobreza *5P del desarrollo sostenible*: Paz, Personas, Prosperidad, Planeta y Alianzas; para proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos (ONU & CEPAL, 2020), Así mismo la ONU adopto 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ver figura 4), específicamente el objetivo 6 tienen una fecha de cumplimiento en el año 2030 (ver tabla 4), el ODS 6 busca “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. Mediante el cumplimiento de 3 metas para alcanzar la gestión sostenible y manejo del agua, ya que para Colombia según el IDEAM en vista que ya

se vive un periodo de escasez de agua por la demanda de esta en muchas cabeceras municipales, el IDEAM indico que para el año 2100, la temperatura aumentaría en un 40% y la temperatura llegara a los 21°C (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, pp. 9-11).

Figura 4

ODS Según la Agenda 2030 Adoptada por la ONU



Nota: Tomado de (Iñaki Díaz, s. f.).

Los integrantes de la ONU aprobaron los ODS que se deben cumplir para el año 2030, de ahí el nombre de *Agenda 2030*, en donde se deben cumplir 169 metas de los 17 objetivos.

Tabla 4

Objetivo de Desarrollo Sostenible Número 6

Objeto: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
Meta 6.4 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

Objeto: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Meta 6.3 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua

Meta 6. b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Nota: Adaptado de (PNUD Colombia, 2020, pt. ODS 6)

Usos del agua

Ciertamente, el uso del agua está determinado por el derecho de utilizar cierto volumen de agua, como bien precisa el decreto 83 y 77 del decreto ley 2811 de 1974 y artículo 5 del decreto 1541 de 1978 en donde mencionan que existen aguas de dominio público y dominio privado, según el MADS estos dominios comprenden “los ríos, las aguas que corren por cauces artificiales derivadas de uno natural, los lagos, lagunas, las ciénagas, los pantanos, las aguas de la atmósfera, las aguas lluvias” (MADS, 2020e). Por tal motivo se debe realizar el respectivo trámite para su uso y aprovechamiento y corresponde a cumplir condiciones de los artículos del capítulo 2, libro 2, parte 2, del decreto 1076 de 2015.

Aguas de dominio público y de dominio privado

Estos dos tipos de uso de agua, difieren en que el dominio privado el agua nace y muere en el mismo predio y las de dominio público no, de acuerdo con lo anterior, para hacer uso del recurso hídrico existen “4 formas de adquirir el derecho de uso de agua” (MADS, 2020e, sec. derecho de uso de agua) según el Decreto – Ley 2811 de 1974, “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” el uso de agua se obtiene por; Ministerio de la Ley, concesión, permiso o asociación. Por su parte, los artículos 2.2.3.2.5.3, 2.2.3.2.16.13 y 2.2.3.2.24.2 Numeral 1 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015 dispone el Artículo 2.2.3.2.5.3 – Concesión para el uso de las aguas. Indicando que toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión o

permiso del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 32 y 33. Para el aprovechamiento de aguas subterráneas, tanto en predios propios como ajenos, requieren concesión de la Autoridad Ambiental competente con excepción de los que se utilicen para usos domésticos en propiedad del beneficiario o en predios que éste tenga posesión o tenencia. Según el artículo

2.2.3.2.16.13. En cuanto a las prohibiciones se encuentra en el artículo 2.2.3.2.24.2:

Utilizar aguas o sus cauces sin la concesión o permiso cuando éste es obligatorio según el cumplimiento de las obligaciones previstas por el artículo 97 del Decreto – Ley 2811 de 1974. El artículo 2.2.3.2.7.1 del Decreto 1076 de 2015, insta que toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento del agua para los lavaderos de automotor corresponde a el uso industrial en caso de que requiera uso de agua para esta actividad (Decreto 1076, 2015).

Aguas Residuales no Domesticas – ArnD

Teniendo en cuenta la definición de la resolución 0880 de 2018 las ArnD Son “las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas (ARD), puede que estén constituidas por contaminación difusa” (MADS, 2018).

Sin embargo, Las ArnD vertidas al alcantarillado, proviene de cualquier actividad económica sea industrial, comercial o doméstica. Estos vertidos pueden ser intermitentes o continuos dependiendo del tipo de industria o la época del año, variando en su caudal o carga contaminante lo que las hace más contaminante que un vertimiento de tipo domestico lo que las vuelve más costosa y difícil de controlar, para ellos es necesario realizar un estudio específico (Carvajal & Esparragoza, 2008, p. 65) así como lo cita (Salamanca Rojas, 2019, p. 33)

Sentencia de Río Bogotá.

La sentencia 479 de 2004 por parte del tribunal administrativo condeno a entidades y habitantes ya sea por acción u omisión a realizar la descontaminación de la cuenca del río Bogotá como menciona el director del fondo de inversiones ambientales del río Bogotá, Acosta (2020) manifiesta que los actores de la primera sentencia impusieron recursos en contra de la sentencia, al no estar conformes con las disposiciones allí planteadas” (CAR & Acosta, 2020).

A partir del 24 de agosto de 2004, el Tribunal Administrativo de Cundinamarca Sección Cuarta Subsección B, declara que “son responsables del daño ecológico del río Bogotá y de la contaminación de los ríos, quebradas y afluentes del río, por la acción de todos los habitantes e industrias de la cuenca que desde hace no menos de veinte años han venido realizando sus vertimientos domésticos e industriales sin tratar como actores difusos, Diez años después, en la sentencia 2001-90479 de 28 de marzo de 2014, el consejo de estado sentencio a todos los habitantes y responsables de la contaminación de la cuenca (ver tabla 5), para igualar cargas de los responsables de cada región en la nueva sentencia, esta contiene:

Desde la acción popular realizada en el 2004, sobre protección de derechos colectivos de los habitantes de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y afluentes de esta cuenca hidrográfica, se tomaron 80 decisiones, ordenadas y orientadas hacia la recuperación del río Bogotá. Entre otras medidas, el consejo de estado ordena: la presentación de un proyecto de ley para crear la gerencia de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, la modificación y actualización del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá, la realización, revisión y/o ajuste de los PSMV, así como los planes de gestión integrada de residuos sólidos. Todas las órdenes tienen un plazo de cumplimiento perentorio (Consejo de estado, 2014, sec. contenido).

Tabla 5*Responsables Sentenciados por la Contaminación del Río Bogotá y sus Afluentes*

Nacional	Departamental	Distrital	Local
*Ministerio de Minas y Energía	*Gobernación de Cundinamarca	*Alcaldía Mayor de Bogotá	Cuenca Alta:
*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	*Secretaría de Ambiente Departamental	*Secretaría de Hacienda Distrital	Municipios de: Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sesquilé, Gachancipá, Tocancipá, Zipaquirá, Cajicá, Sopó, Chía, Cota, Nemocón, La Calera, Cogua, Guatavita, Guasca, Tabio, Cucunubá.
*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	*Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)	*Secretaría Distrital de Ambiente (SDA)	Cuenca Media:
*Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio		*Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)	Municipios de: Bogotá, Funza, Mosquera, Soacha, Sibaté, Subachoque, El Rosal, Madrid, Bojacá, Facativá, Une, Quipile, Chipaque.
*Ministerio de Educación		*Empresa de Energía de Bogotá (EEB)	
*Ministerio de Hacienda y Crédito Público		*EMGESA	Cuenca Baja:
*Ministerio de Salud y Protección Social			Municipios de: San Antonio del Tequendama, Tena, La Mesa, El Colegio, Anapoima, Apulo, Tocaima, Agua de Dios, Ricaurte, Girardot, Zipacón, Anolaima, Cachipay, Viotá, Granada, Bojacá.
*INVIMA			
*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural			
*Departamento Nacional de Planeación			
*Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia			

Nota: Adaptado de Observatorio Colombiano de Gobernanza del agua OCGA (IDEAM, 2018b)

De esta manera se llevan a cabo los siguientes compromisos para el municipio de Mosquera:

Figura 5*Propuestas de Pacto Registradas y Aprobadas por las Partes*

Obra / planes	Corto plazo (hasta 5 años)	Mediano plazo (de 5 a 10 años)	Largo plazo (más de 10 años)
Destaponamiento pozo Siete Trojes ⁽¹⁴⁾ .	X		
Mejoramiento o nueva construcción de la planta de tratamiento Siete Trojes ⁽¹⁵⁾ .	X		
Construcción de pozo profundo en el sector de los Puentes vereda Balsillas ⁽¹⁶⁾ .	X		
Construcción línea de conducción de agua del pozo Puentes a las plantas del centro ⁽¹⁷⁾ .	X		
Ampliación en la capacidad de las plantas de tratamiento del centro.	X		
Adecuación del laboratorio de aguas.	X		
Construcción y puesta en funcionamiento del colector Transval ⁽¹⁸⁾ .	X		
Construcción alcantarillado de barrios, la cumbre, Altos de Santa Ana, Villa del Rocío, Santa Ana, el Dorado y el Carmen ⁽¹⁹⁾ .	X		
Construcción y puesta en marcha de la planta de tratamiento de aguas residuales del barrio Porvenir Río.	X		
Reubicación de habitantes del barrio Porvenir Río asentados en la ronda del río Bogotá.	X		
Recuperación ronda río Bogotá			X
Recuperación ronda río Balsillas y Subachoque.			X
Delimitación ronda "Ciénaga del Guali".		X	
Delimitación ronda de la laguna de la Herrera.		X	
Malla ambiental.		X	
Reserva forestal.		X	
Recuperación morfológica.			X
Estudios y diseños plan maestro alcantarillado aguas residuales domésticas.	X		

Nota: (Secretaria de Gobierno de Cundinamarca & Secretaria de Ambiente, 2018, sec. obligaciones)

De estas obligaciones presentadas en la figura 5, se han realizado avances según el informe de avance de obligaciones del Rio Bogotá del año 2015, se han realizado talleres de capacitación en implementación del plan municipal de gestión de riesgo y desastres PMGRD, residuos sólidos y participación de ferias ambientales, Mosquera es uno de los municipios catalogados como "primer cordón" debido al crecimiento poblacional exponencial en corto plazo, en donde se celebraron convenios para la ejecución de obras de infraestructura de saneamiento en la cuenca del rio Bogotá, aunando esfuerzos entre los municipios de la sabana occidente (Empresas Públicas de Cundinamarca Y Empresa de Acueducto de Bogotá, además que la restauración ecológica con más de 520 árboles en el sector PTAR Mosquera. Otro avance fue la socialización del alcance de la resolución 1207 de 2014 en donde "los prestadores del servicio dan a conocer a sus usuarios la posibilidad de solicitar concesiones sobre las aguas residuales tratadas en sus municipios y así promover la reutilización del agua residual" (Secretaria de Gobierno de Cundinamarca & Secretaria de Ambiente, 2018, p. 93)

Norma de Vertimientos

En el año 2015 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS presentó la “Norma de Vertimientos Puntuales a Cuerpos de Aguas Superficiales y a los Sistemas de Alcantarillado Público”, esta resolución reglamenta:

El artículo 28 del Decreto 3930 de 2010, permitirá el control de las sustancias contaminantes que llegan a los cuerpos de agua vertidas por 73 actividades productivas presentes en ocho sectores económicos del país. La resolución es de obligatorio cumplimiento para todas aquellas personas que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios y que en el desarrollo de estas generen aguas residuales, que serán vertidas en un cuerpo de agua superficial o al alcantarillado público” (MADS, 2015). Así mismo, el ministro de ambiente presentó ciertas recomendaciones a las actividades productivas para que realicen adecuadamente el manejo de vertimientos.

Tabla 6

Consejos para el Manejo de Vertimientos por el MADS

Consejos para las actividades domésticas	Consejos para las actividades productivas
Reducir el consumo de agua	Optimizar y ahorrar agua en los procesos productivos.
No descargar aceites comestibles y aceites lubricantes al agua.	Adopción de buenas prácticas en la producción.
No arrojar papel higiénico a los servicios sanitarios.	Racionalización y sustitución de materias primas e Insumos (Ahorro)
No arrojar solventes, pinturas, medicamentos y/o sustancias peligrosas.	Reconversión tecnológica (Actualización de maquinaria y equipos).
Utilizar jabones y detergentes amigables con el ambiente.	Conciencia Ambiental de todos y cada uno de los empleados.
	Reúso de aguas residuales tratadas.
	Control de contaminación en la fuente

Nota: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015^a, fig. 1)

La norma en busca de la recuperación ambiental hídrica del país, en este caso se debe considerar, este recurso vital es valioso, escaso en ciertas regiones y finito para muchos conocedores del impacto del cambio climático.

Los cálculos presentados por la republica.com sobre los lavaderos de autos, allí calculan que alrededor de 70 litros a 90 litros del líquido se gastan cuando se lava un solo carro de manera tradicional, y entre 200 a 300 litros de agua por automóvil con el método de túneles de lavado (González, 2018); además en este proceso está vinculado al consumo de energía, contaminación del agua, generación de ruido y formación de lodos con aparición de aceites, grasas y tensoactivos, entre otros elementos, que en épocas de lluvia los desarenadores se llenan, desviando y afectando red de alcantarillado. Según El Tiempo, para el caso de la ciudad de Bogotá son muchos los lavaderos de carros que no presentan el permiso de vertimientos ante la Secretaria de Ambiente – SAD, para poder ejecutar dicha labor este requisito es importante para que el agua residual combinada con jabón, aceites y otros residuos que generan estos establecimientos no se dispongan de manera inadecuada o afecten el alcantarillado público o cuerpos hídricos (El tiempo.com, 2019).

Sin embargo en el municipio de Mosquera, no contempla la cantidad de vertimientos puntuales generados por los establecimientos de lavado de vehículos en la red de alcantarillado municipal para el cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015 presenta los LMP de 56 parámetros que definen las características de estas actividades (INGEPROL.com, s.f.) como lo cita (Acuatecnica S.A.S, 2018).

Sistema de Tratamiento de ARnD

El sistema de tratamiento del vertimiento de un lavadero automotor consiste en el pretratamiento de las ARnD que generan estos establecimientos, llamados STARnD. Ahora bien, el agua que suministra EAMOS ESP en la red de acueducto es utilizada para actividades tanto de tipo doméstico

y no doméstico “baños, limpieza, cafetería y lavado automotor y demás usuarios del recurso hídrico”, para Rivera (2019) este sistema está compuesto por:

Una serie de cárcamos que sirven para la retención de material granular grueso proveniente del lavado de vehículos, luego pasa a él desarenador que permite la sedimentación de las arenas y las partículas en suspensión más densas, de ahí continua hacia la trampa grasa donde se busca interceptar grasas y residuos como materia orgánica y la espuma del jabón presente en el agua usada (Rivera Giraldo, 2019, p. 5)

Evaluación de Impacto ambiental

En primer lugar al considerar el significado de impacto ambiental, según el decreto 1076 de 2015, en su artículo 2.2.2.3.1.1 define un impacto ambiental como “cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015c), mientras que Conesa (2010) lo define como “la diferencia del estado del ambiente con y sin proyecto” como bien lo cita (Toro Calderón et al., 2016, p. 9), Sin embargo, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es catalogada según Toro et. Al como la herramienta de prevención, útil para evaluar los impactos ambientales de proyectos, obras o actividades, permitiendo intervenir en la toma de decisiones (J. Toro Calderón et al., 2013, pp. 3-6)

De otro modo, Conesa nos da otro punto de vista y lo define como “el procedimiento jurídico administrativo, que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado” (Conesa, 2000). Además, el autor menciona que la herramienta EIA, debe ser consecuente según si es un proyecto, obra o actividad, le puede ocasionar una perturbación de los distintos contextos, lo cual busca degradar dicho impacto negativo (Vítora Conesa Fernandez, 2000, p. 41). Según la guía metodológica para la evaluación

del impacto ambiental del año 2006, menciona que “los estudios de EIA son necesarios puesto que el responsable del proyecto o actividad debe cumplir con las disposiciones y normas ambientales locales y nacionales” (Vicente Conesa Fernandez, 2006, p. 3). De lo anterior, el objetivo es establecer el equilibrio entre el desarrollo económico y el medio ambiente minimizando su perturbación en base al diagnóstico ambiental, estos permiten atenuar efectos causados.

Por otro lado, la universidad Nacional de Colombia da a conocer diferentes metodologías para evaluar e identificar el impacto ambiental, estas metodología son utilizadas a nivel nacional e internacional., en este proyecto de pasantía se escogió la metodología simplificada propuesta por Vicente Conesa en el año 1996 (J. J. Toro Calderón et al., 2016), Conesa da a conocer 11 atributos que en su matriz simplificada deben ser evaluados de manera subjetiva, a su vez (ver tabla 7), los impactos causados por algún proyecto o actividad se determinan por factores que caracterizan “*técnicas de valoración: Magnitud, Importancia y Signo*” (León Peláez, 2002, p. 12). Este método cualitativo se caracteriza por incluir escalas descriptivas y numéricas para calificar, a juicio del evaluador la importancia del impacto ambiental (J. Toro Calderón et al., 2013).

Tabla 7

Atributos de la Matriz Simplificada de Vicente Conesa Fernández para la EIA

Sigla	Atributo	Característica	Calificación
+ o -	Naturaleza	Describe si el impacto es positivo o negativo	(+) o (-)
In	Intensidad	Evalúa el grado de destrucción o transformación del factor ambiental	Baja (1) Media (4) Alta (8) Muy alta (10) Total (12)
Ex	Extensión	Evalúa el área de influencia o afectación	Puntual (1) Extensa (2) Parcial (4) Total (8)

Sigla	Atributo	Característica	Calificación
			Critico (+4)
Mo	Momento	Se califica de acuerdo con el tiempo transcurrido entre la actividad y la manifestación y del impacto	Largo plazo (1) Mediano Plazo (2) Corto plazo (3) Inmediato (4) Critico (+4)
Pe	Persistencia	Evalúa el tiempo de permanencia del impacto	Fugaz o momentáneo (1) Temporal o transitorio (2) Pertinaz o persistente (3) Permanente o constante (4)
Rv	Reversibilidad	Se califica de acuerdo con el tiempo que puede transcurrir entre la finalización de la actividad que origina el impacto y la reconstrucción del factor ambiental por medios naturales	Corto plazo (1) Mediano Plazo (2) Largo plazo (3) Irreversible (4)
Rc	Recuperabilidad	Evalúa la posibilidad de reconstruir el factor ambiental por medios técnicos y el tiempo requerido para esto	Recuperable de manera inmediata (1) Recuperable en el corto plazo (2) Recuperable en el mediano plazo (3) Recuperable en el largo plazo (4) Mitigable, sustituible o compensable (4) Irrecuperable (8)
Si	Sinergia	Evalúa la capacidad del impacto para interactuar con otro, de forma que se potencialice sus efectos	Sin sinergismo o simple (1) Sinergismo moderado (2) Muy sinérgico (4)
Ac	Acumulación	Califica el incremento progresivo del impacto	Simple (1) Acumulativo (4)
Ef	Efecto	Evalúa la relación causa-efecto del impacto	Indirecto o secundario (1) Directo o primario (4)
Pr	Periodicidad	Tiene en cuenta la irregularidad de la manifestación del impacto	Irregular, aperiódico y esporádico (1) Periódico o de irregularidad intermitente (2) Continuo (4)

Nota: Adaptado de en la Metodología cualitativa de la UNAD– sede Bogotá (2016, pp. 12-15)

Por último, después de asignarle un valor a cada “tipología de impacto” (Leon Peláez, 2002, p. 6), se da cierta valoración para determinar la importancia del impacto, estos valores varían entre 13 y 100 unidades que de acuerdo con la metodología EIA española (J. J. Toro Calderón et al., 2016, p. 13), establece la siguiente significancia:

Tabla 8

Niveles de Significancia en la Evaluación de Impactos.

Categoría	Significancia
Irrelevante	<25
Moderado	25-50
Severo	50-75
Critico	>75
Ecuación	$I = +o - * (3 In) + (2 Ex) + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ef + Pr$

Nota: Adaptado de Conesa (2010).

La importancia de cada impacto a evaluar se debe a la significancia y los valores subjetivos que da el evaluador u observador, este valor da como resultado de la ecuación presentada en la tabla 8, esta ecuación se relaciona con la valoración de los atributos de la tabla 7. Se debe tener en cuenta:

Tabla 9

Características y Beneficios para Realizar un EIA

Cuando Realizar un EIA	Razones para Realizar un EIA
<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados. - Demanda creciente de espacios y servicios consecuencia de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Detienen el proceso degenerativo. - Evitan graves problemas ecológicos. - Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida. - Ayudan a perfeccionar el proyecto.

Cuando Realizar un EIA	Razones para Realizar un EIA
<ul style="list-style-type: none"> - Degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en contaminación y mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos. - Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas tróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales. - Perturbaciones imputables a desechos o residuos, tanto de origen urbano como industrial. - Deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Defienden y justifican una solución acertada. Canalizan la participación ciudadana. - Su control aumenta la experiencia práctica. - Generan una mayor concienciación social del problema ecológico. - Aumentan la demanda social como consecuencia del parámetro anterior.

Nota: Adaptado de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (2006)

Plan de Emergencia y Contingencia Ambiental

Según el decreto 2157 de 2017, los PIECA se define como la herramienta de preparación y respuesta de los posibles escenarios que generan un riesgo previamente identificado, teniendo en cuenta la organización, coordinación, funciones, competencias, responsabilidades, y los recursos para garantizar la atención efectiva de las emergencias que se puedan presentar (Departamento Administrativo de la República, 2017). En estos casos según Cevallos la planeación es muy importante para imposibilitar que ocurra un incidente, tales como, “inundación, el uso inadecuado de los recursos naturales, sequías, problemas sociales, bloqueo de las vías de acceso para la disposición de residuos, o si el ciclo de vida de los rellenos sanitarios se termina (Agudelo Cevallos & CORMAGDALENA, 2006, p. 2).

Consecuentemente, la norma ISO 2301 de la *International Standard Organization* menciona que independientemente del tamaño, actividad económica o el número de trabajadores se vería afectada por cualquier situación negativa “crisis o desastre” para la salud o el medio ambiente, esta norma permite gestionar la continuidad del negocio. Partiendo desde la definición de las situaciones críticas; la

asignación de responsabilidades y determinar las acciones de respuesta, por medio del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). Siendo estos los elementos que debe tener un plan de contingencia (Isotools, 2019), esta norma ISO (2019) tiene el objetivo de “minimizar cualquier posibilidad de que tenga lugar un desastre y en caso de producirse, que su impacto sea mínimo y así minimizar el tiempo de reanudación de la actividad que desarrolla la empresa”.

Lavaderos de Vehículos a nivel Internacional.

Partiendo del estudio realizado en Liverpool Inglaterra, llamado “*el uso de agua domestico de lavaderos de vehiculos*”, se destaca que hoy en día importante la gestión adecuada del recurso hídrico, en esta investigación nos relatan el uso de agua en los lavaderos domésticos de vehículos informales. Respondiéndose a la pregunta ¿qué pasa con los lavados domésticos en hogares de muchos países?, allí se obtuvo la información sobre la medición del uso de agua de acuerdo a la tipología de lavado y la diferencia de automóviles, (Phipps et al., 2013, p. 2) por su parte, los autores realizaron una serie de encuestas a personas que realizaban tal actividad de lavado en casa, tal caso se dio a conocer las frecuencias de lavado según el método de lavado utilizado como se muestra a continuación:

Tabla 10

Métodos de Lavado Domestico de Automotores en Liverpool

Tamaño del Coche	Solo Cubo	Cubo y Manguera	Lavado a Presión
Carros Grandes	65	54	23
Carro Mediano	52	52	28
Carro Pequeño	56	40	28
4 x 4	75	33	32
Transportista de personas	120	123	123

Nota: Phipps, Adaptado de Alkhaddar y Stiller, Liverpool (2013)

El Uso medio de agua (litros por cada automóvil) depende del tamaño de vehículo y los métodos de lavado. Según el *estudio de agua de lavado doméstico* realizado por Phipps en Liverpool, se encontraron las siguientes frecuencias de lavado:

Tabla 11

Frecuencias de Lavado de Vehículo de Personas que Realizan Lavado en Casa.

Frecuencias de Lavado en Casa	
Semanal	0%
2 a 3 veces	39%
Mensual	24%
Tres veces al año	44%

Nota: Phipps, Alkhaddar y Stiller, Liverpool (2013)

El método ecológico les permite a los empresarios de lavado de vehículos evitar las PTARS y las presiones de agua, como lo afirma Pronto Wash Colombia que tienen más de 30 sucursales a nivel internacional.

Tabla 12

Comparación del Tipo de Lavado de automotor a Nivel Internacional

Método/País	U. S. A	UK	Australia	Argentina	España	Colombia
Tradicional (Litros)	190 a 260	30	240	270	50>500	460
Lavado con equipos móviles (Litros)	-	1 - 30	-	75	50	
Túnel de Lavado	-	-	-	-	200-600	200-300
Lavado de Camiones	-	-	-	-	440	-

Nota: Adaptado de múltiples estudios.

*Green Carwash realizó el estudio de lavado tradicional en U.S.A (Winslow, párr. 2)

*Los valores de Australia y UKA los realizo (Phipps et al., 2013, p. 8)

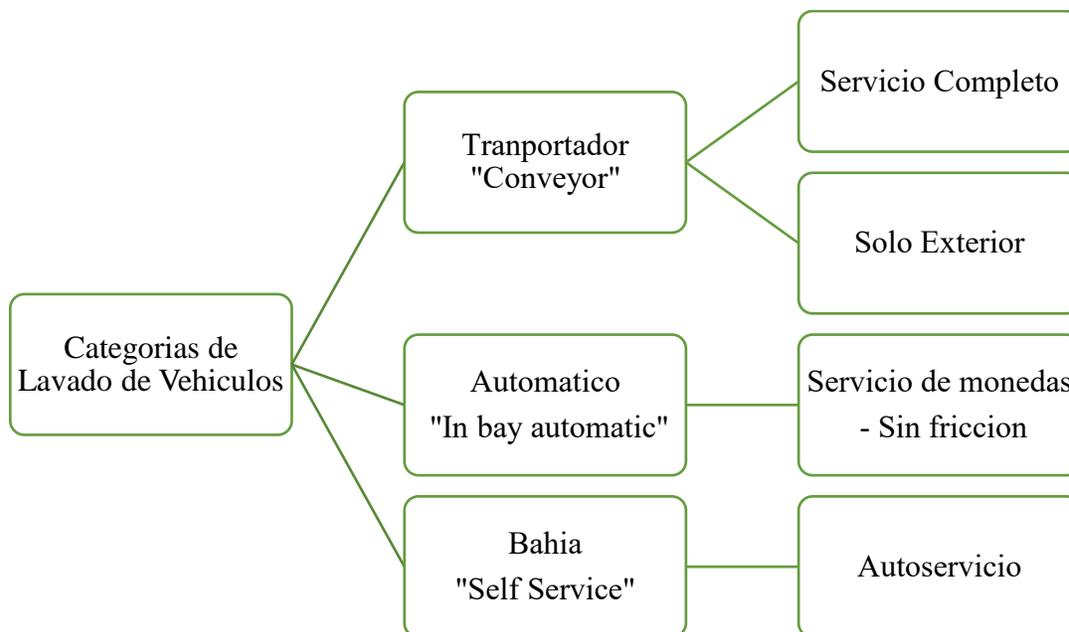
*Los estudios de Colombia los realizo (Rodriguez Ovalle & Gonzales, 2019, p. 12)

*los datos de lavado de España los realizo (Rodríguez, p. 11)

Por otro lado, la Asociación Internacional de lavaderos de estados unidos(International Carwash Association – ICA), en busca de evaluar el impacto de la industria de los lavaderos de vehículos de Orlando, Phoenix y Boston, presentaron en su investigación; examinando a 32 sitios estudiados en temas de: uso de aguas, el impacto de evaporación, así como sus aguas residuales y desechos sólidos (Brown & ICA, 2002, p. 1). Al mismo tiempo, Brown menciona que en el estudio se recopilaron tres tipos de servicios en la industria profesional para el lavado de vehículos. (p. 3) .

Figura 6

Tipología de Establecimientos de Lavado de Vehículos. Según Estudio Multirregional – ICA



Nota: Adaptado de Informe multirregional de lavado de autos Brown – ICA (2002).

Los anteriores 3 métodos de lavado prácticamente están relacionados a la industria profesional de lavado del medio ambiente ICA, se describen los 3 tipos de lavado:

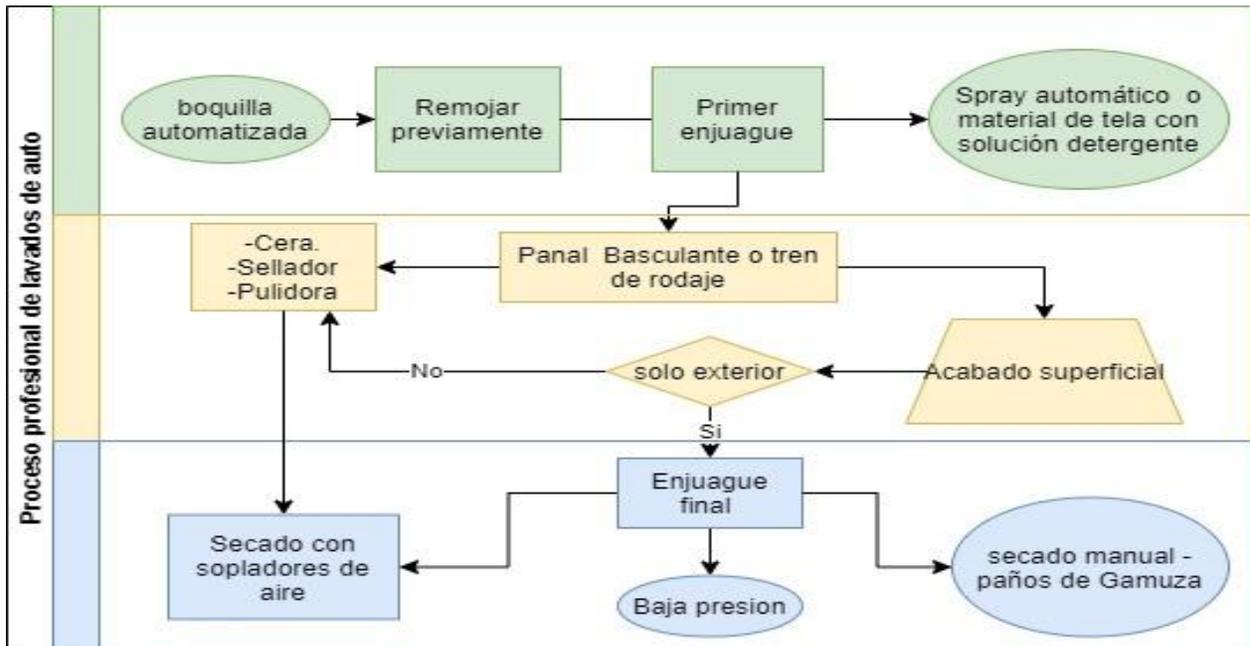
Conveyor: Se divide en el lavado profesional de servicio completo limpia el exterior e interior, el vehículo se desplaza sobre una cinta transportadora a través de un túnel. Similar al método de lavado en nuestro País en donde el cliente espera fuera del vehículo. No obstante, el lavado profesional solo en el exterior, el conductor permanece en el automóvil mientras se lava. Además, durante el servicio, se pueden elegir dos tecnologías básicas para el ciclo de lavado, fricción o sin fricción. El transportador de fricción utiliza equipos que hacen contacto con el vehículo, mientras que el transportador sin fricción utiliza boquillas de alta presión para un lavado sin contacto.

In bay automatic: El lavado automático en la bahía solo se encuentran principalmente en estaciones de servicio y funcionan con monedas, mientras el conductor parquea en la bahía, posterior a eso, una máquina se mueve hacia adelante y hacia atrás. Durante el lavado se usan un paño suave llamadas “arandelas automáticas sin fricción” junto con agua recirculada y usando cualquier solución de limpieza. Se utilizan boquillas de rociado montadas en un brazo mecánico para realizar todos los aspectos del lavado.

Self Service: Permite limpiar su vehículo de manera autónoma. Por medio de la compra de “tiempo de lavado”. El dispositivo provee agua y limpia con diferentes cantidades y presiones y junto con un cepillo de baja presión durante el lavado. (Brown & ICA, 2002, p. 7) El ICA provee los pasos para realizar un adecuado proceso profesional de lavado de autos:

Figura 7

Flujograma General de Lavado Profesional de Autos



Nota: adaptado de (Brown & ICA, 2002, sec. Proceso de lavado)

Partiendo de un método de lavado de un país vecino como México, encontramos que según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, revelan en el año 2015, existían 23,851 locales comerciales en México para el servicio de lavado y lubricado de automóviles y camiones. En los Estados de México, Veracruz y Puebla son en donde se concentran en gran mayoría de establecimientos menciona la Procuraduría Federal del Consumidor (2016), para el DENUE, estos establecimientos nombrados como “servicio de lavado y lubricado”. En México existen 28.2 Millones de vehículos desde 1980 hasta 2015 de los cuales el 97% son vehículos particulares que equivalen a 17.7 millones de vehículos.

Figura 8

Modalidades de Lavado de Vehículo Utilizadas en México según Profeco



Nota: Adaptado de Gobierno de México (2016).

Un estudio realizado en varias ciudades de México, indica que el 93% de los establecimientos ofrece lavado manual, puesto que “el lavado exterior incluye toda la carrocería, salpicaderas, llantas, rines o tapones, aplicación de abrillantadores y limpieza de tolvas, mientras que el lavado interior incluye aspirado de asientos de tela, alfombras, cajuela, tablero y tapetes de hule. Estos son 390 lavaderos distribuidos en la Ciudad de México, Jalisco, Nuevo León, Michoacán, Estado de México, Guanajuato, Veracruz, Chihuahua, Sinaloa y Puebla” (Profeco, 2016) como lo cita (Gobierno de Mexico, 2016, sec. 3).

Lavaderos de Vehículos a nivel Nacional.

En el país la informalidad de los lavaderos ha incrementado, según Molina et al (2011) “El servicio de lavado de carros está conformado por tres actores: estaciones de servicios (gasolineras), lavaderos callejeros informales y operadores independientes”, el autor indica que las gasolineras y lavaderos informales hacen un lavado tradicional, mientras que los operadores independientes realizan lavado ecológico a domicilio (Car Wash Magazine, 2013) como lo cita (Molina Ramirez et al., 2011, p. 6).

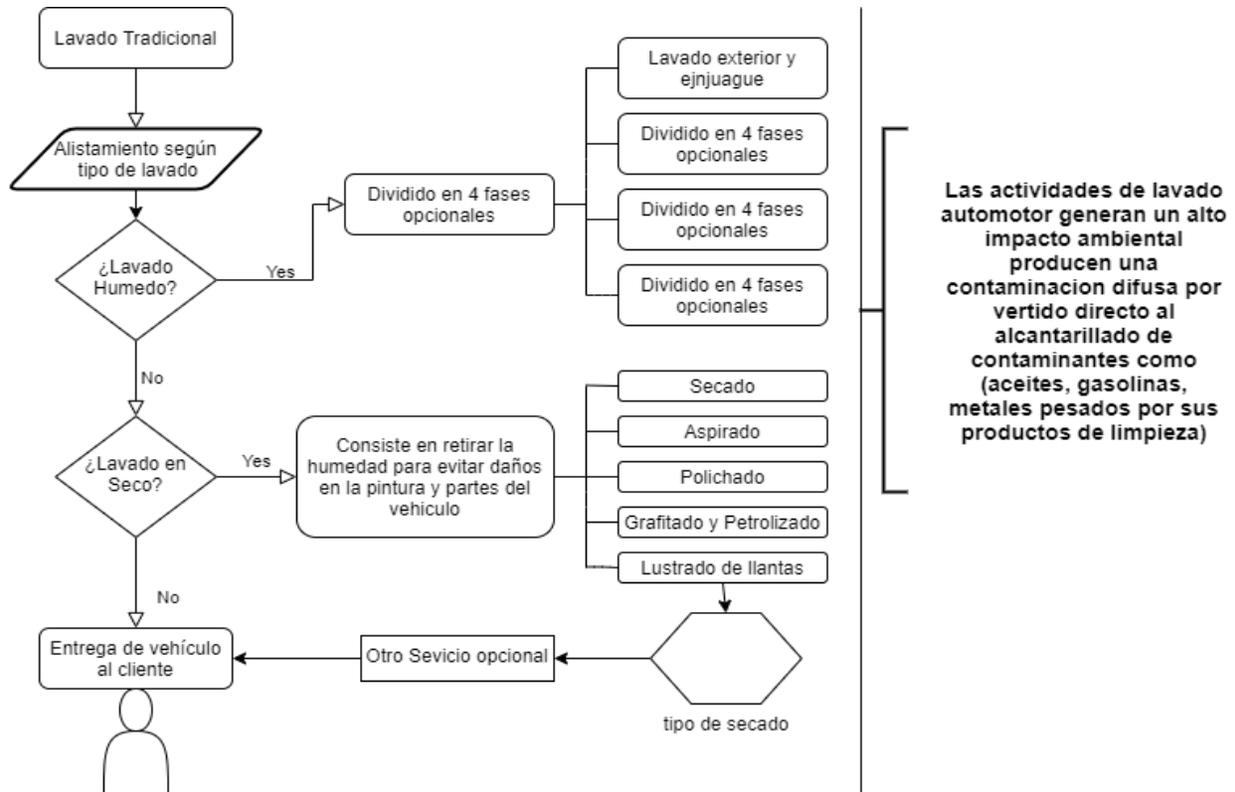
En Colombia es factible hacer compra de un automóvil o motocicleta por su fácil método de endeudamiento o compra y venta lo que implica el crecimiento comercial, según la clasificación

industrial internacional uniformes (CIUU) en su versión 3.1 adaptada para Colombia según Ramírez afirma que:

El subsector de los establecimiento de lavado de vehículos son de diversos tamaños, esta es una actividad de mantenimiento y reparación de vehículos automotores, según revisión 4, adoptada para Colombia establecida mediante la resolución No 066 de 31 de enero de 2012 (Ramírez et al., 2014), así como lo cita” (Feo Quiroga, 2015, p. 2).

Figura 9

Proceso de Lavado Tradicional de Vehículo en Colombia



Nota: Adaptado de Perfil Técnico Ambiental para Lavado de Vehículo (2011)

Teniendo en cuenta que esta resolución que fue derogada por la resolución 0549 del 8 de Mayo de 2020, allí se modifica el documento CIUU denominado “Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas – CIU Rev. 4 A.C.” (Resolucion 0549, 2020, párr. 1), De

tal forma para estos establecimiento de servicio mixto pueden realizar múltiples actividades del subsector de la clase 4520 como se ve a continuación.

Tabla 13

Clasificación del CIIU para los Establecimientos de Lavaderos de Automotor

Clasificación CIIU Revisión 4 A.C – 2020		
Sección	G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos
División	45	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios; comercio al por menor de combustibles y lubricantes para vehículos automotores
Grupo	452_	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
Clase	4520	
Actividad Económica		Mantenimiento y reparación de vehículos automotores

Incluye

* El mantenimiento y reparación de vehículos automotores (reparaciones mecánicas, reparaciones eléctricas, reparaciones de los sistemas de inyección electrónica , servicios corrientes de mantenimiento , reparación de la carrocería, reparación de partes y piezas de vehículos automotores , **lavado, encerada**, montaje y despinchado de llantas, entre otros; metalización y pintura, reparación de parabrisas y ventanas, reparación de asientos, reparación, colocación y reemplazo de llantas y neumáticos, tratamiento anticorrosivo, instalación de partes y accesorios que no hace parte del proceso de fabricación; remolque, asistencia en la carretera, entre otros). Generalmente estas actividades son realizadas en los mismos establecimientos, aunque en diferentes combinaciones.

* La conversión a gas vehicular cuando no hace parte del proceso de fabricación de los vehículos automotores ni de sus partes, piezas o accesorios.

* La reparación de la tapicería de los vehículos automotores.

Nota: (DANE, 2020)

Una de las razones de las cuales se crean los establecimientos de lavaderos de vehículo y/o motos, se debe gracias al crecimiento económico y demográfico, como mencionábamos anteriormente

es factible adquirir un nuevo vehículo o moto. Por lo que, se debe conocer el crecimiento local de vehículos, según el informe del sector automotor de la ANDI, nos muestra las matrículas de vehículos registrados en el municipio (ANDI & FENALCO, 2019), se obtuvo que:

Tabla 14*Registro de Vehículos a Nivel Nacional*

Registro Único Nacional de Transito			
Año	Tipo	Cantidad	Variación Porcentual
2014	Autos	66.988 (Tafur, 2017)	No registra
2017	Autos	238.238	-6.1%
	Motos	499.692	-15.2%
2018	Autos	256.652	7.7%
	Motos	553.362	10.7%
2019	Autos	263.320	2.8%
	Motos	61298	17.1%
2020 (junio)	Autos	60.336	-37.5%
	Motos	38.052	11.6%

Nota: Adoptado de FENALCO – ANDI y Andemos (2017 – 2020), (Andemos.ORG, 2018), (ANDEMOS, 2020)

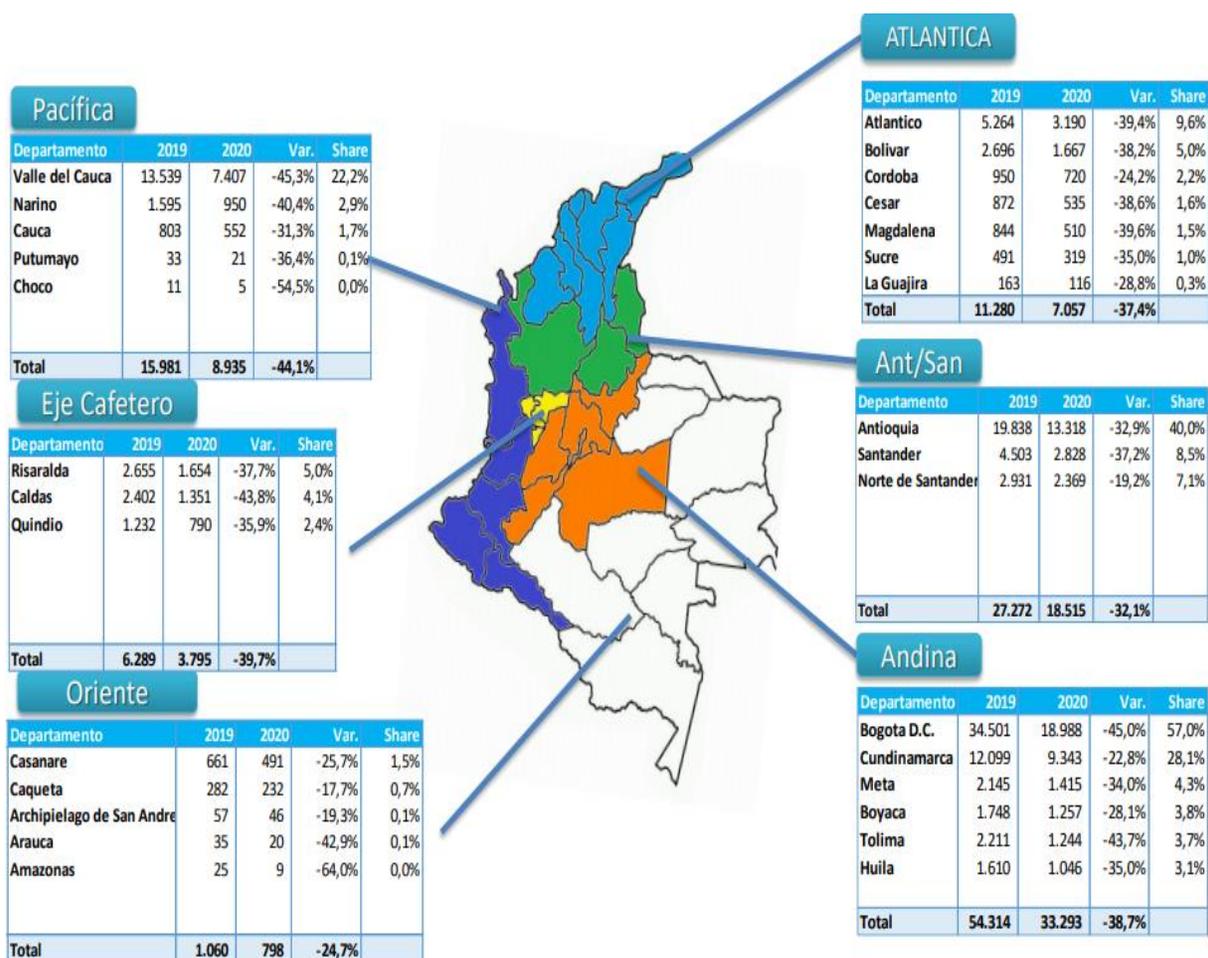
Teniendo en cuenta que “las cifras más recientes del Registro Único Nacional de Tránsito - RUNT, (2016) “en todo Colombia el parque automotor registro 12’623.300, en donde 7’064.316 son motocicletas y 5’558.984 son tipificados como vehículos, maquinaria, remolques y semirremolques” (RUNT, 2016), Sin embargo para la Federación Nacional de Comerciantes – FENALCO indica que en Mayo del año 2020 “se matricularon 8.920 vehículos y 17.580 motocicletas nuevas y se redujo un 60% en ventas del sector automotor causado por el aislamiento preventivo debido al virus SARS-CoV-2 o Covid-19 (FENALCO Antioquia, 2020), Por otro lado el DANE presenta su encuesta mensual de comercio al por menor, en donde vehículos nuevos en los años 2003 al 2009 se Produjeron 1.593.172.042 ventas

en todo el territorio nacional, mientras que en el 2019 se vendieron 27.754 vehículos gran diferencia a comparación de la década anterior. (DANE, 2019).

Como podemos observar en la figura 10, la mayoría de los vehículos fueron matriculados en la región Andina con un 46.0%, la ciudad de Bogotá registró 18.988 vehículos, seguido el departamento de Cundinamarca con 9343 vehículos. Debido a la pandemia mundial por el Covid-19, este sector suspendió actividades en el mes de Mayo y Abril, lo que sobrelleva a una variación porcentual de -37.7% con respecto al 2019 en donde se matricularon 116.206 vehículos (Andemos, 2020).

Figura 10

Vehículos Matriculados por Departamento



Nota: RUNT, Datos procesados por Andemos (2019).

Posteriormente, el lavado de vehículo en Colombia es de características de tipo tradicional, en su mayoría en el lavado a presión y vapor, pero enfocándonos en el Manual de P+L y BPA para el lavado de automotores menciona que los procesos de lavado se encuentra dividido en dos métodos; lavado en seco y lavado húmedo como por ejemplo sucede en la ciudad de Cali utilizan el sistema de lavado a presión en donde “funciona regulando la presión del agua de modo que se ajusta el porcentaje de partículas de aire y de agua, al deponer la presión entre 1500 a 3500 psi; según el equipo se puede inyectar el jabón y manejar temperaturas entre 40 y 80 °C” la entidad ambiental DAGMA vigila los sistemas de lavado según describen (Bayona y Vargas, 2004) como lo cita (Rodríguez Olaya, 2014, p. 10)

Marco Contextual

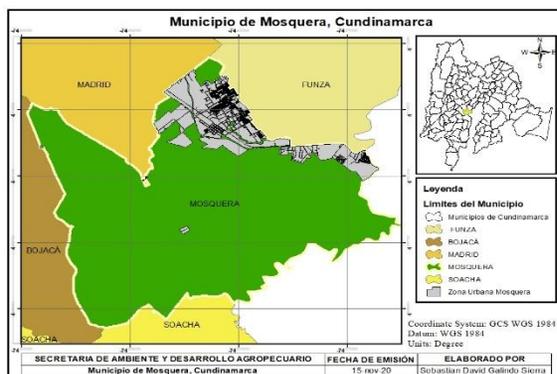
En la sabana de occidente se encuentra el municipio de Mosquera, Cundinamarca y es uno de los municipios en jurisdicción de la CAR, y se tienen en cuenta las siguientes características:

Geografía:

El Municipio fue fundado el 27 de septiembre de 1861. Los límites del municipio de Mosquera son dados por el Instituto geográfico Agustín Codazzi, limita al oriente con la localidad de Fontibón, al sur con el Municipio de Soacha y localidad de Bosa, al occidente con el Municipio de Bojacá y al Norte con los municipios de Madrid y Funza.

Figura 11

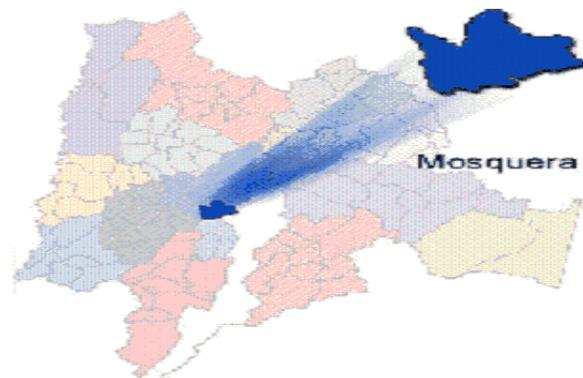
Límites del Municipio de Mosquera



Nota: Límites municipales, Elaboración propia

Figura 12

Ubicación del municipio de Mosquera



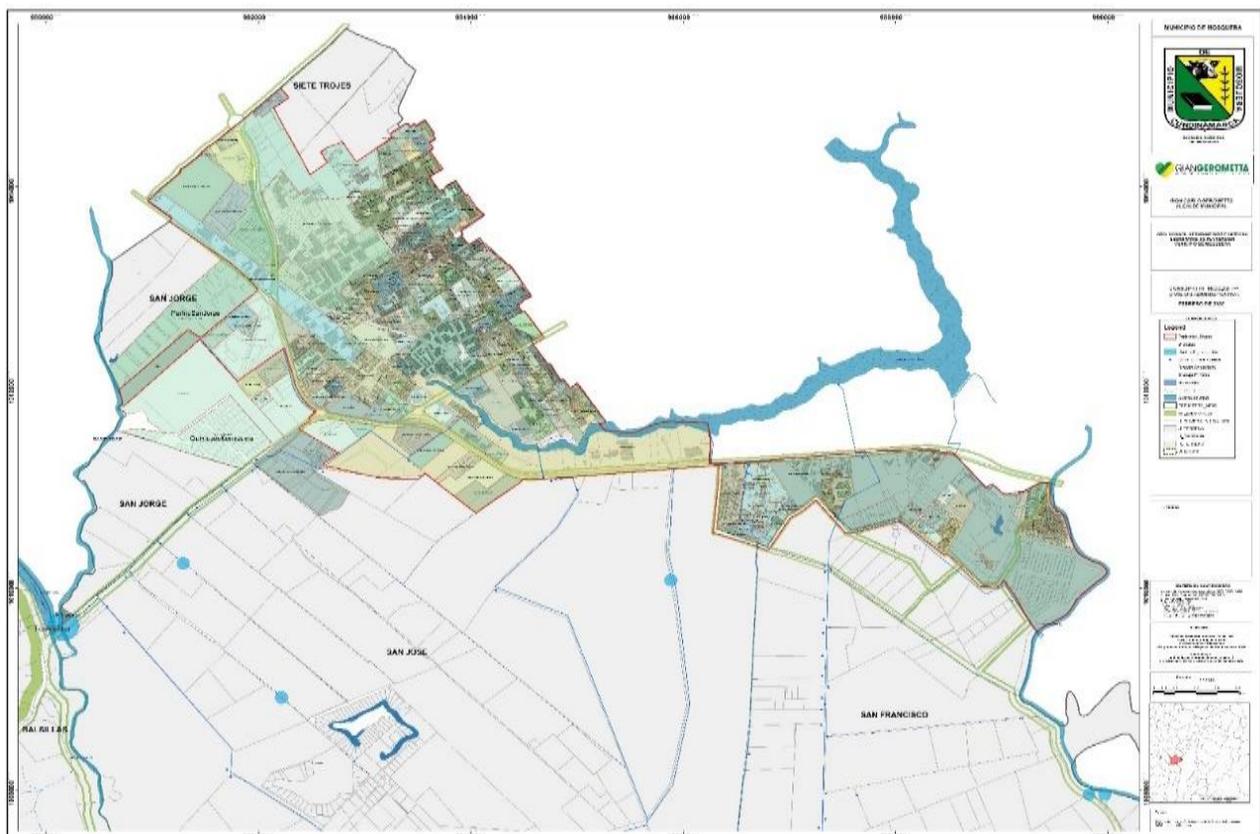
Nota: Mapa de Cundinamarca, (Mosquera, 2019)

El municipio de Mosquera, Cundinamarca se localiza en la Provincia de la Sabana Occidente, ubicado bajo las siguientes coordenadas geográficas 4°42'28"N; 74°13'58"W.

Según el SIGAC (2018) el municipio se encuentra “localizado la margen occidental del río Bogotá, el cual se constituye en el límite natural con la ciudad de Bogotá, Distrito Capital; su localización es 4°42'28” de latitud norte y 74°13'58” de longitud oeste del meridiano de Greenwich” (Alcaldia de Mosquera, 2019b, p. 12). Para Cardona y Parada (2018), el municipio presenta “una extensión aproximada de 10.315 Has, de las cuales el 15% pertenece a suelo urbano y el 75% a suelo rural” (p. 14)

Figura 13

Zona Urbana del municipio de Mosquera



Nota: Tomado de Secretaria de Ambiente y Desarrollo Agropecuario (2020).

Ubicación.

Los barrios identificados en la zona de estudio se identificaron de acuerdo con la cantidad de lavaderos en funcionamiento en la zona urbana del municipio. A continuación, se aprecian 26 lavaderos identificados en base a las visitas realizadas y la información secundaria, de los cuales 20 lavaderos se encuentran en la zona urbana.

Tabla 15

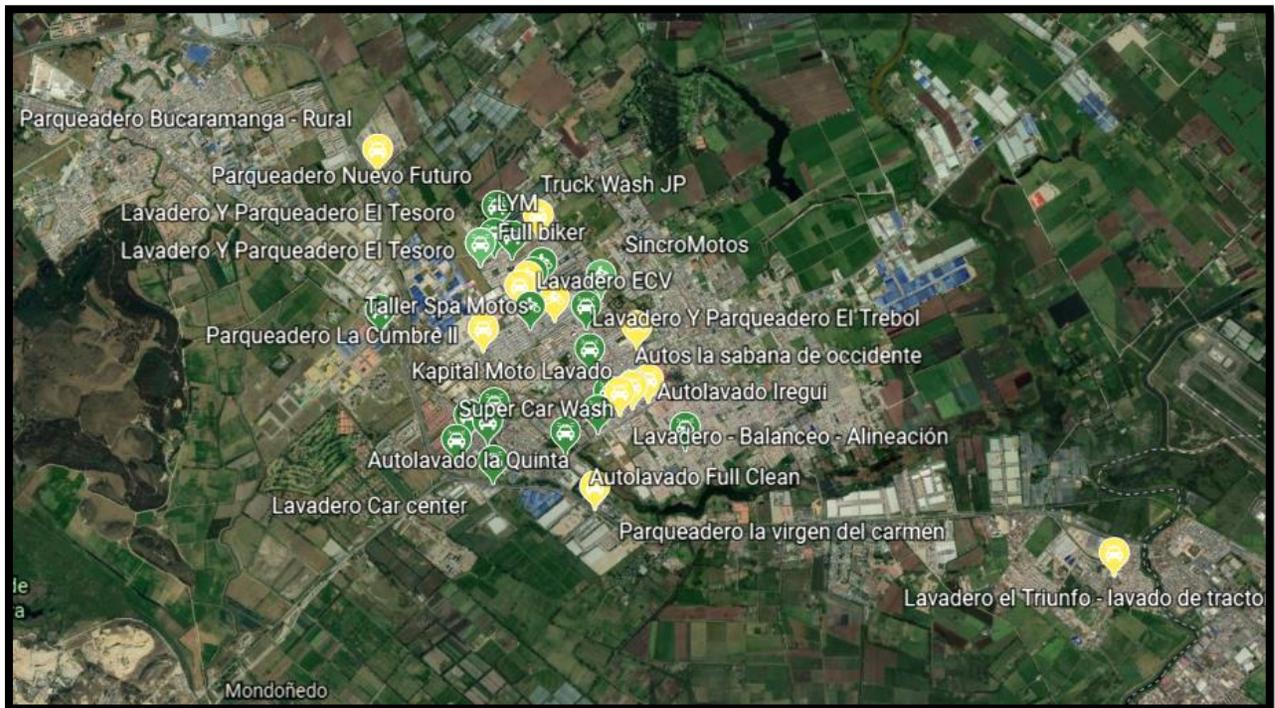
Lavaderos Automotores del Municipio de Mosquera

Identificación de Lavaderos para Vigilancia y Control Ambiental	
	Lavaderos Activos
	Lavaderos inactivos o fuera de la zona urbana

Nota: *Elaboración Propia*

Figura 14

Distribución de los Lavaderos Identificados en el Municipio de Mosquera, Cundinamarca



Nota: *elaboración propia.*

A continuación, en la tabla 16 encontramos los 26 lavaderos por barrio:

Tabla 16

Zona de Influencia del Proyecto de Pasantía – Lavaderos a Visitar por Barrios

BARRIO	CANTIDAD DE LAVADEROS
Iregui	2
Parque Industrial Montevideo	1
El Poblado	4
Serrezuelita	2
Centro	2
Las Villas	1
Arboleda	1
Villa Marcela	3
Siete Trojes	1
Rubí 1	1
Av. Troncal Occidente	1
El Cabrero	1
Santa Ana	1
Urb. Villa Sajonia	1
Urb. Villa María IV	1
Balsillas	1
15 Barrios	26 lavaderos Automotores

Nota: Elaboración Propia.

Demografía.

El municipio de Mosquera es uno de los 116 municipios del departamento de Cundinamarca, actualmente el municipio cuenta con las siguientes características:

Tabla 17*Características Demográficas del Municipio de Mosquera*

DEMOGRAFIA DEL MUNICIPIO	DESCRIPCIÓN
extensión territorial	107 Km ²
área urbana	12.8 Km ²
área rural	94.2 Km ²
población censada (Sisbén, 2019)	92799
población censada (DANE, 2018)	130.221
numero de barrios (secretaría de gobierno y participación, 2016)	69
conjuntos residenciales	81

Nota: CNPV 2018 – DANE. Tomado de: (Mosquera, 2019)

De los 69 barrios y 81 conjuntos residenciales observamos realmente que se encuentran en funcionamiento 17 lavaderos de automotores activos debido al crecimiento del parque automotor de municipios vecinos y la ciudad de Bogotá.

Características Agroclimáticas.

En el municipio de Mosquera., el área se encuentra clasificada según Holdridge como bosque seco montano bajo, con una precipitación media anual de 640 milímetros. Temperatura promedio entre 12 y 18°C. Se caracteriza por la irregularidad de las lluvias, se altitud de la cabecera municipal son de 2516 msnm (CAR & CORPOICA, 2010, p. 47), posee las siguientes condiciones climáticas:

Tabla 18*Condiciones Climáticas del Municipio de Mosquera*

PARAMETRO	VALOR MAX.	VALOR MEDIO	VALOR MIN.
Temperatura	18°C	12°C	10.9°C
Precipitación anual	787 mm/año	640 mm/año	410 mm/año
Precipitación	175 mm	55 mm	1.2 mm
Vientos (velocidad)	3.2 m/s	1.88 m/s	0.2 m/s
Humedad relativa	90%	82%	74%
Evaporación	137 mm	108 mm	82 mm
Nubosidad	7/8	6/8	4/8
Radiación solar		3811 W/m ² mes	
Punto de rocío		9.31 °C	
Presión atmosférica		564.3 mm Hg	

Nota: Adaptado de plan de desarrollo municipal 2008-2011 y (municipal, 2016)

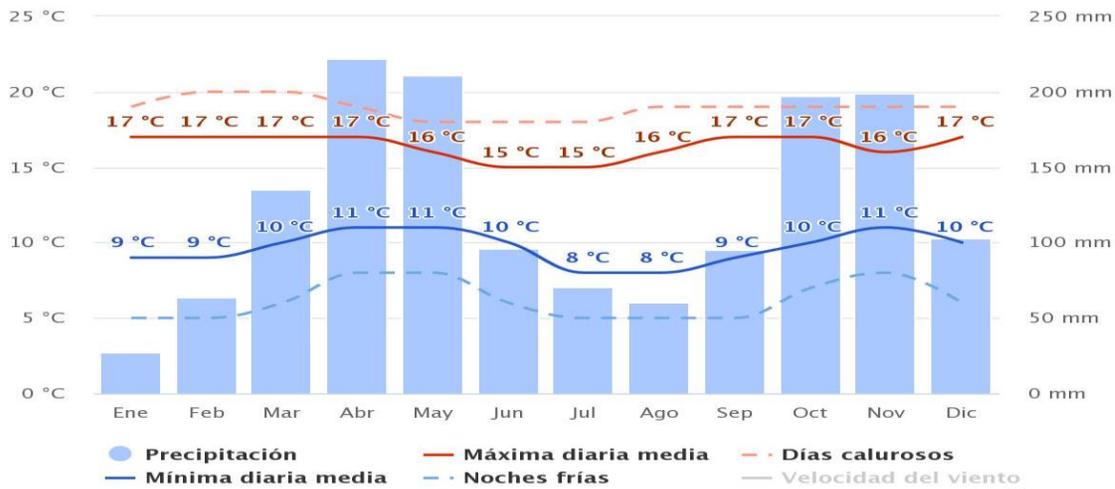
Los datos anterior se consultaron por medio de el PDM (2008 – 2011), la estación climática del Centro de Investigación Tibaitatá refiere:

“La clasificación climática de Caldas-Lang para el municipio de Mosquera posee un clima frío seco, sus precipitaciones medias anuales son, en promedio, inferiores a 700 mm, en marzo y mayo; otra de septiembre a noviembre, dando como resultado dos periodos secos en el intermedio diciembre a febrero y junio a agosto (CAR & CORPOICA, 2010, sec. Clima)

De hecho, se realizo un acercamiento a plataforma virtual de Meteoblue, este provee la visualizacion del comportamiento climático para Mosquera en base al modelo meteorológico mundial “NEMS”.

Figura 15

Comportamiento de la Precipitación y Días Calurosos en el Municipio

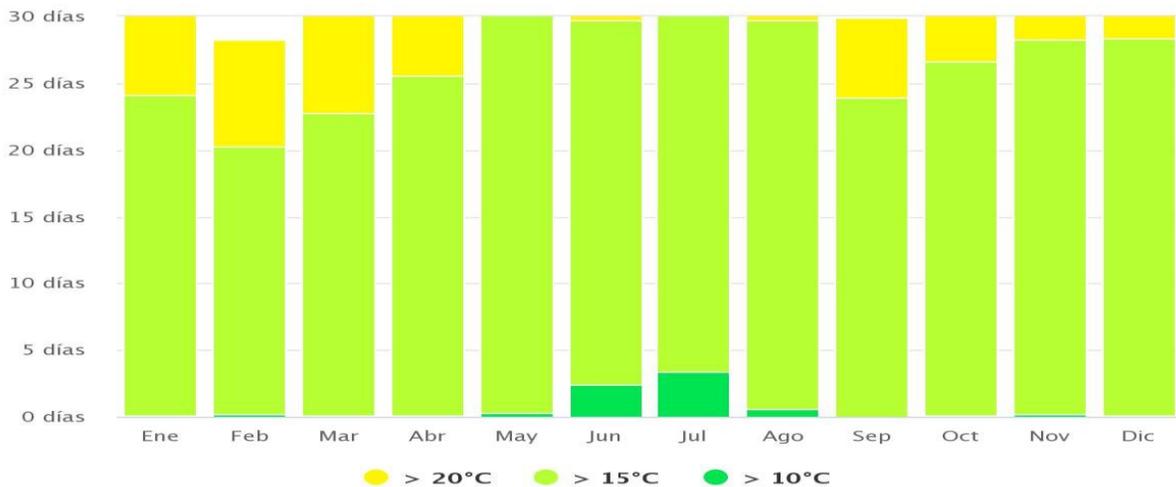


Nota: (Meteoblue, 2020)

Otro punto es la variación de la precipitación en el municipio, según Cardona y Parada (2018) mencionan que “la precipitación anual es de 660 mm con un régimen de lluvia bimodal” como se observa en la figura, ciertas disminuciones de precipitación en los meses de enero y junio hasta agosto y en Diciembre” (Cardona y Parada,2018, p. 80).

Figura 16

Comportamiento de la Temperatura en el Municipio

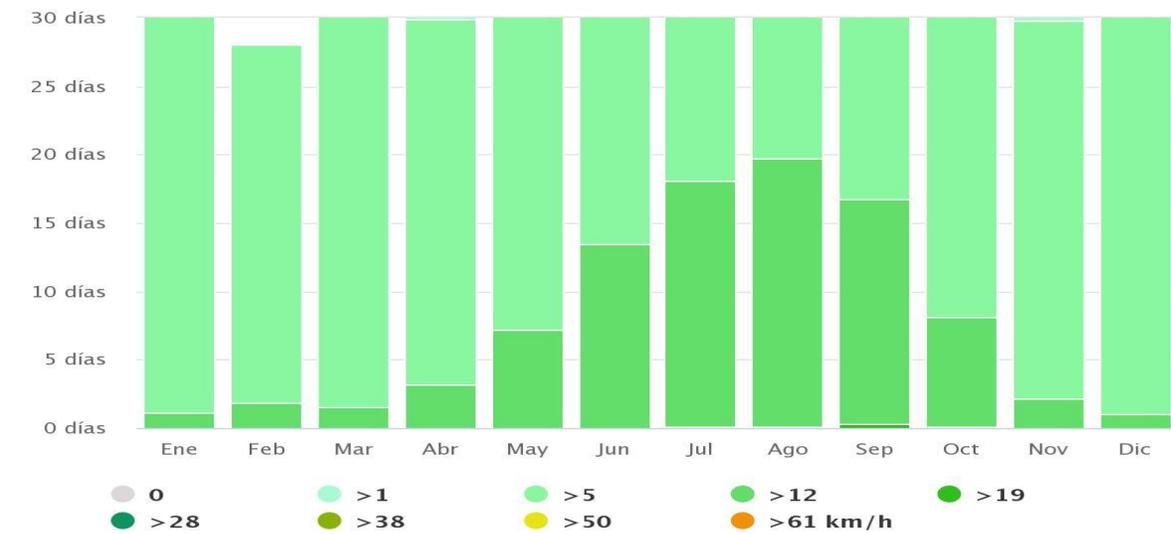


Nota: Tomado de Meteoblue, 2020

Por otro lado, su temperatura varía entre 10° C y > 20 ° C, y temperatura media de 14°C, en los tres primeros meses del año y los 4 últimos meses, mientras que su temperatura mínima se enmarca en los meses de mayo, junio, julio y agosto, por consiguiente, la temperatura media oscila entre los 15° Celsius en más de 20 días por mes de cada año.

Figura 17

Comportamiento de la Velocidad del Viento en el Municipio



Nota: Meteoblue (2020).

Además, las velocidades del viento son importantes para tener en cuenta, en la figura anterior se observa que sus velocidades son mínimas en los primeros y últimos meses del año, al prestar atención en los meses de abril a octubre aumenta la frecuencia de la velocidad de vientos a los 20 días del mes de 19 Km/hora siendo septiembre el mes en que por 1 día su velocidad máxima es de 28 Km/h.

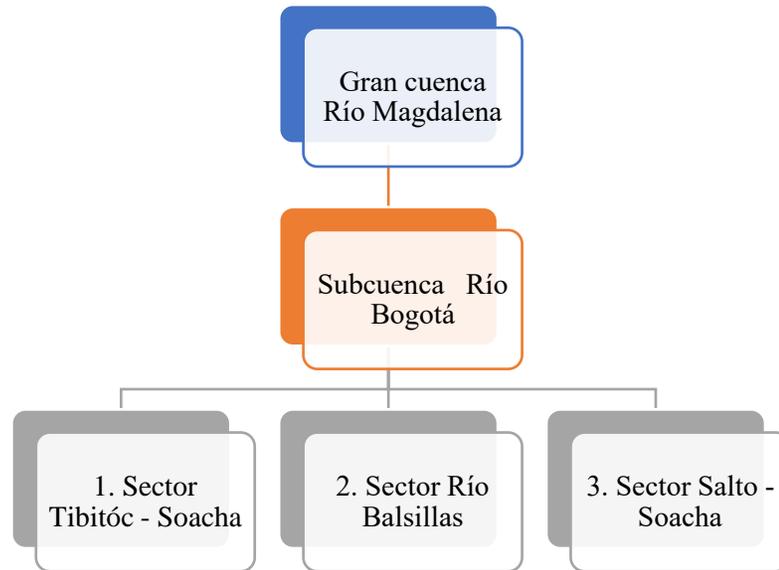
Ecosistemas y Biodiversidad

Es muy importante conservar los ecosistemas naturales, en Mosquera se encuentran en grandes extensiones los ecosistemas estratégicos para garantizar los bienes y servicios que ellos nos brindan como por ejemplo, “la regulación hídrica, puesto que se depura el aire agua y suelos conservando así su

biodiversidad” (MADS, 2017) como menciona (Cardona Farias & Parada Parra, 2018, pp. 109-118). Los autores dan a conocer la siguiente jerarquía de las subcuencas hidrográficas de Mosquera.

Figura 18

Cuencas Hidrográficas del Municipio de Mosquera



Nota: Adaptado por Cardona (2018) según CAR (2006)

Según las ecosistemas y biodiversidad establecidos en el PBOT municipal de Mosquera, se encuentran 4 Áreas de importancia Hídrica como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 19

Áreas de Importancia Hídrica en el Municipio de Mosquera

Ecosistemas y Biodiversidad			
Conservación	Restauración	protección	Producción
Laguna la Herrera		Río Bogotá	Agropecuarias
Ciénaga el Gualí	Humedal la Tingua	Río Balsillas	Industriales
Meandro del Say		Río Bojacá	Mineras
		Río Subachoque	Socioeconómicas

Nota: Adaptado del PBOT de Mosquera (2013)

Por consiguiente, los sistemas Hídricos encontramos que en el PBOT (2013), establece en su artículo 72 que Para el municipio de Mosquera han sido definidas dentro del sistema ambiental para su protección, en donde existen 4 categorías de zonificación ambiental articuladas al POMCA del río Bogotá (Concejo Municipal de Mosquera, 2013), en este sentido se tienen:

Áreas de conservación: De acuerdo con el POMCA del río Bogotá, estas áreas corresponden a zonas que poseen actitud ambiental que deben ser mantenidas en su condición natural para garantizar un equilibrio ecológico y ambiental ya que deben tener una ronda de protección de 50 m de ancho, dentro de los cuales 30 m deben ser propiamente de reserva, los 20 metros restantes serán exclusivamente para siembra endémica como migratoria.

Áreas de restauración: Son las que han sido perturbadas antrópicamente y que necesitan cierta intervención para devolver sus características naturales.

Áreas de protección: Acorde al artículo 83 del Decreto – ley 2811 de 1974 y el Acuerdo Car No. 23 del 2006 establece a esta categoría los cuerpos de AGUA, rondas hídricas vallaos y quebradas, humedales y cauces de ríos para no afectar sus funciones económico ambiental (Concejo Municipal de Mosquera, 2013)

Economía

En Mosquera según datos de la CAR Cundinamarca indican que “El 12,3% de los establecimientos se dedican a la industria; el 50,7% a comercio; el 35,8% a servicios y el 1,1% a otra actividad” (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017, p. 385). La alcaldía de Mosquera menciona las siguientes actividades principales:

Tabla 20*Actividades Económicas del Municipio de Mosquera*

Economía Principal del Municipio	
Sector	Productos
Agrícola	Espinacas, coliflor, lechuga, zanahoria, apio, ajos, papa y arveja entre otras. Se ha tecnificado la siembra y recolección
Ganadero	Producción ganadera (raza Holstein, lidia y Normanda), producción lechera y carnes en menor escala, porcicultura, avicultura, apicultura, piscicultura
Extracción de recursos Naturas No Renovables	Canteras en vías de origen departamental, regional.
Industrial construcción	Construcción de urbanizaciones
Comercial y de servicios	Almacenes, salones de belleza, confecciones, depósitos, droguerías, centros de cómputo, centros de telefonía, ferreterías, papelerías, supermercados, restaurantes, servicios mecánicos y automotriz, lavaderos), servicios públicos, bancos y corporaciones, y un reducido número de profesionales que ofrecen sus servicios al municipio

Nota: Adaptado de micolombiadigital.gov.co (2017)

Dada su localización en cercanía a Bogotá, el relieve, clima; contribuyen a la instalación de industrias en el Municipio de orden nacional en la troncal de occidente, permitiendo ser financieramente uno de los municipios con recursos económicos suficientes para su propia dinámica económica con mayor oferta de empleo (Alcaldía Municipal de Mosquera, 2017).

Manejo del recurso hídrico.

El recurso hídrico se ve afectado por el excesivo consumo y contaminación, según el MADS al expedir la PNGIRH en el 2010, se basaron fundamentalmente en base con los 4 principios que se establecen en la carta de Dublín según la ONU (1993):

Primer principio: el agua es un recurso finito y vulnerable, esencial para mantener la vida, el desarrollo y el ambiente; es necesario al momento de gestionar el recurso tener en cuenta la finitud de este y como este limita o condiciona el desarrollo, esto con el fin de asegurar el acceso al recurso en las condiciones de calidad necesarias, bien sea para los mismos procesos de desarrollo económico o social y para los procesos naturales que permiten el equilibrio ecosistémico.

Segundo principio: el desarrollo y la gestión del agua deberán estar basados en un enfoque participativo, involucrando usuarios, planificadores y tomadores de decisiones a todo nivel; esto principalmente en los que impliquen alto impacto sobre los recursos hídricos.

Tercer Principio: la mujer juega un papel central en la provisión, gestión y protección del agua; la mujer representa históricamente un papel clave en cuanto a los diferentes usos del agua, es por esto por lo que debe ser tenido en cuenta su posición basada en sus necesidades y experiencia, haciendo énfasis en el medio rural.

Cuarto principio: el agua es un bien público y tiene un valor social y económico en todos sus usos competitivos; se reconoce el derecho de los seres vivos al acceso equitativo, además de reconocer que la valoración de este lleva a un uso eficiente.” (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente realizada, 1992) como lo cita (Medellín Pinzón & Algecira Ospina, 2018, p. 14). El autor también lo describe como hito internacional, donde se reconoce el agua como derecho fundamental en condiciones de calidad y cantidad, así como su manejo sostenible. Para Medellín y Algecira, la Política de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH, es el instrumento de planificación que “permite en ejercicio de la autoridad ambiental, intervenir de manera sistémica los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de calidad y cantidad

requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y los usos actuales y potenciales de dichos cuerpos de agua” (Medellín Pinzón & Algecira Ospina, 2018)

En concordancia con lo anterior, la legislación en Colombia busca “Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y bienestar social e implementando procesos de participación equitativa incluyente”, para el año 2010 el MADS se implementa la Guía para el Ordenamiento del Recurso Hídrico lineamientos establecidos para que las Autoridades Ambientales den paso a la formulación del Ordenamiento del Recurso Hídrico”(MADS, 2010).

Contaminación del recurso Hídrico.

Según Ruiz, a partir del año 1940, inicio la degradación del humedal de la Herrera, debido al incremento poblacional que presentaba el municipio, en un lapso de 47 años, desapareció la totalidad del espejo de agua del Humedal y el humedal del Meandro del Say con una pérdida del 5%” (Ruiz, 2008) como lo cita (Cardona & Parada , 2018, p. 41) este último se encuentra entre los municipios de Funza y Mosquera, adicionalmente, Ruiz menciona que:

Los procesos de desecamiento y eutrofización producto de vertimientos excesivos de materia orgánica, construcción de vías de acceso (Situaciones que provocan su fragmentación), construcción de acequias y jarillones para el control de inundaciones, sumado al conflicto por uso de suelo por la introducción de actividades de ganadería extensiva; esto trae como consecuencia la destrucción total del ecosistema, desaparición de especies de flora y fauna, especialmente aves y mamíferos (Ruiz, 2008) como lo cita (Cardona & Parada , 2018, p. 41)

Desde los años 2006 el municipio de Mosquera siendo parte de la provincia de occidente del rio Bogotá, y cumpliendo con el decreto 1729 de 2002 en base a la ordenación del recurso hídrico, se da a

conocer en el resumen ejecutivo del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá. 2006 se establece que desde el POT “rescate de las aguas de la Sabana, comenzando por la regeneración de las fuentes, el río Bogotá y sus afluentes; rehabilitando el sistema regional de recolección y tratamiento de aguas servidas que permite el manejo sostenible del recurso hídrico” (CAR, 2007, p. 21),

Como bien sabemos en el país no se tiene una buena gestión del agua residual (AR) en materia de tratamiento de AR, pues la ley no es aplicable, y teniendo en cuenta que el artículo 79 de la constitución política de Colombia en donde se objeta sobre el principio del que “contamina, paga”. Por tal motivo se lleva a cabo la V y C ambiental a establecimientos comerciales e industrias y en esta dinámica no se podría cumplir metas en la descontaminación del río Bogotá.

La descripción anterior da alusión a la indagación a lavaderos informales que por su actividad económica establecida como *reparación, mantenimiento de vehículos*, genera un impacto significativo y es supuestamente *inofensiva* (Chávez, p. 13), El autor indica que estas actividades producen daños desfavorables a la calidad de ecosistemas y en términos de calidad de agua (Lu, 2014) como lo menciona (Chávez, 2019). por lo que la aplicabilidad de las normas ambientales (0631 de 2015), se reglamentan los LMP para descargar vertimientos al alcantarillado, no obstante, su aplicabilidad es muy débil, el cumplimiento de la normatividad para la industria y comercio referente a las aguas vertidas sin previo tratamiento al alcantarillado, al suelo o el agua, pueden causar daño a la salud humana y a los componentes del ambiente (carbajal y Esparragoza, 2016) como lo menciona (Chávez Amado, 2019).

De acuerdo a lo mencionado en el artículo, *La responsabilidad social del emprendimiento informal y su impacto en el medio ambiente (2017)*, la informalidad de los lavaderos es visto como una oportunidad de emprendimiento al generar dinero, existe el emprendimiento formal y el emprendimiento informal el primero ya tiene experiencia, conocimiento para realizar un plan de

negocios, mientras que el segundo no tiene experiencia y necesita generar más recursos los cual lo lleva a posicionarse como emprendedor informal, para el caos de los lavaderos de vehículos el primer registro de este establecimiento fue en 1924, la empresa llamada "Washbowl", era la época en donde los carruajes se ensuciaban con desecho orgánico, por t<l motivo se decidió a implementar el lavado de coches. (driver Smart, 2015) como lo menciona (Lozano Chaguay et al., 2017, p. 2)

Además, Lozano menciona los tipos de contaminación por los lavaderos automotores, desde los procesos de fabricación de vehículos y su mantenimiento y reparación, a continuación, se explican los efectos negativos al medio ambiente:

Contaminación del agua: Los aceites no se disuelven en el agua, ni son biodegradables, formando películas impermeables que impiden el paso del oxígeno, además Los hidrocarburos de aceite lubricante usado entran a cuerpos de agua superficial, eventualmente estos se depositan en el fondo donde pueden permanecer mucho tiempo.

Contaminación del suelo: Los aceites usados tienen las siguientes consecuencias negativas para el suelo: Alteración de las propiedades físicas del suelo (reducción de capacidad de absorción y filtración). Influencia al crecimiento de plantas. Reducción del poder germinativo de semillas. Disminución de la calidad del suelo por influencia a la fauna subterránea (bacterias, lombrices etc.). Sustracción de oxígeno y sustancias alimenticias por poblaciones de organismos biológicos no propios del suelo (Márquez & Pucuna, 2015, p. 28) como lo describe Lozano, para los suelos contaminados por aceites usados deben ser evacuados hasta la profundidad en donde se encuentra restos de aceites. Un peligro adicional está formado por los aditivos que se encuentra generalmente en los aceites lubricantes. Estas sustancias pueden tener componentes tóxicos que, por acumulación en las plantas llegan a la cadena alimenticia humana (Llanos, 2013, pág. 29) como lo menciona (Lozano et al 2017).

Impacto negativo de los detergentes usados en lavado de vehículos: Son compuestos en su mayoría por fosfato para evitar que las partículas de suciedad vuelvan a la ropa. Por desgracia tiene un gran impacto ecológico. La presencia de los fosfatos en los ríos y embalses provoca la proliferación de algas, crecen y se reproducen sin control. Cuando estas mueren, las bacterias las descomponen en un proceso que consume gran cantidad de oxígeno disuelto en el agua. Al agotarse el oxígeno los otros seres acuáticos también mueren y como resultado de esto, los ríos y lagos quedan contaminados. Los efectos provocados por los detergentes por la ineficiencia de oxígeno a la masa de agua, causando la espuma en su superficie y el hecho aumenta la toxicidad del 3,4-benzopireno, otro micro contaminante de enorme acción cancerígena. El indiscutible problema medioambiental causado por los detergentes reside en los polifosfatos, incluidos en su formulación para ablandar el agua (Martínez, 2016, pág. 12) como lo refiere (Lozano Chaguay et al., 2017, sec. Efectos negativos del lavado de vehículos sin conciencia ambiental).

Usos de suelo.

En el informe de las líneas base de los Objetivos de desarrollo sostenible, la gobernación de Cundinamarca menciona un aumento de construcción de viviendas (80%), en municipios como Cajicá, Chía, Cota, Funza y Mosquera, incremento causado por los costosos impuestos de la capital del país y el poco suelo que actualmente le queda además de sus costosos servicios públicos. El municipio conurbado con la ciudad de Bogotá, genera más asentamientos de muchas familias han empezado a vivir en municipios cercanos, como en Mosquera (Gobernación de Cundinamarca, 2018, p. 17).

De acuerdo con el acuerdo municipal 032 de 2013 “Por el cual se adopta la revisión y ajustes del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Mosquera, Cundinamarca”, aprobado por parte del consejo municipal como un procedimiento técnico – político y jurídico, según lo definido en la ley 387 de 1997 como “el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, Programas,

actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo”, lo anterior acorde a lineamientos del artículo 28, modificados por el artículo 2 de la ley 902 de 2004, en donde deberán definir la vigencia de sus diferentes contenidos y las condiciones que ameriten su revisión, además de eso en el documento se especifica que la acción urbanística del PBOT, se clasifica en base a el artículo 15 de la ley 388 de 1997, allí se jerarquiza las normas urbanísticas, estructurales, generales y complementarias. Sin embargo, en su artículo 47 estipulan las áreas de suelo urbano y expansión, clasificando como; áreas residenciales, comercial, servicios e integrales, de acuerdo con el grado de intensidad y de impacto que genera cada actividad. En la tabla 21, nos indica que el área total del municipio es de (107 Km²), de los cuales 12,8 Km² corresponden al área urbana, en donde los 2,51 Km² corresponde a la zona franca, y 94,2 Km² al área rural de las veredas Balsillas, San Francisco y san Jorge, la alcaldía de Mosquera menciona que:

La vereda Balsillas se considerada área de interés para la minería y la extracción de recursos, por sus características geológicas cuenta con un área de 2.15 Km², de los cuales 0,72 Km² corresponden a procesos de restauración morfológica y ambiental, que ya cuentan con 23 licencias de explotación de materiales pétreos y 2 PMRRA de intervenciones mineras que ya finalizaron. Con el propósito de cuidar la zona de influencia de la laguna de la Herrera, el municipio saltó de 9,63 Hectáreas protegidas en 2016 a 23 hectáreas en el 2018 (Alcaldía de Mosquera, 2019b, p. 15)

En el artículo 28 modificada por la ley 902 de 2004 se enunció que el título XV del presente decreto, el artículo 268 refiere la clasificación de uso de suelo para establecimientos de comercio y de servicios.

Pero primero definamos que es el uso del suelo, Según el arquitecto Clavijo, lo define:

Es el dictamen escrito por medio del cual la autoridad municipal competente para expedir licencias o la oficina de planeación o la que haga sus veces, informa al interesado sobre los

usos permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas urbanísticas del PBOT y los instrumentos que lo desarrollen. La expedición de estos conceptos no otorga derechos ni obligaciones a su peticionario y no modifica los derechos conferidos mediante licencias que estén vigentes o que hayan sido ejecutadas (Clavijo, s. f., sec. Uso de suelo). A continuación, identificamos los tipos de uso del suelo que hay en el municipio según su PBOT.

Tabla 21

Usos de Suelo del Municipio según Uso de Áreas de Actividad

USO DE SUELO DE CADA ACTIVIDAD DE VIVIENDA PARA CADA UPB		
Usos área de actividad de vivienda		
Área residencial neta		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Vivienda	Usos permitidos en el Artículo 270	usos diferentes al art. 270
AREAS RESIDENCIALES CON COMERCIO Y DE SERVICIOS (sin restricción de localización)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Vivienda	Usos permitidos en el Artículo 270	usos diferentes al art. 270
AREAS RESIDENCIALES CON COMERCIO Y DE SERVICIOS (Sobre Vías de la malla vial Arterial) y/o (Vías principales) -		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Vivienda	Usos permitidos en el Artículo 270	usos diferentes al art. 270
ÁREAS RESIDENCIALES CON COMERCIO Y SERVICIOS (En vías de la malla vial Regional e intermunicipal)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Vivienda	Usos permitidos en el Artículo 270	usos diferentes al art. 270
USOS AREAS DE ACTIVIDAD COMERCIO Y SERVICIOS		
AREAS DE COMERCIO Y DE SERVICIOS (sin restricción de localización)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	Usos permitidos en el Artículo 271 Lavaderos de carro, parqueaderos y lavaderos de vehículos	usos diferentes al art. 271
AREAS DE COMERCIO Y DE SERVICIOS (Sobre Vías de la malla vial Arterial)		

USO DE SUELO DE CADA ACTIVIDAD DE VIVIENDA PARA CADA UPB		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	Usos permitidos en el Artículo 271 Lavaderos de carro	usos diferentes al art. 271
ÁREAS RESIDENCIALES CON COMERCIO Y SERVICIOS		
(En vías de la malla vial Regional e intermunicipal)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	Usos permitidos en el Artículo 271 Lavaderos de carro	usos diferentes al art. 271
USOS AREAS DE ACTIVIDAD INTEGRALES		
AREA INTEGRAL DE COMERCIO Y DE SERVICIOS		
(sin restricción de localización)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	Usos permitidos en el Artículo 272, Lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272
AREA INTEGRAL DE COMERCIO Y DE SERVICIOS		
(Sobre Vías de la malla vial Arterial)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272
AREA INTEGRAL DE COMERCIO Y DE SERVICIOS		
(En vías de la malla vial arterial Regional e intermunicipal)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272
AREA INTEGRAL MIXTA		
(sin restricción de localización)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272
ÁREA INTEGRAL MIXTA		
(sobre vías de la malla vial arterial)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272
ÁREA INTEGRAL MIXTA		
(En vías de la malla vial arterial Regional e intermunicipal)		
Uso Principal	Uso Complementario	Uso Prohibido
Comercial	lavaderos de carro	usos diferentes al art. 272

Nota: Adaptado de (Concejo Municipal de Mosquera, 2013)

Sistema de Acueducto.

Según la secretaria de salud del municipio de Mosquera, alude que:

El municipio se encuentra vinculado al plan departamental de aguas, mediante convenio de cooperación y apoyo financiero para la vinculación del municipio de Mosquera al plan departamental de agua y saneamiento suscrito con el departamento de Cundinamarca y EPC SA ESP (Alcaldía de Mosquera, 2019b, p. 17)

La secretaria de salud indica la adopción de los siguientes mapas de riesgo de calidad de agua:

Tabla 22

Mapas de Riesgo de Calidad de Agua Municipal

EXPEDIENTE	SOLICITANTE	RESOLUCIÓN
Pozo Rosales 1	Aguas Solución de la Sabana S.A.S E.S.P	871 del 24 de octubre de 2017
Pozo Rosales 2	Aguas Solución de la Sabana S.A.S E.S.P	877 del 24 de octubre de 2017
Pozo Rosales 3	Aguas Solución de la Sabana S.A.S E.S.P	878 del 24 de octubre de 2017
Pozo Centro	Hydros Mosquera en C.A E.S.P	1124 del 26 de diciembre de 2017 y
Pozo Siete Trojes	y EAMOS E.S.P	1038 del 30 de diciembre de 2019 104 del 12 de febrero de 2019 y 1039 del 30 de septiembre de 2019
Pozo Santa Sofia II	Aguas Solución de la Sabana S.A.S E.S.P	403 del 04 de abril de 2018
Rio Subachoque	Aguas Solución de la Sabana S.A.S E.S.P	834 del 07 de septiembre de 2018

Nota: Secretaria de Salud (2016).

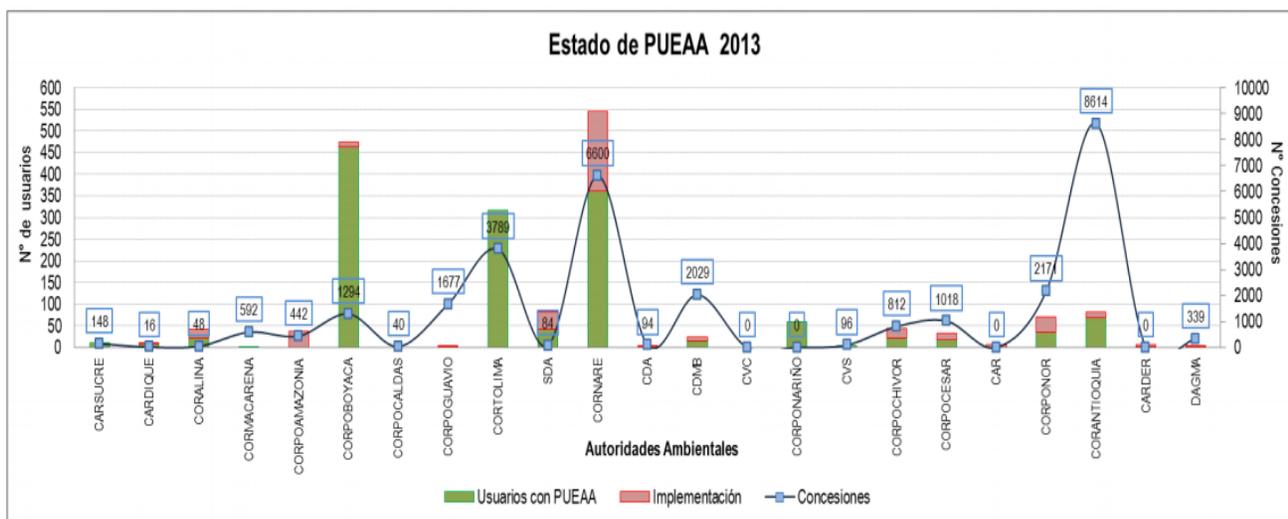
En cuanto al suministro de agua actualmente atendido por la Empresa EAMOS ESP, responsable de la continuidad de la prestación del servicio con suministro de Bogotá las 24 horas al día durante todo el año y de la operación de las dos PTAP de los pozos profundos Centro y pozo profundo Siete Trojes de 25 litros por segundo (Alcaldía de Mosquera, 2019b, p. 17). El municipio cuenta con 2 PTAB (1 planta convencional y una semicompacta con capacidad de tratar un caudal de 22 L/s y 10 L/s respectivamente (CONTRALORIA DE CUNDINAMARCA, 2016, p. 30)..

Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEAA.

Los tres 3 años siguientes del reporte del 2013, La CAR en su acuerdo 021 y 004 del 7 de marzo de 2017 “Por el cual se adoptan unas medidas como programa de uso eficiente y ahorro del agua y se dictan otras determinaciones” en donde el artículo 31 de la ley 99 de 1993 las CAR’S tienen la función de otorgar permisos y funciones para el uso eficiente y aprovechamiento de los recursos naturales para el desarrollo de actividades que puedan afectar al medio ambiente en el caso de las concesiones de agua de fuentes superficiales o subterráneas, deben establecer los consumos básicos desincentivando los consumos máximos de aquellos usuarios que impidan el uso de agua como lo reglamenta el artículo 7 de la ley 373 de 1997. Estimando las 10.200 concesiones por la tasa de uso de agua de las cuales el 17% se encuentra con requerimientos y el 1% no ha sido aprobado, de las cuales existen 953 concesiones para la sabana de occidente. La aprobación del PUEAA depende de las consideraciones expuestas en el artículo 1 del mencionado acuerdo solo si la concesión sea igual o inferior a 0.2 Litros/segundo (CAR, 2017). Por otra parte, el Acuerdo CAR No. 21 estableció el valor del caudal bajo según el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, según Molina menciona que “toda persona natural a las que la CAR otorgue concesiones de agua superficial o subterránea en caudales iguales o inferiores a 0,2 l/s deberán proceder a realizar los trámites para la aplicación de un PUEAA simplificado, considerando las acciones de: la instalación de flotadores en los tanques de almacenamiento, mantenimiento y revisión periódica de los sistemas hidráulicos y de almacenamiento, para mantener en buen estado las tuberías de aducción y conducción, al igual que instalar sistemas de recolección y aprovechamiento de aguas lluvias y métodos de reducción de pérdidas” (Molina Arroyave, 2019, p. 72).

Figura 19

Estado de los PUEAA Formulados por las Corporaciones Autónomas



Nota: Tomado de (Moreno et al., 2014)

En relación con el gráfico anterior para la CAR, Cundinamarca con tan solo 97 concesiones reportadas en 2013 y 30 reportes por sectores económicos fue un resultado preocupante ya que no se obtuvo la información necesaria en ese periodo. En cambio, el municipio cuenta con el PUEAA, según informe de la Contraloría (2016) el documento PUEAA ya fue aprobado ante la CAR, Socializado ante la SADA y la secretaría de Salud, reportando actividades concernientes al uso y cuidado del agua, en el plan de inversiones del PSMV se contempla el componente del PUEAA derivando la ejecución de actividades de sensibilización a la comunidad, junto a publicaciones referente al uso adecuado del recurso hídrico y acciones para minimizar consumos de agua potable (Hydros Mosquera S en CA ESP, 2018). Los documentos PSMV y PUEAA se encuentran en proceso actualización (EAMOS, 2020).

Alcantarillado y el Plan de Saneamiento y manejo de Vertimientos:

Desde el periodo 2016-2019 se implementa la creación de una nueva PTAR que tiene un 95 % construido desde el año 2018, busca tratar 400 Litros/segundo de AR, en cumplimiento de la sentencia de 2014 (CAR, 2018b); El sistema de alcantarillado de Mosquera contiene una estación de bombeo

desde el sector central llamado matadero es quien lleva el caudal hasta la planta de tratamiento principal ubicada en el barrio los puentes en la vía Mosquera-La mesa, esta PTAR tiene una capacidad de 180 Litros/segundo la constituyen 3 lagunas facultativas para la *estabilización del AR*, descargando al río san Jorge por medio de un canal en donde no se generan lodos; por otro lado el segundo sector se encuentra ubicado en el barrio de porvenir río y planadas estas cuentan con estación de Bombeo que captan y llevan las AR a los vallados del sistema de riego la Ramada y posteriormente hacia el río Bogotá (CONTRALORIA DE CUNDINAMARCA, 2016, p. 35).

EAMOS ESP, responsable de los 3 vertimientos puntuales directos desde el 2019, en respuesta al cumplimiento de la sentencia del Río Bogotá, cuenta con la Resolución CAR No. 1044 del 25 de abril de 2011 en donde se aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos “PSMV”, el PSMV cuenta con un ajuste de acuerdo con la resolución 0690 del 25 de marzo de 2014, EAMOS menciona que el nuevo PSMV. A continuación se presentan los 3 vertimientos puntuales directos, los cuales se derivan de la captación recolección, transporte y descarga de las AR generadas en el municipio (Alcaldía de Mosquera, 2019b, p. 19).

Tabla 23

Vertimientos Puntuales del Sistema de Alcantarillado Municipal

VERTIMIENTO	ZONA AFERENTE	FUENTE RECEPTORA
Porvenir Río	Sector suroriental del municipio, al sur de la vía Bogotá – Facatativá y al Occidente del Río Bogotá.	Río Bogotá
Planadas	Sector suroriental del municipio, al suroccidente del sector Porvenir Río y al sur de la vía Bogotá – Facatativá.	Río Bogotá
PTAR	Sector central del municipio. Las aguas residuales llegan a la Estación de Bombeo Matadero, para ser enviadas a la PTAR ubicada en el sector de los puentes.	Río Subachoque (Cuenca del río Bogotá)

Nota: Adaptado de (CONTRALORIA DE CUNDINAMARCA, 2016, p. 26)

El Sistema de Alcantarillado es de tipo mixto en ciertos sectores y trabaja por gravedad, enviando las AR a la PTAR Municipal, con un caudal de 117 L/s diseñada para el tratamiento de 1558 Kg de DBO_5 según cálculos del Plan maestro de acueducto y el PSMV (CAR, 2009, pág. 27) como lo cita (Cardona Farias & Parada Parra, 2018, p. 101). Los autores indican que el sistema de alcantarillado tiene de 29.788 viviendas cobertura del 99.69% en donde 781 son de suelo urbano.

Plan de Gestión Integral de Residuos.

|La alcaldía de Mosquera da a conocer los principales aspectos relacionados al manejo de residuos y aseo del municipio, como bien menciona la alcaldía municipal (2015) el objetivo fundamental el Manejo Integral de los Residuos Sólidos se realizara por medio de la planificación integral (ambiental, técnico, administrativo y comunitario), para disminuir la producción de residuos, crear una economía circular y realizar la adecuada disposición final de residuos no aprovechables (Cardona Farias & Parada Parra, 2018), la alcaldía menciona:

En cumplimiento de la Resolución 0754 de 2014, el municipio actualizó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS 2016-2027), el cual contempla acciones para la prestación del servicio público de aseo, la recolección y transporte, el barrido y limpieza de áreas públicas, limpieza de áreas ribereñas, el corte de césped y poda de árboles, aprovechamiento de residuos, disposición final de residuos sólidos. Con respecto al manejo de residuos no aprovechables, la empresa Ecoprocesos Hábitat limpio S. en C. ESP es la responsable del proceso de recolección domiciliar de basuras, barrido de calles y corte de césped y poda de árboles, dando cubrimiento en un 100% al área urbana (Alcaldía de Mosquera, 2019b, pp. 19-20). La disposición final de residuos sólidos se realiza en el Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo según el PGIRS (2015-2017), sin embargo, allí se plantean “la adopción de programas de Recolección, Transporte y transferencia de residuos sólidos, para el

aprovechamiento de residuos, inclusión de recicladores, disposición final de residuos, gestión de residuos sólidos especiales, Residuos de construcción y demolición, gestión de residuos sólidos en el área rural y gestión del riesgo (Alcaldía de Mosquera, 2016).

De esta manera, el departamento de Cundinamarca presento el promedio de residuos sólidos generados en los años (2018-2019), con un total de 36.805 ton/mes, resultado positivo ya que en el año 2017 se produjeron 39.887 Ton/mes (Cundinamarca, 2019, pág. 35), lo que indica que se ha realizado un aprovechamiento de “2.221,52 toneladas de residuos equivalen al 14,6%” De los 32.164 usuarios que se les presta el servicio de aseo (Alcaldia de Mosquera, 2019, p. 20).

En este sentido se comprende que Mosquera, Cundinamarca es consolidado según el PMD (2020-2023) como “municipio industrial, comercial y minero” (Alcaldia de Mosquera, 2019^a, p. 182) , ahora bien, según el PGIRS municipal existen 32.164 usuarios del servicio de aseo, de los cuales 1322 son usuarios comerciales, partiendo de la información anterior, cabe resaltar que todo generador de residuos debe cumplir con las obligaciones comprendidas en el titulo II, Capitulo II del decreto 2981 de 2013 y anexos del decreto 4741 de 2005, de acuerdo con las obligaciones de los usuarios para la presentación de los residuos sólidos, así como la presentación de los recipientes dependiendo de la actividad económica y otras obligaciones expuestas en el mencionado decreto en cuanto a los horarios, frecuencias y sitio de disposición transitoria de los residuos según establezca la empresa prestadora del servicio publica de aseo *Ecoprocesos Hábitat Limpio S en C A E S P*. Estas medidas son necesarias siempre y cuando se cumplan las obligaciones expuestas en los artículos 16 y 17 de la resolución 1407 de 2018, en efecto se reglamenta la gestión de residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal. En donde los deberes de fabricantes, comercializadores y consumidores deben cumplir con la entregar residuos de envases y empaques separados en los puntos de recolección según

mecanismos propuestos por los productores y realizar la separación en la fuente de los residuos de envases y empaques “Lavado, secado y almacenamiento en recipientes fuera del alcance de la lluvia”.

Nuevo Código de Colores para la separación de residuos.

En relación con la estrategia nacional de economía circular del Plan Nacional de Desarrollo ,es conveniente acotar el nuevo código de colores que tiene el objetivo de fomentar la cultura ciudadana en materia de separación de residuos, este código entra en vigencia a partir del 1 de enero de 2021 y debe ser adoptado por todos los municipios y sectores que impulsen a fomentar el uso de bolsas desde la creación de los programas de uso racional de bolsas plásticas, inculcando el principio de producir conservando y conservar produciendo en todo el territorio nacional (Minambiente, 2020).

Figura 20

Código de Colores para la Separación de Residuos Domésticos y Comerciales.



Nota: Tomado de Min Ambiente (2020)

Como se observa en la figura anterior, el nuevo código de colores para la separación en la fuente de residuos sólidos establecido en la resolución 2184 de 2019, según Lozano (2020) reitera que el nuevo modelo de separación recalca el acceso a nuevos esquemas de aprovechamiento, en donde se incluiría las llamadas 9R que para la mayoría son conocidas las 3 más importantes “Reducir, Reciclar y Reutilizar” (Minambiente, 2020, fig. 1).

Así mismo la contribución para lograr mitigar el impacto ambiental generada por los residuos sólidos, el MADS (2015), hace un llamado de atención desde la campaña educativa de las 3R's que son (reutilización, reúso y reciclaje), de las ya que en el Día Mundial del Reciclaje que se celebra este 17 de mayo en donde se busca disponer adecuadamente los residuos sólidos (no aprovechables) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015b, párr. 1).

Figura 21

Proceso de Reducción de Residuos en el Origen



Nota: (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015b, fig. 2)

De acuerdo con la figura 20, el MADS brinda ciertos datos con el fin de concientizar el consumo de agua y evitar su derroche y desde luego la reutilización de los residuos aprovechables, por ejemplo, el consumo necesario de agua que se utiliza para la producción de una tonelada de papel que equivale a 85 m³. También menciona que se usa un 79% menos de agua para producir papel reciclado (18 m³ de agua por tonelada de papel), En cambio para el consumo de energía, en promedio se utiliza 8300kwh para la producción de una tonelada de papel, de los cuales se reciclaron 658.238 de toneladas de cartón y papel logrando un ahorro anual de 3 mil millones de kwh. (MAVDT, 2007) citado por (MADS, 2015).

Comúnmente en el año 2009 se dio a conocer la Guía Técnica Colombiana *GTC 24:2009*, es la guía de residuos sólidos para la separación en la fuente, tiene como objeto “la separación en la fuente

mejora la calidad de los residuos optimizando su aprovechamiento y disposición final para fuentes del sector doméstico, industrial, comercial, institucional y de servicios” (ICONTEC, 2009, sec. Objeto). Se debe agregar que para realizar una separación óptima de residuos no peligrosos según la tabla dos de la Guía Técnica, presenta una clasificación de residuos para cada sector, También brinda pautas para facilitar la recolección selectiva según el sector económico (tabla 1; GTC 24), esta guía nos dice que entre más contenedores se realice la separación mejora su aprovechamiento, pero como no es posible por algunas condiciones u fabricación de empaques, es preferible agruparlos teniendo en cuenta afinidad, compatibilidad potencial de aprovechamiento, entre otros aspectos.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible – SADA

Como lo hemos dicho antes, la SADA tiene la misión de formular políticas y planes relacionados con los sectores de ambiente y desarrollo agropecuario; como propósito general, orienta a planear, dirigir, ejecutar y evaluar en desarrollo de las políticas y planes, los programas, proyectos y procesos; así como de asistencia técnica para el desarrollo ambiental y agropecuario, que conduzcan a incrementar la capacidad de producción de bienes y servicios en el municipio (SADA & Alcaldía Municipal de Mosquera, 2020, sec. Objetivo), de ese modo se siguen los lineamientos de la V y C ambiental..

Programa de Vigilancia y Control Ambiental.

Como bien menciona la CVC “Toda actividad comercial y de servicios que requiera del aprovechamiento de los recursos naturales o que durante su desarrollo pueda llegar a generar impactos al ambiente y a la salud de las personas, debe ser sujeta de inspección, seguimiento y control al cumplimiento de la normatividad ambiental” (CVC, 2016). La CAR Cundinamarca y la SADA como autoridad ambiental competente del municipio de Mosquera, la SADA por su parte utiliza estrategias de comunicación asertiva, charlas, inspección, atención a quejas y reclamos con los habitantes del municipio, de este modo permitirá controlar y vigilar los siguientes factores para el control y vigilancia de procesos

productivos: Impactos Ambientales, Vertimientos Emisiones atmosféricas, Seguimientos a permisos y licencias, Cumplimiento normativo vigente aplicable, Gestión Ambiental Corporativa, Manejo de residuos peligrosos y Producción Limpia Sostenible.

Procedimiento de visita de vigilancia y control.

El procedimiento viene dado en un principio, desde la recopilación de la información general de las empresas, para dar continuidad a la visita de vigilancia y control periódica, esta puede hacerse en cualquier momento y la empresa debe dar permiso y atención y brinde la información que se requiera.

Figura 22

Procedimiento de Visita Vigilancia y Control Ambiental en el Municipio



Nota: Elaboración Propia

En el proceso anterior, se identifican los aspectos más relevantes observados y evidenciados por medio de una acta de visita o lista de chequeo, dicha lista estará constituida por los siguientes componentes: Concepto de uso de suelo, Permiso de concesión de aguas, (PUEAA), Permiso de vertimientos, Permiso de emisiones atmosféricas, Permiso de ocupación de cauce, Otros permisos,

como las licencias ambientales, Departamento de gestión ambiental-DAGA, Plan gestión integral de residuos sólidos, Planes de gestión de atención de emergencias y contingencia ambiental, Observaciones y recomendaciones.

Por medio del acta de visita, la inspección y recorrido por la compañía, permite al profesional de vigilancia y control de la SADA, evaluar los criterios necesarios para observar y analizar las actividades que incumplan con requerimientos normativos y la legislación ambiental vigente. En caso de que el profesional identifique actividades que puedan afectar la calidad ambiental se impondrán medidas sancionatorias o de prevención de acuerdo con la ley 99 de 1993, ley 1333 de 2009 y sus decretos reglamentarios o la normas que lo derogue o modifique (SADA & Alcaldía Municipal de Mosquera, 2020, sec. Funciones).

Crecimiento de automotores en Mosquera.

Uno de los motivos del incremento de establecimientos de lado automotor, que son informales se debe a la cantidad de vehículos nuevos que se matricularon en el municipio en el año 2019, Por otra parte, desde el año 2010 se implementó la ley 1383 de 2010 en donde el código de tránsito instituye las condiciones para la convivencia en el territorio nacional. Estableciendo 4 tipos de multas en las que prohíbe lavar bienes inmuebles como “vehículos en espacio público, vía pública, ríos, canales y quebradas” (Rodríguez Olaya, 2014, p. 20), de manera similar el Artículo 131 del Código Nacional de Tránsito, en la multa B.21: menciona la prohibición de “Lavado de vehículos en vía pública, en ríos, en canales y quebradas”, una sanción económica que equivale a 8 SMLV y conlleva inmovilización del vehículo (Motor, 2017, párr. 2-6). Esta sería otra razón por la que los lavaderos han incrementado en grandes cabeceras municipales y en la capital.

Tabla 24

Proporción de hogares que tienen vehículo en el municipio de Mosquera, Cundinamarca

Año	Tipo	Cantidad por vivienda	Cantidad de viviendas
2016	Autos	1,707	29,568
	Motos	1,321	
2019	Autos	263.320	Autos nuevos matriculados

Nota: Adaptado de Base certificada del Sisbén, (abril, 2016); (ANDEMOS, 2019)

No obstante, para el municipio de Mosquera se tienen “113.514 automóviles registrados” (RUNT, 2016, párr. 3). Según cifras del Sisbén, existen 29.568 hogares en 2019; de los cuales 1707 (5,7%) poseen automóvil, (Gobernación de Cundinamarca, 2017, fig. 1).

Para Cardona (2018) menciona cifras de la gobernación de Cundinamarca – Sisbén, en donde la clasificación comercial a nivel departamental, se distribuye en 1007 establecimientos al por menor, 61 establecimientos al por mayor y aproximadamente 89 se encargaban de la venta y reparación de vehículos en el año 2017 (Cardona Farias & Parada Parra, 2018, fig. 10). Como bien sabemos en este subsector automotriz desperdicia e el agua, así mismo en un estudio realizado por Bohórquez y Cendales (2015) mencionan que las Pymes se enfocan únicamente en “otorgar mayor prioridad a las metas de índole monetario”. (Bohorquez y Cendales, 2015) así como lo cita (Ortegon, 2018, p. 4) el pensamiento típico de cualquier Pyme o establecimiento de comercio tiende a pensar que cualquier iniciativa de aplicar la gestión ambiental generaría más costos sin tener en cuenta los beneficios sostenibles a largo o mediano plazo.

Marco Legal*Legislación ambiental Aplicable Vigente*

A continuación, se observa la normativa general que aplica a los lavaderos de automotor, en el Apéndice III, se puede observar el normograma aplicable para establecimiento.

Tabla 25*Legislación Ambiental General Aplicable a Lavaderos de Automotores*

Legislación Normativa Aplicable		
Norma	Regulado	Refiere
Decreto – Ley 2811 de 1974	Presidente de la Republica	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente
Ley 9 de 1979	Congreso de la república	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias - Establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos
Ley 99 de 1993	Congreso de la república	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.
Ley 373 de 1993	Congreso de la república	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Ley 1124 de 2007	Congreso de Colombia	Por medio de la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Administrador Ambiental.
Ley 1333 de 2009	Congreso de Colombia	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3102 de 1997	MAVDT	Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de

Decreto 4741 de 2005	MAVDT	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1299 de 2008	MAVDT	Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3930 de 2010	MAVDT	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2184 de 2013	MADS	Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 1076 de 2015	MADS	Compila las disposiciones reglamentarias del Sector Ambiente. Reglamenta las normas relacionadas con el recurso de aguas en todos sus estados, y la preservación, manejo y uso de las aguas.
Decreto 1090 de 2018	MADS	Reglamenta la Ley 373 de 1997 en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y aplica a las Autoridades Ambientales, a los usuarios que soliciten una concesión de aguas y a las entidades territoriales responsables de implementar proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 1362 de 2007	MAVDT	por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005
Resolución 1508 de 2010	MAVDT	Establece el procedimiento para el recaudo de los recursos provenientes de las medidas adoptadas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desestimular su uso excesivo y su respectivo giro al Fondo Nacional Ambiental.
Resolución 0631 de 2015	MADS	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.
Resolución 075 de 2011	NADS	por la cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimiento puntual al alcantarillado público
Resolución 1443 de 2004	MT	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

Resolución 1207 de 2014	MADS	<p>Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.</p>
Resolución 695 de 2014	CRA	<p>Por la cual se modifica la Resolución número CRA 493 de 2010, y se da cumplimiento a lo previsto por el artículo 1 del Decreto Nacional 5051 de 2009, que modifica el Decreto Nacional 2696 de 2004, Por el cual se definen las reglas mínimas para garantizar la divulgación y la participación en las actuaciones de las Comisiones de Regulación, en relación con normas sobre el desincentivo para el consumo excesivo del agua potable.</p>
Resolución 726 de 2015	CRA	<p>Por la cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desincentivar su consumo excesivo, así como aclarar el parágrafo del artículo 1° de la Resolución CRA 695 de 2014</p> <p>Desarrolla los párrafos 1° y 2° del artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto 1090 de 2018, mediante el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, como estrategia para el uso eficiente y sostenible del agua, orientada a la implementación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA), por parte de los concesionarios del agua, para lo cual se deben implementar mecanismos que promuevan el cambio de hábitos no sostenibles de uso del recurso hídrico.</p>
Resolución 1257 de 2018	MADS	
Resolución 0330 de 2017	MVCT	<p>Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.</p>
Reglamento Técnico RAS 2000	MVCT	<p>Título D: Allí se establece las condiciones requeridas para la concepción y desarrollo de sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales.</p> <p>Título E: De acuerdo con los requisitos mínimos de cada proceso unitarios tienen en cuenta para diseñar, y supervisar la operación y el mantenimiento de los STARnD.</p>
Circular DESCA 20164100120 del 2016	CAR	<p>Por el cual se dan las directrices de las actuaciones administrativas relacionadas con los incumplimientos de usuarios de la red de alcantarillado</p>

Nota: Elaboración Propia

Requisitos Normativos**Tabla 26***Otros Requisitos Locales para los Establecimientos Comerciales*

Tramite	Descripción
Registro de Contribuyentes del impuesto de industria y comercio	
Modificación del registro de Contribuyentes del impuesto de industria y comercio	Obtener la autorización previa para adelantar obras de urbanización y parcelación de predios; de construcción en sus modalidades de obra nueva, ampliación, adecuación, modificación, restauración, reforzamiento estructural, demolición, reconstrucción y cerramiento; y de subdivisión en sus modalidades de subdivisión rural, urbana y reloteo.
Licencia urbanística	Declaración y pago del impuesto por el ejercicio de cualquier actividad comercial, industrial o de servicios, en forma permanente u ocasional en inmuebles determinados, con establecimientos de comercio o sin ellos
Impuesto de industria y comercio y su complementario de avisos y tableros	
Concepto de uso del suelo	Obtener el dictamen escrito sobre uso o usos permitidos en un predio o edificación, de conformidad con las normas urbanísticas del plan de ordenamiento territorial y los instrumentos que lo desarrollen.
Concepto de norma urbanística	Dictamen sobre las normas urbanísticas y demás vigentes aplicables a un predio que va a ser construido o intervenido.
Certificado de riesgo de predios	Obtener información sobre si un predio está localizado en área urbana y si se encuentra o no en zona de riesgo, de acuerdo con sus condiciones físicas asociadas a factores de amenazas o riesgos naturales.
Autorización de Ocupación de Inmuebles	Obtener el certificado que acredita el cabal cumplimiento de las obras construidas de conformidad con la licencia de construcción en la modalidad de obra nueva u obra de adecuación a las normas de sismorresistencia y/o normas urbanísticas y arquitectónicas.

Nota: (Gov.co, s. f.)

Metodología

La metodología implementada en el proyecto de pasantía tiene un enfoque de tipo mixto cualitativo - cuantitativa, desarrollado en 4 fases, mediante el diagnóstico inicial de las visitas V y C a los establecimientos que encontramos en la tabla 15, se determina el estado de los establecimientos de lavado automotor, referente al cumplimiento de la legislación ambiental vigente, mediante la identificación de los lavaderos y la recolección de la información primaria y secundaria a escala internacional y nacional, a partir de esta revisión de la literatura se puede determinar las causas al problema de investigación. De modo que se describe, analiza, identifica y comprende el proceso de funcionamiento de los establecimientos de lavado automotor en la zona urbana del municipio.

Fuentes primarias.

La información fue tomada directamente de los establecimientos comerciales dedicados al lavado automotor, estos datos son recopilados por medio de visitas programadas de V y C ambiental. Por otro lado, la metodología cualitativa permite la identificación de los procesos en base a la aplicación de instrumentos de gestión como la lista de chequeo o el formato *F-SA-32* con el fin de comprender, analizar y establecer los criterios importantes a de estos establecimientos.

Fuentes Secundarias.

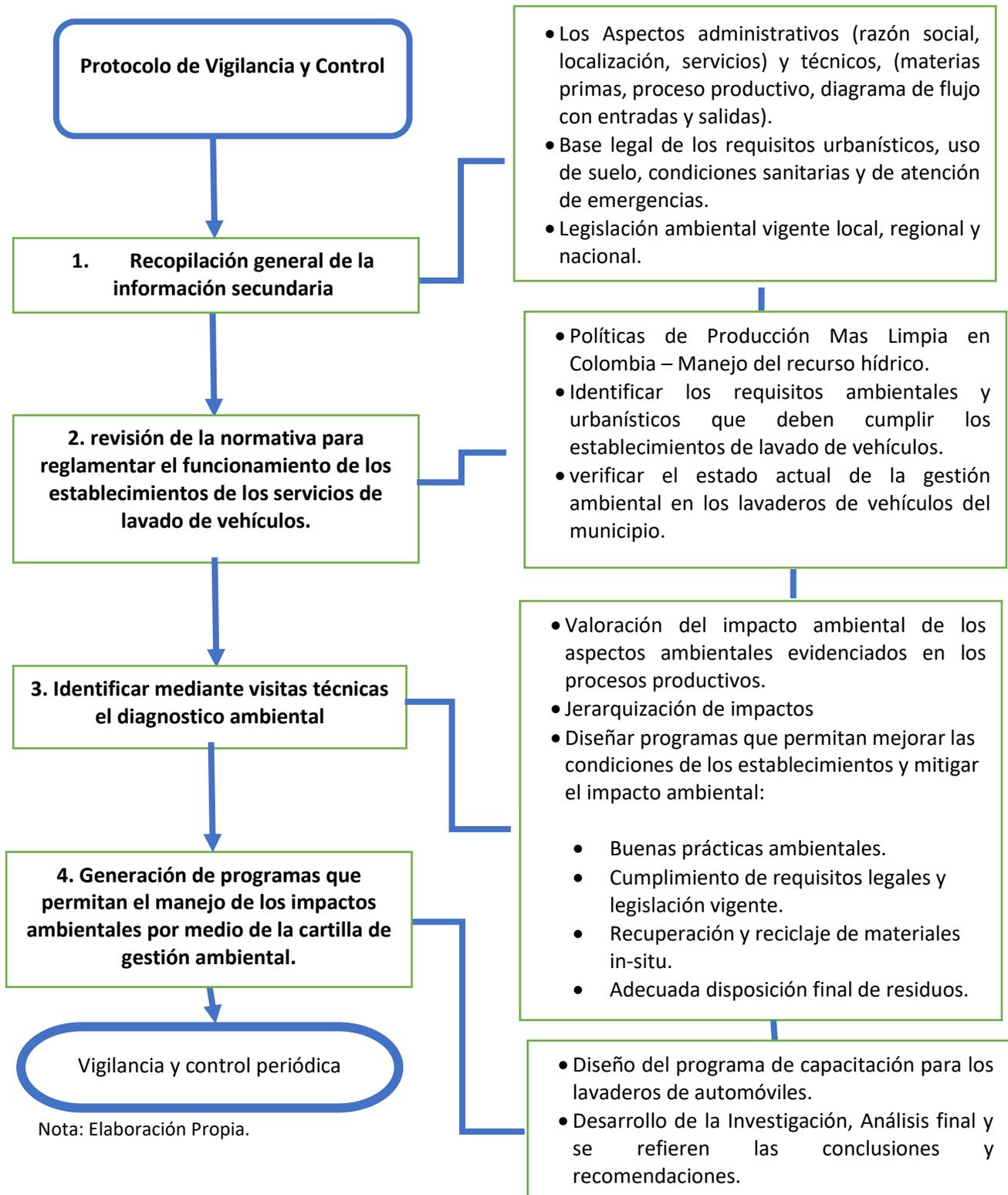
Al realizar una búsqueda de múltiples investigaciones a nivel nacional e internacional sobre los lavaderos, estos documentos permitieron contribuir a determinar de qué forma se generan los impactos ambientales y a su vez que requisitos legales aplican, además de comprender las políticas y guías ambientales que contribuyeron al diseño y composición del presente proyecto de pasantía.

Proceso Metodológico.

De igual manera, para el cumplimiento de los objetivos propuestos, fueron desarrollados en 4 fases, como se observa en la siguiente figura.

Figura 23

Diseño Metodológico por Fases



Fase 1

A partir de la primera fase, la planificación se da a conocer los primeros procedimientos investigativos, determinando el alcance del proyecto de acuerdo a la verificación legislación vigente local y nacional y estableciendo los establecimientos que aplican al alcance del proyecto de pasantía, para el desarrollo de la investigación se realizó el análisis de la información de documentos de estudios y los estudios internacionales para conocer el estado de los lavaderos, así mismo se identificó el crecimiento demográfico local y se determinó la influencia del crecimiento del parque automotor.

Fase 2.

El análisis exhaustivo de la normativa aplicable a los establecimientos de lavado de vehículos, en el cual se estableció un normograma de la normativa ambiental “normograma” en relación con la normativa local como la de las dependencias municipales y la empresa que presta el servicio de acueducto y alcantarillado de Mosquera “EAMOS E.S.P”. Simultáneamente, se realizaron visitas a establecimientos que realicen la actividad dedicada al lavado de automotores.

Fase 3.

En búsqueda de analizar los procesos y métodos de operación de los lavaderos automotores, se adoptó los instrumentos ambientales para evaluar los aspectos ambientales de los lavaderos automotores, la metodología empleada corresponde a la matriz simplificada de Vicente Conesa; se debe agregar que para que esta identificación se obtengan resultados favorable, es necesario entender las características de dichos establecimientos, a partir de la observación directa y descripción que, administradores y operarios logran transmitir, para comprender el impacto negativo que se produce al realizar la actividad de lavado desde la identificación de los aspectos ambientales permite hacer un bosquejo de los programas ambientales a realizar” (Prieto Chacón & Cardenas Mosuca, 2016, p. 30) Esto con el objeto de realizar un mejoramiento al desempeño ambiental de estos establecimientos comerciales.

Fase 4

En la última fase se desarrollaron programas ambientales de acuerdo con los resultados obtenidos de la “matriz de valoración cualitativa” (Conesa, 2006, Sección 2.3), Por medio de la problemática y las falencias detectadas. Cabe recalcar la importancia de los “STARnD” pues se deben tener óptimas condiciones cumpliendo requisitos técnicos del RAS 2000 en su título D y resolución 330 de 2018 para verter adecuadamente el ARnD al alcantarillado público, Así mismo se requiere divulgar por medio de video tutoriales la legislación ambiental aplicable para comunicar a todos los establecimientos de igual manera se diseñó una cartilla de gestión ambiental para los establecimientos de lavado automotor ya que contiene un enfoque sostenible aplicando los principios de la P+L.

Resultados

Durante el proceso de recolección de fuentes primarias, se realizaron 17 visitas a los establecimientos comerciales de lavado de vehículos, se indagó que por cada día se lavan 4 a 8 automóviles estos datos difieren según el tamaño y ubicación del lavadero, de acuerdo con las visitas se identificaron establecimientos que realizan actividades o servicios complementarios (lavado, lubricación, engrase, cambio de aceite y lavado de vehículos).

Identificación de los Requisitos Normativos Locales.**EAMOS ESP.**

Los requisitos establecidos para los establecimientos de tipo comercial para lavaderos de autos que se exigen por parte de la empresa de acueducto y alcantarillado de Mosquera – EAMOS, se muestran en la tabla 27.

Tabla 27*Exigencias de EAMOS E.S.P a Usuarios Comerciales.*

Documentos	Observaciones	Fecha Limite
- Copia de la factura de acueducto y alcantarillado	Ultimo Recibo	
-Registro Único Tributario – RUT.	Vigente	
-Certificado de Existencia y Representación expedido por la Cámara y Comercio.	-	Se debe entregar toda la documentación antes del 30 de diciembre, anualmente, siempre y cuando cumpla con los requisitos ambientales y normativos.
-Cédula Catastral	Expedida por la secretaria de planeación	
- Nombre del representante legal e identificación.		
-Código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIU.		
-Correo electrónico de contacto		
-Resultado de análisis de vertimientos reportados por un laboratorio acreditado por el IDEAM.	-Se debe caracterizar sus aguas conforme al cumplimiento del Decreto 3930 de 2010 artículo 38 y 39, Resolución 0631 de 2015 y al Decreto 1076 de 2015 artículos 2.2.3.3.4.17 y 2.2.3.3.4.18	

Nota: Elaboración Propia.

Requisitos de otras Dependencias de la Alcaldía Municipal.

Se recomienda expedir los siguientes conceptos, para poder realizar la actividad de lavado:

Tabla 28*Documentos Solicitados por la Secretaria de Planeación y demás Dependencias Municipales*

Requisitos
Cumplir con las condiciones sanitarias y ambientales, descritas por la ley 9 de 1979 – visita sanitaria si se requiere
Certificación de bomberos, Certificación de sanidad (Secretaría de Salud) según artículo 87 de la ley 1801

Cumplir con las normas vigentes en materia de Bioseguridad y salud en el trabajo.

Si realiza apertura del establecimiento a las oficinas de planeación) artículos 46 y 47 del Decreto Ley 2150 de diciembre 6 1995, La Ley 232 de diciembre 26 de 1995 y el artículo 27 de la Ley 962 de Julio de 2005 y artículo 4 del Decreto 1879 de 2008.

Matricula mercantil (Cámara de Comercio), comunicación de apertura del establecimiento dirigida al comandante de la Estación de Policía,

Cancelar el impuestos tributario y predial municipal.

Registro Único Tributario - Asignación del NIT (Número de Identificación Tributaria)

Nota: Elaboración Propia

Un aspecto a tener en cuenta del plan de manejo ambiental para el distrito de conservación de suelos del año 2010 del centro de investigación Tibaitatá, alude que las áreas de vías del centro y áreas de canales de riego y drenaje del municipio son de uso prohibido las actividades de minería, disposición de residuos sólidos, servicios o mantenimiento a los vehículos (cambios de aceite, lavado, reparación) (CAR & CORPOICA, 2010)

Requisitos urbanísticos para lavaderos.

Según el decreto reglamentario 182 de 2014 en donde se realizó el ajuste del PBOT del municipio de Mosquera. Allí se estipula en su capítulo VI, artículo 71, las normas especiales correspondiendo a los elementos y diseño arquitectónico en caso de realizar una serviteca, en conjunto con el lavadero automotor, en el cual permite servicios de: Concesionario, mantenimiento taller de reparación o lavadero de vehículos. Hay que mencionar que el artículo 45 dispone que las áreas o edificaciones de estacionamiento especializadas (parqueaderos) pueden realizar actividades complementarias como lavado, llenado, mecánica automotriz y montallantas; previa aprobación de la Secretaria de Planeación Municipal, si no están edificadas estas actividades además de estar prohibidas no serían óptimas para el funcionamiento de la actividad (Decreto_reglamentario 182 de 2014, 2014). Los requisitos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 29*Condiciones de Diseño para Servitecas y otras Condiciones de Servicio*

Condiciones de Diseño para Servitecas	
a)	La ubicación de este tipo de establecimientos abiertos al público se permite en las vías del plan arterial, ejes comercial e industrial, con acceso y salida a través de calzada de servicio.
b)	El acceso y salida es de 7 metros y a una distancia de 15 metros del cruce de vías o esquina más próxima.
c)	Para protección de muros por colisión de vehículos, se debe proyectar andén de 0.80 metros con una altura de 0.20 metros y barreras de 1.50 metros cada 2 metros y unidades entre sí.
d)	El lavadero, engrase, lubricación y gatos de elevación se deben ubicar a 3 metros de los linderos.
e)	Los pisos deben ser de pavimento, concreto, asfalta y adoquín y resistente al desgaste por lubricantes o disolventes, con una pendiente de 1% o 3% para evacuación de aguas residuales y drenaje de grasas y aceites originados.
f)	Contener dispositivos para el control de ruido y ventiladores extractores que mantengan el ambiente libre de gases y vapores
g)	Requiere de estacionamientos adicionales, un cupo de parquero por prestación de cada servicio y el 20% del área útil del predio se debe destinar a parqueo y circulación de vehículos.

Nota: Adaptado del Decreto reglamentario municipal N° 182 de 2014

Otra característica importante en las visitas V y C ambiental, se encontró que solo 1 establecimiento de lavado automotor cuenta con 1 gestor ambiental en sus instalaciones, teniendo en cuenta el artículo 4 del decreto 1299 de 2008 y la sentencia 486 de 2009; allí menciona que las empresas que deben tener registrado el Departamento de Gestión Ambiental – DGA, son exigidas para grandes y medianas empresas, las de carácter industrial y las empresas que requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales (Corporación Autónoma Regional de Cindinamarca, 2015).

Concesión de aguas superficiales y Subterráneas.

Si los establecimientos quieren captar agua superficial para el desarrollo de la actividad de lavado automotor, el modo de adquirir el derecho a usar o aprovechar aguas de uso público para abastecer el uso doméstico, quien tiene mayor importancia seguido del uso industrial, se debe realizar el siguiente trámite ante la CAR Cundinamarca (CAR, 2020a, sec. tramite). De igual manera sucede con la concesión de aguas subterráneas, este aprovechamiento sostenible garantiza el cuidado y perseveración del agua de manantiales, aljibes o pozos de aguas subterráneas.

Tabla 30

Trámite para la Concesión de Aguas superficiales

Permiso de Concesión de aguas		
Radicar Formulario único nacional de Concesión de aguas superficiales: Uso industrial		
Radicación de la documentación por medio de:		
Presencial (puntos de atención)	Virtual: su@car.gov.co	Detalles: www.car.gov.co
Comunicación y notificación del tramite		
Pago de la evaluación La Tarifa de Evaluación y/o seguimiento de conformidad con lo dispuesto en el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, incluye los Honorarios, Viáticos, gastos de viaje y análisis y estudios que le implican a la Corporación atender la solicitud.		
Revisar la visita.		
Se verificará la información aportada por el solicitante y el cumplimiento de lo establecido en el artículo 46 del Decreto 3930 de 2010		

Nota: Adaptado de (CAR, 2020a, sec. Tramite)

Permiso de vertimientos:

De igual manera los establecimientos que deban realizar el permiso de vertimientos están garantizando

que está entregando sus AR en condiciones que sean aceptadas por el recurso natural (En vista que la Ley 955 de 2019 solo obliga a realizar permiso de vertimientos a quien descargue AR a las aguas superficiales, a las aguas marinas o al suelo). Quien realice vertimientos al alcantarillado público no debe realizar este trámite ante la CAR, sin embargo, si la autoridad ambiental solicita el trámite se debe realizar.

Tabla 31

Tramite del Permiso de Vertimientos.

Permiso de Vertimientos		
Formulario único nacional de solicitud de permiso de vertimientos teniendo en cuenta:		
Propietario del predio	Autorización del propietario o poseedor del predio	Se actúa por medio del apoderado
Radicación de la documentación		
Presencial (puntos de atención)	Virtual: su@car.gov.co	Detalles: www.car.gov.co
Comunicación y notificación del tramite		
Pago de la evaluación		
La Tarifa de Evaluación y/o seguimiento de conformidad con lo dispuesto en el artículo 96 de la Ley 633 de 2000, incluye los Honorarios, Viáticos, gastos de viaje y análisis y estudios que le implican a la Corporación atender la solicitud.		
Revisar la visita.		
Se verificará la información aportada por el solicitante y el cumplimiento de lo establecido en el artículo 46 del Decreto 3930 de 2010		

Nota: Adaptado de (Gobierno digital, 2020, sec. Tramite)

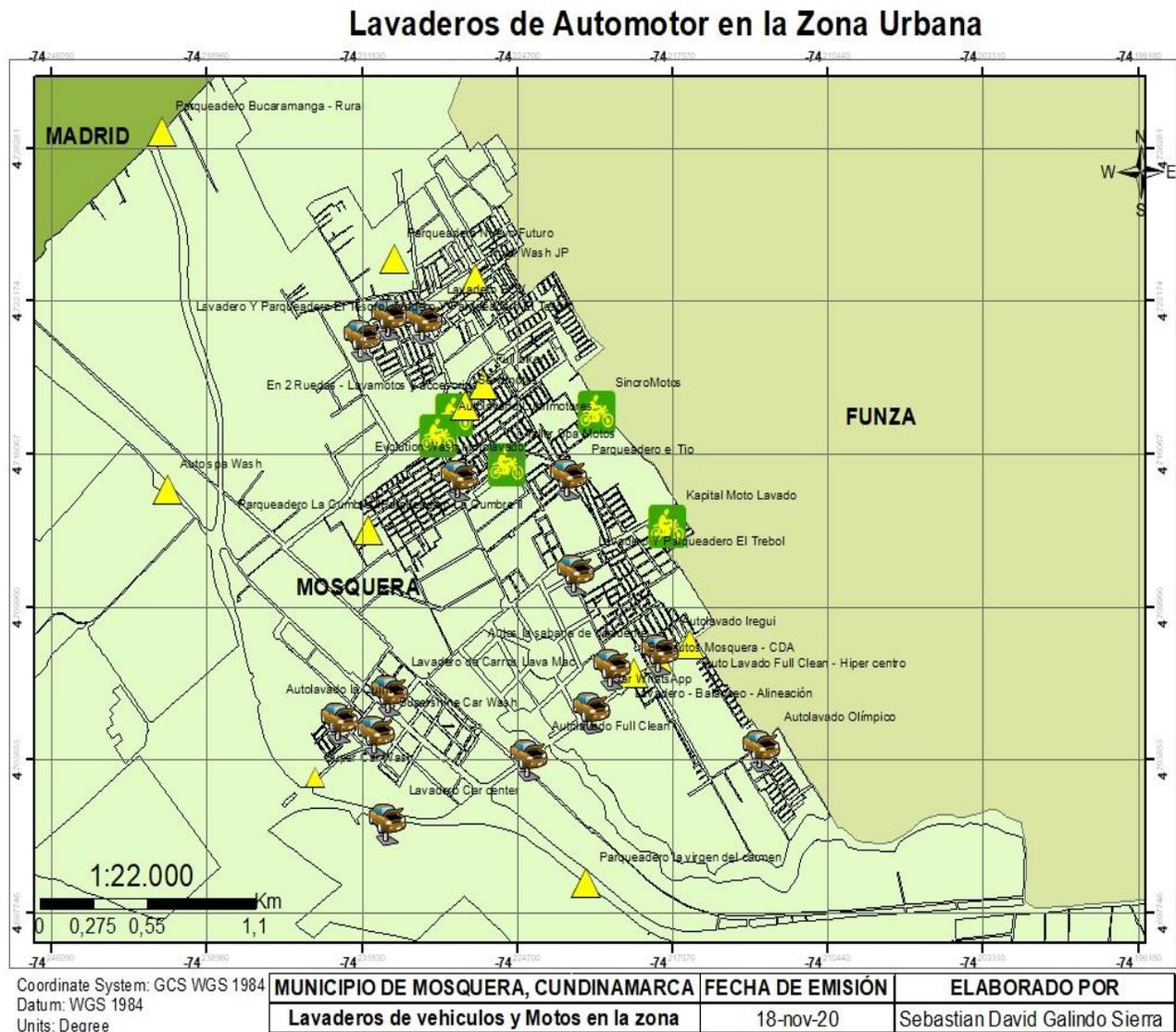
Base de datos de lavaderos de vehículos en Mosquera.

En total se hallaron 17 Lavaderos que realizan diferentes actividades complementarias, así como dispone el artículo 45 y 72 del Decreto municipal reglamentario N°182 de 2014, de este modo se empleó una base de datos de lavaderos activos en la zona urbana municipal (ver Apéndice II), de acuerdo con las características generales encontradas en los lavaderos ubicados en la zona urbana. El diagnostico de estos

establecimientos informales comerciales va en función de la necesidad de plantear alternativas de manejo de vertimientos y residuos, permitiendo una contextualización del manejo del recurso hídrico en concordancia de la normatividad ambiental vigente.

Figura 24

Caracterización de Lavaderos de Carros y Motos en el Municipio



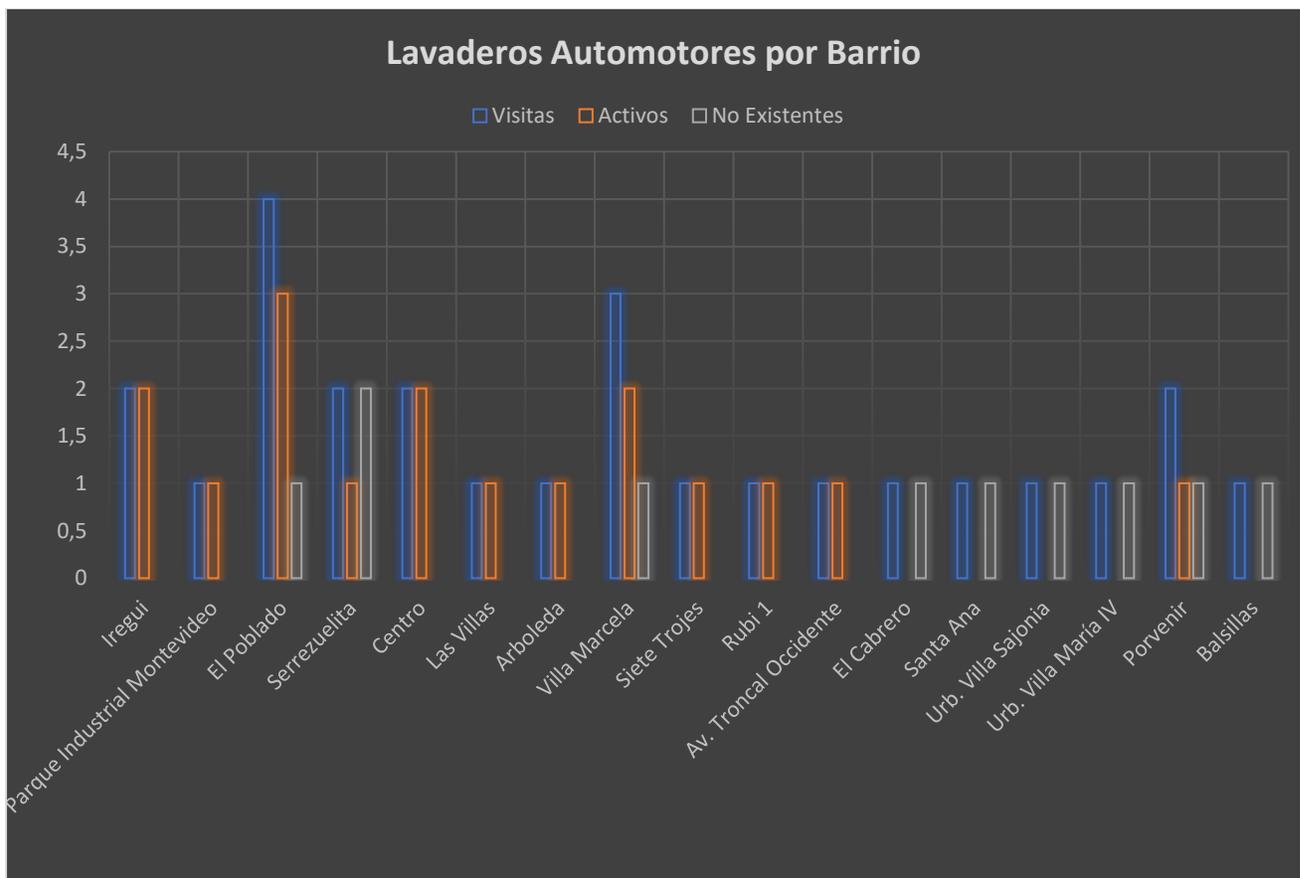
Nota: Elaboración Propia.

Diagnóstico de los establecimientos comerciales de lavado automotor

El estudio permitió analizar la distribución espacial de los lavaderos automotores como se aprecia en la figura 13. Como se mencionó anteriormente, las actividades de tipo comercial se han convertido en fuentes de generación de empleo, el emprendimiento y la competitividad en zonas concurridas, se enfocan principalmente en la actividad operativa sin ver el perjuicio ambiental que crean a largo plazo.

Figura 25

Cantidad de lavaderos por barrios.

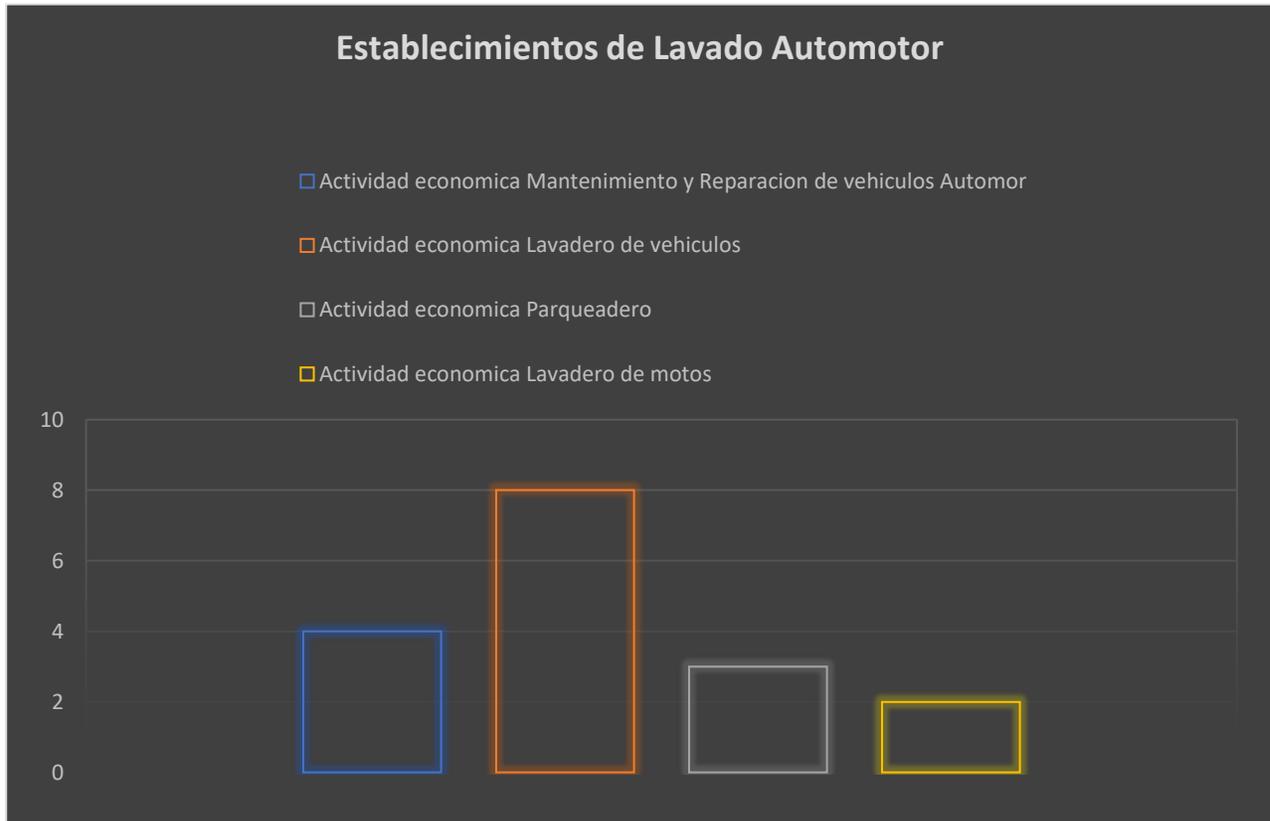


Nota: Elaboración Propia.

Ya en vista la distribución y la cantidad de lavaderos por barrio, da como resultado 17 lavaderos que están en funcionamiento, están representados por el tipo de actividad que realizan dichos establecimientos.

Figura 26

Actividad Económica de los Lavaderos Automotores de Vehículos del Municipio



Nota: Elaboración Propia

Con respecto a la figura 24, observamos que la mayoría de establecimientos se dedica únicamente a la actividad de lavado de vehículos y 4 establecimientos se dedican al mantenimiento automotriz y lavado vehicular, 3 hacen la actividad de parqueadero y lavado de vehículo, y por ultimo existen 2 exclusivamente para el lavado de motocicletas; con base a la secretaria de Emprendimiento y Empleo público en el 2018 se publicó la base de datos de los establecimientos de industria y comercio, (Secretaria de Emprendimiento y Empleo & Alcaldía de Mosquera, 2018, f. Base de datos), en donde 8 establecimientos dedicados únicamente como lavadero de vehículos y 6 de mecánica y taller automotriz con lavadero de vehículos, de los cuales el 30% de los 26 lavaderos encontrados ya no se encuentran activos.

Figura 27

Cantidad de Empleados por Lavado Automotor



Nota: elaboración propia.

Considerando la figura anterior, los establecimientos de lavado automotor del municipio visitados en el año 2020 difieren en características como tamaño, servicios ofrecidos, y calidad de productos utilizados, el caudal de AR generado debido al agua utilizada por medio de los recibos del acueducto vistos vertidas diariamente al sistema de alcantarillado, el número de empleados facilita esta identificación, del mismo modo que sucede con la cantidad de autos lavados que son de 4 a 8 vehículos por día.

Figura 28

Estado de Cumplimiento de Requisitos de los Lavaderos Automotores

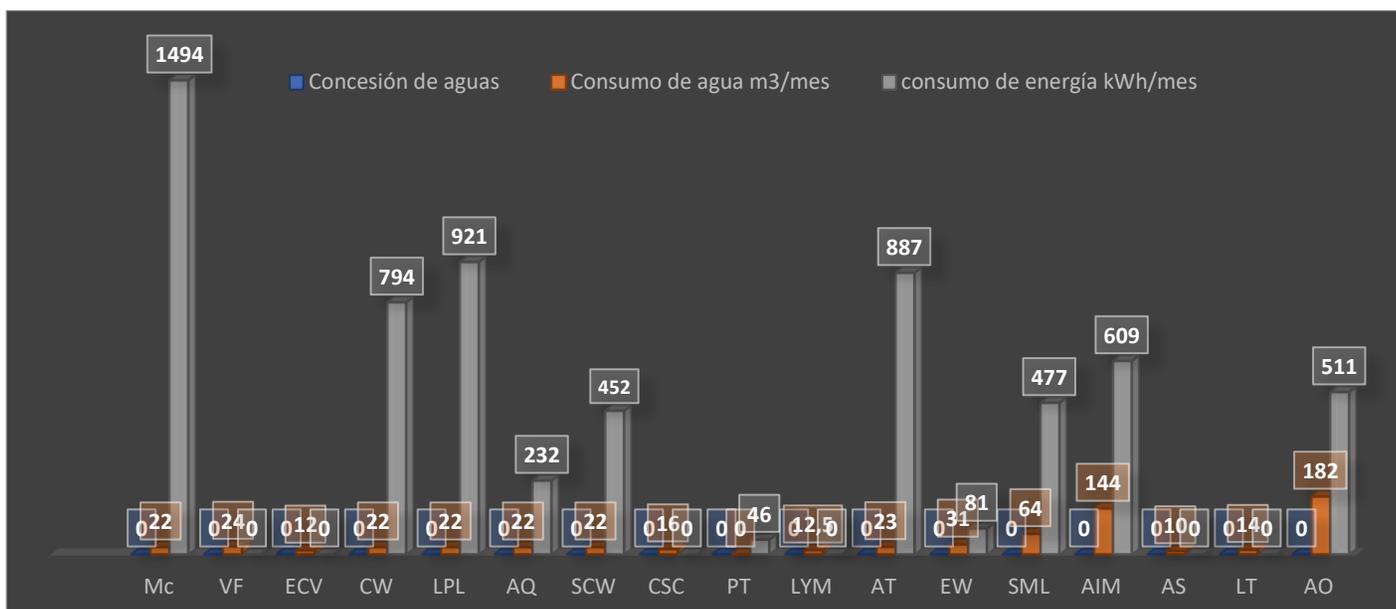


Nota: Elaboración propia

Como bien observamos en la figura 26. Uno de los principales requisitos obligatorios es “el concepto de uso del suelo” en las V y C ambiental, tan solo 2 establecimientos presentaron evidencia de ello, 5 mencionaron que los estaban tramitando, mientras que los 11 restantes nunca lo habían tramitado ante la secretaria de planeación. Mientras que 1 de los establecimientos no cumplía con el uso de suelo para funcionar como lavadero automotor. Del mismo modo ningún establecimiento tramito el permiso de vertimientos antes del año 2019, según la ley 1399 de 2019 los exime de tan demorado y costoso tramite. Sin embargo, antes de que el presidente de la republica expidiera esta ley ningún lavadero automotor ha presentado la caracterización de las ARnD hasta la fecha (año 2020). Debido a esto, en caso de que se tramitara según la autoridad ambiental lo vea necesario se exigiría la caracterización de agua, el uso eficiente del recurso hídrico, el PIECA ambiental, los PGRIS o MIRS; se sancionarían por motivos de incumplimiento a las exigencias presentadas desde el año 2020, tomando las medidas preventivas o sancionatorias según sea el caso.

Figura 29

Consumo de Agua y Energía de los Lavaderos de Automotor

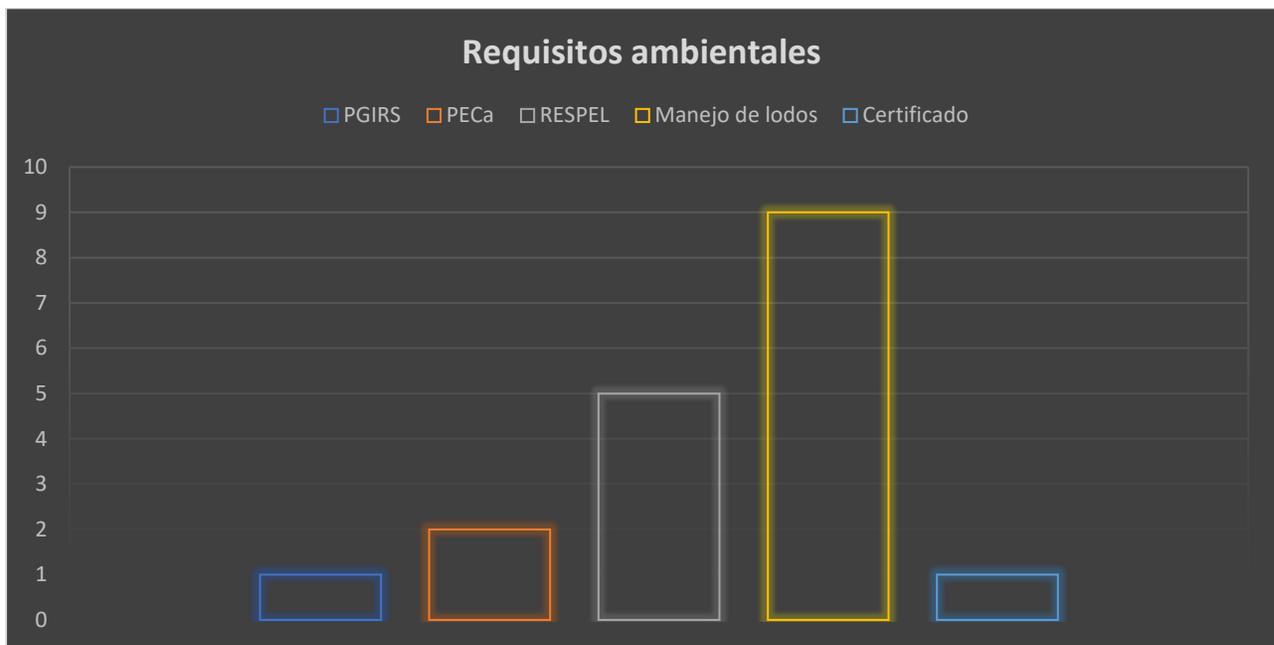


Nota: Elaboración propia

Las características de uso de agua como insumo primordial denotan que en promedio se usa 30 m³ de agua, mientras que la energía en promedio usa una cantidad de 520 kWh al mes, esto es demasiada agua limpia para realizar una actividad tan básica, funcional y obligatoria socialmente con el objeto de proteger un objeto inmueble, pero a su vez solo es una actividad estética.

Figura 30

Requisitos Ambientales para el Manejo Integral de los Recursos Naturales



Nota: Elaboración Propia

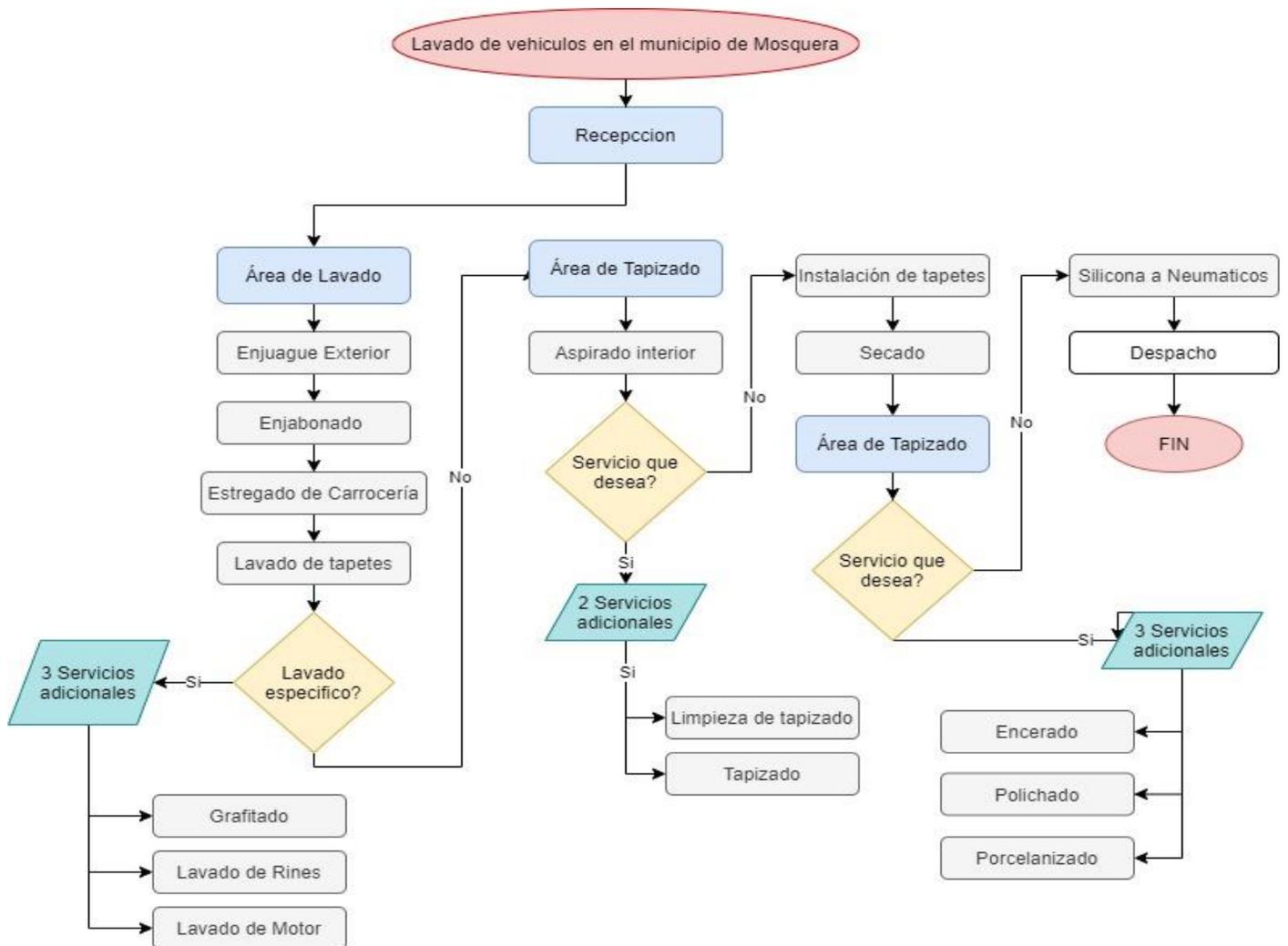
Otro rasgo de importancia son los requisitos ambientales tales como los documentos de los PGIRS, PIECA Manejo de RESPEL en donde se encontraron lodos residuales, uso de aceite, lubricantes, refrigerantes con un manejo inadecuado, evidenciado en los 5 talleres de mantenimiento, así mismo tan solo se encontró que 1 establecimiento cuenta con el kit de derrames según el plan de contingencia ambiental es muy necesario para manejar aceites usados, lubricantes entre otros elementos usados principalmente en los talleres de reparación, mantenimiento y servitecas.

Descripción del proceso de lavado de vehículos

El lavado automotor requiere de etapas que difieren según el lavado automotor, tal cual se identificó mediante la V y C ambiental, los métodos de lavado a presión o lavado tradicional son los más usados en el municipio y en el país; a comparación con la ciudad de Bogotá, según estudio realizado por Rico y Rodríguez (2018) enuncian que los métodos de lavado son el lavado a presión, tradicional y en seco para algunos empresarios independientes (Rico Olmos & Rodríguez Benitez, 2018), como se observa :

Figura 31

Proceso de Lavado General de Vehículo Tradicional.



Nota: Elaboración Propia.

Tabla 32*Identificación de Áreas y Procesos de Lavado*

	Área de lavaderos
	Tipo de Servicio
	Proceso de lavado

Nota: Elaboración propia

Como se representa en la figura 29, el lavado de vehículos se describe en la tabla 33 por los métodos de la empresa Pronto Wash da a conocer los procesos que se realizan en el lavado en Colombia.

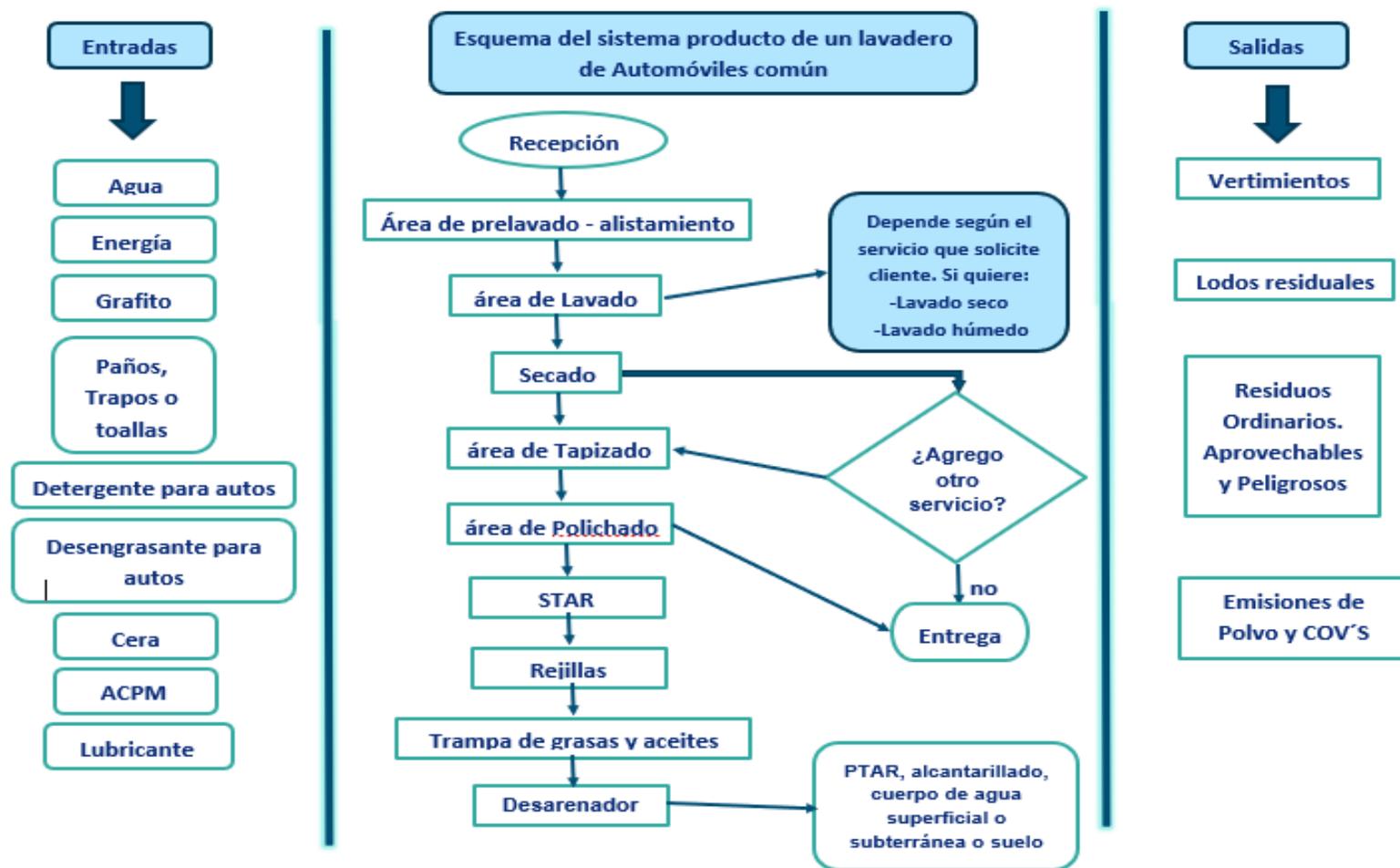
Tabla 33*Descripción de los Lavados Seco y Húmedo*

	ACTIVIDAD	DESCRIPCION
HUMEDO	Lavado exterior y enjuague	Primero proceso se debe enjuagar el vehículo con agua proveniente del acueducto (o aljibes o pozos en algunos casos) mediante un compresor y una manguera. Se utilizan trapos, toallas y detergentes para la limpieza.
	Lavado inferior	Para esta actividad se utilizan elevadores hidráulicos; para el enjuague se utiliza champú, desengrasantes y cepillos o paños especiales.
	Lavado de motor	En esta actividad se utiliza una mezcla de aceite combustible (ACPM/Diesel), gasolina y jabón o desengrasantes biodegradables (recomendados).
	Lavado de tapicería	Consiste en la limpieza de tapetes internos, proceso en el cual se utiliza agua, jabón y cepillos.
SECO	Secado	Se realiza de forma manual con toallas o bayetillas
	Aspirado	Una máquina extrae polvo y residuos del interior del vehículo, en algunos casos se aplica silicona a los tableros y al tapizado si se desea
	Grafitado y petrolizado	Se aplican una capa de grasa en la parte inferior del vehículo con el fin de cubrir sus partes internas, así como protegerlas de la corrosión y de las partículas de polvo que se pueden adherir.
	Polichado o lustrado	Consiste en remover partículas de polvo adheridas o capas de oxidación de la pintura, con el fin de obtener una capa protectora. La cera se aplica manualmente con bayetilla de textil especial, al secarse se remueve con un paño limpio y seco.

Nota: Elaboración propia.

Figura 32

Sistema Producto de los Lavaderos Automotores.



Nota: Elaboración propia.

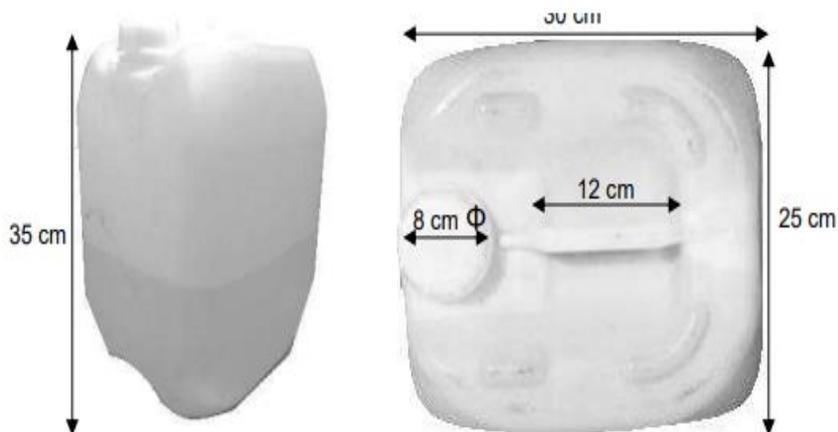
en vista de que la mayoría utiliza el lavado a presión en su mayoría, es necesario conocer las entradas y salidas se generan para realizar el lavado de automotores, en la figura 30 se da un acercamiento a los insumos encontrados en las visitas de V y C a los 17 lavaderos automotores.

Productos Utilizados

Según la revisión de la literatura, en un estudio de mercado en la ciudad de Cali, Rodríguez (2014) expone que se utilizan muchos productos como el champú biodegradable, Este producto se encuentra en presentaciones de 1 litro o 5 galones. Su empaque está compuesto de polietileno de alta densidad PEAB (ver figura 31), el autor también afirma que los productos deben ser más eficientes en relación con el lavado de vehículos y el ambiente debido a las regulaciones ambientales y competitivas, en el estudio realizado en por ello postula a la empresa DR PROMOTTOR S.A.S en la ciudad de Cali que ofrece productos para lavado y limpieza:

Figura 33

Especificaciones del Envase de Champú para Automóviles



Nota: Rodríguez Ovalle (2014)

Estos son los productos más utilizados a nivel nacional en el lavado automotor (Rodríguez Olaya, 2014, p. 25), otros productos biodegradables para lavado en seco Bio Erin por ejemplo presenta su respectiva ficha de seguridad, este producto está constituido por la combinación de productos

biodegradables y la cera de carnauba, que limpian, dan brillo y protegen el vehículo, es una excelente alternativa en aquellos lugares donde el agua es escasa o existen prohibiciones para lavar el auto con manguera. (BIO - ERIN, 2020, sec. Ficha de seguridad). Molina et al, presentan un listado de los productos involucrados en el proceso:

Champú y detergentes: Es un producto concentrado, a base de surfactantes aniónicos biodegradables que al modificar la tensión superficial remueve con mayor facilidad las partículas de polvo y barro y cualquier otra suciedad, adicionalmente genera un factor de protección a rayos UV, dejando un aspecto semipolichado estos tensionantes actúan crean tensión superficial entre la suciedad y el agua, dependen de su carga se dividen en catiónicos, aniónicos, anfóteros y no iónicos.

Llantil: Es una mezcla hidrosoluble y viscosa que le confiere a las llantas un brillo extra resaltando el color negro original.

Desengrasante: Es un producto hidrosoluble y biodegradable para cortar grasa que mezclado y aplicado con agua facilita el lavado de motores y chasis, son altamente alcalinos con agentes tensoactivos. Como ejemplo están los éteres de glicol se usan comúnmente como desengrasantes y los tensoactivos usados en esta aplicación incluyen anfóteros y aminas etoxiladas.

Gasolina: Compuesto orgánico derivado del petróleo, es variada ya que se encuentra formada por alcanos que van desde cadenas de 4 carbonos hasta cadenas de 11 carbonos y su uso principal es como combustible para motores de combustión interna.

Grafito: Es una mezcla de aceites minerales que se aplica en la de parte inferior del vehículo para proteger las partes internas de corrosión y partículas de polvo.

Cera: para limpieza externa, son mezclas con cera carnauba y la cera de abejas, además se componen de aceites naturales y otros incluyen derivados de petróleo, con el fin de proporcionar brillo a la pintura. Existen distintas presentaciones para este insumo como son, en gel, en pasta o en aerosol.

Silicona: para limpieza de tapicería y el cuidado del interior de los vehículos, es decir sus partes plásticas, de caucho o vinilo. Su principal componente es el polidimetilsiloxano o PDMS, el cual consiste en una cadena larga de silicio y oxígeno alternados otros componentes son el agua, emulsificantes y preservantes.

Guantes y paños de microfibra: consta de muy finos hilos de poliéster y de poliamida (nylon) que se combinan para formar un solo hilo. Las microfibras son tan delgadas (100 veces más fina que una sola hebra de cabello humano) que cuando se tejen juntos crean una superficie 40 veces más que la de una fibra normal, creando un área de superficie expandida con una mejora drásticamente la absorción de energía debido a la acción capilar de los finos hilos.

Polichadora: es un equipo eléctrico cuya principal función es pulir la parte externa del carro con la aplicación de la cera para autos con movimientos orbitales para generar mejores resultados. En el extremo se emplea generalmente una felpa de lana.

Aspiradora: su uso es para el interior del vehículo, con el objetivo de retirar el polvo y la tierra que estén presentes. También es un equipo que funciona con energía eléctrica. Estos productos son algunos de los productos utilizados y evidenciados en el estudio realizado por (Rodríguez Olaya, 2014, sec. productos)

Figura 34

Desengrasante Automotor



Nota: Fuente Propia

Figura 35

Champú para vehículo

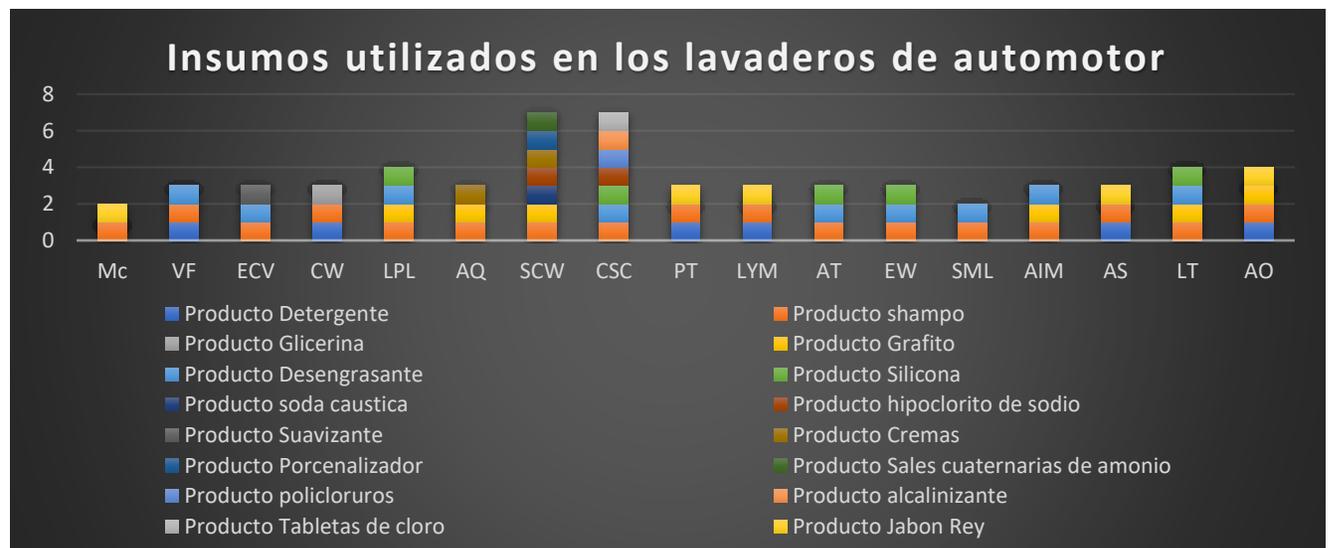


Nota: Fuente Propia

Para el caso del municipio de Mosquera se evidencio que similarmente se usan productos de limpieza como observamos en la figura 34, comúnmente en 2 establecimientos usan más de 6 productos en SCW Y CSC que por su tamaño y reconocimiento contienen PTAR y cumplen con las condiciones ambientales como los PGIR, PIECA, que a diferencia de los 15 restantes carecen de la documentación requerida. La característica de estos productos que se utiliza el Champú o detergente, desengrasante y silicona para vehículo y en su mayoría se evidencia que el 50% de los lavaderos usan productos biodegradables de la empresa BIOK, (ver figura 32 y 33).

Figura 36

Productos Utilizados en la Actividad de Lavado Municipal



Nota: Elaboración Propia.

De acuerdo a los resultados anteriores para Rodríguez (2019) los productos de limpieza deben ser analizados obligatoriamente por la NTC 2865 de 1991, esta norma establece las condiciones y requisitos que deben cumplir por medio de ensayos de laboratorio para los productos de jabón o detergentes para vehículos (ICONTEC, 1991). Según el autor La empresa DOCTOR PORMOTOR S.A.S realizó los análisis de sus productos, según las especificaciones técnicas de la norma, a continuación, se presentan en la tabla 34 y 35 las características y parámetros evaluados.

Tabla 34

Parámetros Evaluadas al Champú para Vehículos de la empresa PORMOTOR S.A.S.

Parámetros del Champú Bronco – Brillo Salvaje		
Fisicoquímicas	Apariencia	Líquido Transparente
	Olor	Azul
	Color	Nota Cítrica
	Densidad a 25 °C	1,0000 a 1,0400
	Contenido de materia activa (% ^m /m)	mínimo 7
Ensayos	Contenido de materia insoluble en agua (% ^m /m)	Max 0,01
	Acción de deterioro sobre pintura	No cuarteamiento, ampollas ni cambio de brillo del vehículo
	Ensayo de efectividad	No Re-ablandamiento, ampollamiento y cambio de color de la pintura
Embalaje	Presentación	Garrafa de 5 galones
	Material de empaque	PEAD
	Color	Natural
	Etiquetas	Adhesiva frontal y contra etiqueta
	Tapa y material	Rosca y propileno
	Color	Natural

Contenido	Min. 18927 mL/estándar 19000 mL/Máx.19010 mL
Vida útil	2 años
Almacenamiento	Lugar fresco y seco alejado de los rayos del sol

Nota: Adaptado de (Rodríguez Ovalle & Gonzales, 2019, sec. requisitos de la NTC2865:1991)

Tabla 35

Comparación de Productos de limpieza y los Parámetros de la NTC 2865:1991.

Marca	Nombre Comercial	Color	Olor	pH	Viscosidad (cps)	Surfactante Aniónico	Prueba de espumosis (ml)
Simoniz	siempre nuevo	morado	floral	6,5	2577	6,47%	105
Sonax	gloss Shampo	naranja	cítrico	7,3	67	7,6%	93
Mundial	Dr. power/crc	verde oscuro	herbal	8,2	11880	11,33%	90
Turtle Wax	sip wax	verde	herbal	7,6	357	1,112%	108
Michelin	ecologic	inoloro	inoloro	10,7	10	1,98%	89
Oxxe	eqool	verde	chicle	7,0	163	11,24%	115
Bronco	brillo salvaje	azul	cítrico	6,9	9755	12,53%	102

Nota: Caracterización realizada en la ciudad de Cali, Rodríguez (2014)

Los análisis para elaborar jabón para los vehículos, según la norma dice que en caso de tener colorantes debe ser solubles en agua, además para determinar el pH se efectúa con la NTC 1789 y este debe ser neutro, la viscosidad por ser el factor de percepción de concentración en el producto es significativo en la fabricación del producto. El autor menciona que el análisis de contenido de surfactante aniónico que es el cual es el principio activo de los productos deben contener un 7% (m/m) para fabricación de Jabones y detergentes, es el factor de desempeño más importante para tener en cuenta, ya

que es el principio activo el que ejerce la acción de eliminación de la tensión superficial de la mugre y el polvo y permitirá la limpieza del vehículo. Por último, La prueba de espumabilidad se considera técnicamente que un resultado por encima de 100 ml es aceptable y depende de la percepción a la hora de limpiar el vehículo (ICONTEC, 1991, sec. Condiciones y características). También es recomendable tener baja cantidad de sulfatos, ya que según el ICA y la CAR (2010) indican que “Los sulfatos se introducen en el agua como resultado de la contaminación con aguas residuales y lluvia ácida; los detergentes contribuyen con sulfatos al agua residual y la presencia de ortofosfatos por los lixiviados evidenciados en aguas residuales” (CAR & CORPOICA, 2010, p. 76), La Car menciona que los SAAM “miden el contenido total de agentes espumosos. Aunque no es tóxico, se limita su contenido a menos de 0,5 mg/l para prevenir los problemas de formación de espuma”.

Manejo de aceites y lodos residuales.

Según el estudio de impacto ambiental realizado a los talleres automotrices por Rodríguez et. Al, los anticongelantes utilizados tienen un periodo de vida útil de 2 años y puede contener metales pesados como plomo, cadmio y cromo se puede catalogar como un residuo peligroso ajustado lo cual no debe disponerse al ambiente tan fácilmente, y este debe dársele una disposición transitoria como almacenamiento temporal, lo mismo sucede con el cambio de aceite de motor, líquidos de frenos y el engrase y desengrase de los vehículos, el procedimiento que realizan estos talleres es muy solicitado ya que el cambio de aceite se realiza cada 2000, 5000 o 20000 km (Rodríguez Morante et al., s. f., sec. Cambio de aceite), estos residuos líquidos también se deben almacenar temporalmente dentro de un área establecida.

Entre tanto, los lodos residuales que se evidencian en las V y C tienden a combinarse con trazas de hidrocarburos y aceites en las unidades de tratamiento generados de las STARnD de los establecimientos son catalogados como residuos RESPEL según las corrientes de residuos según el anexo 1 del decreto 4741

de 2005 son de tipo Y8, Y9, Y18 y Y19 y para el anexo II, son A3020, A4130 y A4060 (relacionadas con desechos minerales y mezclas y emulsiones de desecho de aceites y aguas hidro carburadas), por lo anterior, estarían obligados a cumplir con el artículo 10 del Decreto 4741 de 2005 (compilado en el artículo 2.2.6.1.3.1 del decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible). Teniendo en cuenta que la calidad de peligrosidad es conferida a un residuo o desecho que exhiba características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radiactivas; definidas en el Anexo III del decreto mencionado.

Además, el generador debe cumplir con el artículo 3 de la resolución 1362 de 2007 del MAVDT para asignarle un número de registro según el procedimiento de registro a generadores de RESPEL que según el artículo 28 del decreto 4741 de 2005 (compilado en el artículo 2.2.6.1.6.2), en caso de que se genere más de 1000 kg/mes (grande generador de RESPEL), si genera entre 100 y 10000 kg/mes (mediano generador de RESPEL), si genera entre 10 a 100 kg/mes (pequeño generador de RESPEL); si genera menos de 10 kg/mes de RESPEL no debe realizar el proceso de inscripción ante la CAR, en caso tal que la autoridad considere el registro debe asignarse por medio de acto administrativo. Una característica encontrada en las visitas V y C ambiental, es que los empleados o administradores del establecimiento niegan el uso de aceites e hidrocarburos, pero al revisar las trampas de grasa se evidencia su uso (ver figura 35), el usuario tendrá que demostrar que sus residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad, deberá efectuar la caracterización fisicoquímica con un laboratorio acreditado por el IDEAM, según la res. 0062 de 2007 bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025 (IDEAM, s. f., f. laboratorios acreditados).

Figura 37*Cárcamos y Trampas de Grasa Contaminados con Hidrocarburos*

Nota: Fuente Propia

Según la CAR cualquier usuario puede descargar y puede acceder a la página principal para obtener el registro de los laboratorios acreditados en el 2020 o en el PGIRS (2016-2027) municipal encontrara en la tabla N°131 las empresas aprobadas por la CAR para disponer adecuadamente sus RESPEL (Alcadía de Mosquera, 2016, p. 335), teniendo en cuenta el proceso de almacenamiento de aceites usados en cumplimiento de la ley 22 de 2011, Para el proceso de secado y deshidratado de lodos (se debe almacenar mínimo 1 mes en la caseta de lodos) atender lo dispuesto del capítulo III, artículo 2.2.3.3.4.4 donde se prohíbe disponer en aguas superficiales, marinas o en sistemas de alcantarillado los sedimentos, lodos o sustancias solidas. Es importante recalcar la disposición de los residuos posconsumo generados en el municipio, a razón de los programas de recolección de residuos especiales como las llantas usadas (resolución 1457 de 2010), pilas o baterías (resolución 1297 de 2010) y demás residuos especiales.

Captaciones de Agua Subterráneas Ilegales

Debido a la captación ilegal de agua subterránea en predios privados, el 36% captan ilegalmente el recurso vital de aljibes y pozos con profundidad de 5 a 12 metros sin contar con la respectiva concesión o permiso de captacion y uso de agua que debe ser tramitada y otorgada por la CAR – Cundinamarca.

Figura 38

Captación de Agua para el Desarrollo de la Actividad de Lavado Automotor



Nota: Elaboración Propia.

La SADA junto a la CAR y las entidades policivas del municipio procedieron a acatar procesos preventivos en donde se le prohibió la captación de agua subterránea, este recurso es vital para el desarrollo de la actividad comercial hasta que realice la concesión de captación del recurso subterráneo.

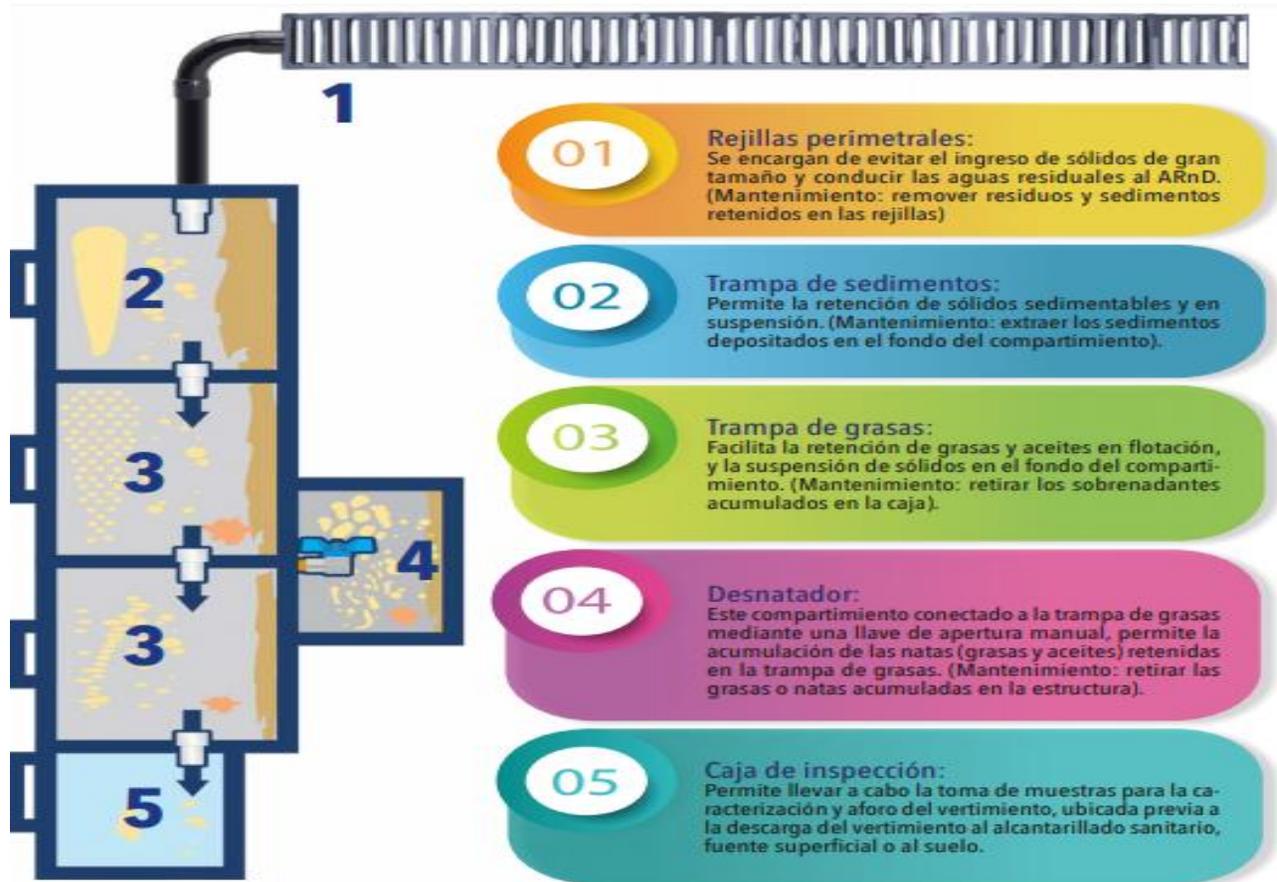
Sistema de tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de AR de un lavadero es llamado comúnmente “STARnD”, para Rivera este pretratamiento consiste en que los cárcamos protegen a las unidades del sistema del material granular grueso que proviene del proceso de lavado automotor. De este modo el AR pasa al desarenador quien permite la sedimentación de las arenas y las partículas en suspensión, Posteriormente se dirige a la trampa grasa para interceptar MO y la espuma del jabón generado. El objetivo es entonces, obtener unas características más homogéneas de las ARnD que transitan por el sistema preliminar y lograr una mayor estabilidad en la descarga realizada al sistema de alcantarillado público (Rivera Giraldo, 2019, p. 10).

En la guía de BPA para lavado de carrotanques emitidas por Cormacarena y Ecopetrol describen cada una de las unidades del STARnD, en el municipio ningún lavadero presenta la siguiente estructura.

Figura 39

Estructura y Unidades del STARnD

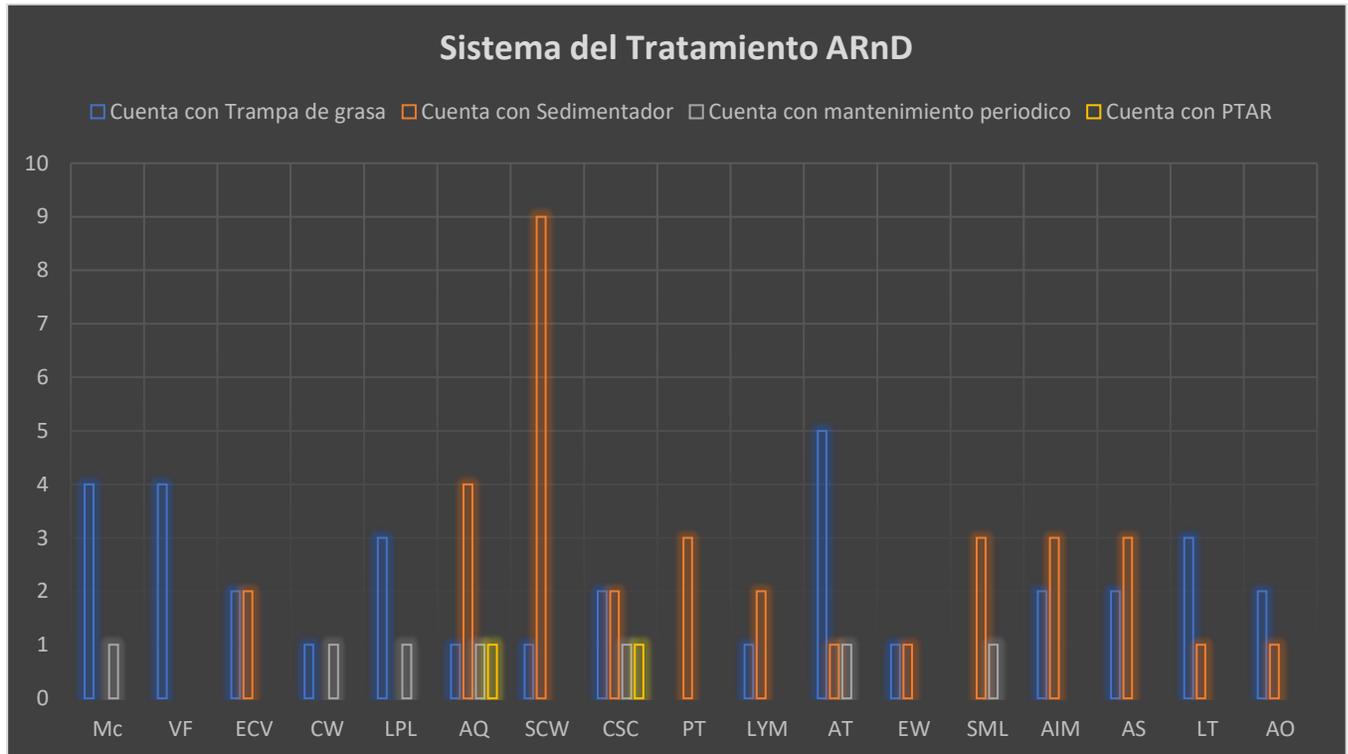


Nota: Tomado de la Guía de BPA en el lavado de Carrotaques. Cormacarena y Ecopetrol (2018)

Cumpliendo con los requisitos estipulados en la resolución 0330 de 2017 junto con los títulos D Y E del RAS 2000, para el caso de las rejillas la presente resolución en el artículo 86 clasifica el tipo de rejillas (gruesas, medias y finas) cumpliendo con una velocidad ideal de 0.3 m/s a 0.6 m/s y si se realiza limpieza manual su velocidad debe ser de 0.6 m/s a 1.2m/s, además las secciones transversales como se observa en la figura E. 4.1 del título E del RAS 2000, por lo general son de tipo A o B (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, sec. Rejillas).

Figura 40

Características de los STARnD de los Lavaderos de Mosquera



Nota: elaboración propia

Según indica la gráfica anterior, 14 de los 17 establecimientos utilizan más de 2 trampas de grasa y 10 establecimientos tienen de 2 a 9 sedimentadores, esto refiere que las trampas de grasa reciben nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse por ejemplo las trampa de grasa de tipo domiciliar recibe residuos de comida, grasa o aceite y se encuentra en la instalación predial del alcantarillado, mientras que los sedimentadores son de tipo primarios en general las cuales permiten recoger el material flotante de fácil acceso para transportarlo a la zona de tratamiento de lodos (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, sec. Trampas de Grasa), El buen control de los STARnD depende del manejo y mantenimiento que se le dé a la planta según Acevedo enuncia “que la organización Super Lavado Sport Wash, cuenta con planta de tratamiento de agua residual PTAR, pero no realiza periódicamente el análisis de calidad de AR” el autor también afirma que no se lleva no se evidencian

planillas o registros escritos que soporten la gestión de vertimientos y manejo de lodos. De tal manera muchos estudios de esta problemática sugieren la implementación de un SGA. (Acevedo Herrán et al., 2019), adicionalmente en la guía ambiental de Cormacarena y Ecopetrol recomiendan:

Tabla 36

Recomendaciones de limpieza de la STARnD en lavaderos de vehículos

Estructura	Frecuencia de Limpieza
Rejillas o Canales	Diariamente
Sedimentador	Semanalmente
Trampa de grasa	Semanalmente
Desnatador	Diariamente
Válvula del desnatador	Medir volumen de agua
Caseta de lodos	Secado mensual (almacenamiento máximo de 6 meses)

Nota: Adaptado de la guía de BPA para lavado de Carrotaques, Cormacarena y Ecopetrol (2018)

Teniendo en cuenta el artículo 2.2.3.3.4.3 del decreto 1076 de 2015, los sistemas son necesarios para el cumplimiento del numeral 6, en donde se prohíbe realizar vertimientos en calles o calzadas, por tal motivo se crearon los sitios especializados de lavado automotor de acuerdo con el código de tránsito del 2010 y numeral 8 que se prohíbe verter un tipo de agua residual sin tratar, adicionalmente el decreto 2.2.3.2.23.3. nos dice que se debe realizar la caracterización de las ARnD si se vierten al alcantarillado.

Características y Especificaciones Técnicas de los STARnD.

Los lavaderos de automotor del municipio de Mosquera se encuentran distribuidos en ciertas zonas de influencia, por lo que comúnmente el lavado de vehículos es en promedio de 6 o 10 autos, indirectamente las concentraciones máximas de contaminantes no se evalúan ya que ninguno ha presentado su caracterización fisicoquímica de vertimiento a las autoridades ambientales (EAMOS ESP, la SADA o la CAR) en cumplimiento de las disposición de la resolución 075 de 2015, sin embargo, el

mantenimiento de los STARnD es mínimo y no se realiza una limpieza adecuada. Según el título E del Reglamento de Agua y Saneamiento básico – RAS 2000, en su capítulo III, allí se establecen “los procedimientos que deben seguirse y los criterios básicos que deben tenerse en cuenta para la implantación de un sistema de tratamiento de aguas residuales en el sitio de origen” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, p. 27). Para ello se tienen en cuenta las rejillas, las trampas de grasa y desarenadores, En este caso para los diseños de las trampas de grasa, el manual técnico de diseño de la empresa Durman mencionan que:

En el Interceptor de Grasa el flujo pierde velocidad y remueven las grasas del flujo a la vez que es aireado. Ambos fenómenos permiten que las partículas de grasa se acumulen en grumos voluminosos y livianos, que, mediante el concepto de Stocks, se irán hacia la superficie, donde son entonces atrapados por unos paneles especialmente diseñados para efectuar de forma repetitiva esta operación, con muy bajo mantenimiento. Es un proceso que se da sin necesidad de que los sistemas químicos o mecánicos sean complejos. Otra característica es la remoción permite que los procesos de biodegradación en la planta sean más eficientes, evitando que se “ahoguen” los bioactivos que llevan a cabo la degradación de las MO, situación que, de presentarse, ocasiona daños y atascamientos de los sistemas, a la vez que afecta la salud de los usuarios y del medio circundante. La remoción oportuna de grasas evita el taponamiento de los drenajes (Durman & Aliaxis, 2018, sec. alcance)

De tal manera en los parámetros de diseño que nos indican los títulos del RAS 2000 y la resolución 0330 de 2017, se observan los criterios de diseño en las tablas 37 y 38.

Tabla 37*Características y Especificaciones Técnicas de las Trampas de Grasa*

Consideraciones técnicas generales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales – parámetros de diseño.	
Caudales de Diseño para el Tratamiento de AR	Caudal Máximo Horario: es el Máximo volumen en una hora, identificado en los registros estudiados, se aplica en procesos físicos (desarenadores, cribados, trampas de grasa y sedimentadores primarios y secundarios (Resolución 0330 de 2017, 2017).
Área RAS - 200	Debe tener 0.25 m ² por cada litro/segundo
Tiempo de retención (Resolución 0330 de 2017)	El volumen de la trampa de grasa se calculará para un período de retención mínimo de 2,5 minutos.
La relación largo-ancho del área superficial (Resolución 0330 de 2017)	La trampa de grasa deberá estar comprendida entre 1:1 a 3:1, dependiendo de su geometría.
Profundidad útil	deberá ser acorde con el volumen calculado partiendo de una altura útil mínima de 0,35 m.
Capacidad de retención de grasa	Revisar tabla E 3.1 dl RAS 2000
Diámetro de entrada	Mínimo de 50 mm
Diámetro de Salida	150 mm
Extremo final del tubo de entrada	debe tener una sumergencia de por lo menos 150 mm
Tubo de salida	debe localizarse por lo menos a 150 mm del fondo del tanque y con una sumergencia de por lo menos 0.9m
Localización	Operación y mantenimiento
Estar lo más cerca posible a la fuente residual previniendo obstrucciones, acumulación de sustancias y malos olores.	En base a la observación (75% de retención de grasa) se debe realizar la limpieza de la unidad(es)
Debe tener condiciones favorables para la retención y remoción de la grasa.	Deben n contener controladores de flujo para protección de sobrecargas

Nota: Adaptado del artículo 172 de la resolución 0330 de 2017 y el Título E del RAS - 2000

Tabla 38*Características y Especificaciones Técnicas de los Sedimentadores*

**Consideraciones técnicas generales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales –
parámetros de diseño.**

Caudales de Diseño para el Tratamiento de AR	Caudal Máximo Horario: es el Máximo volumen en una hora, identificado en los registros estudiados, se aplica en procesos físicos (desarenadores, cribados, trampas de grasa y sedimentadores primarios y secundarios (Resolución 0330 de 2017, 2017).
El peso específico de las partículas de arena	2.65 gr/cm ³
la relación entre la velocidad horizontal y la velocidad de asentamiento vertical será inferior a veinte	
Contar con suficiente almacenamiento de arenas y contar con sistemas hidráulicos con pendientes superiores al 10%	
Fondo De sedimentadores primarios	las pendientes de fondo deberán estar entre 45o y 65o
Caudal de sedimentadores primarios	6 L/s, Para caudales mayores a 6 l/s será necesario emplear sistemas barrelados auxiliares, para la concentración y extracción de los lodos, con pendiente de fondo entre 5 a 10% para sedimentadores circulares y 1% para sedimentadores rectangulares.
Tiempo de retención (Resolución 0330 de 2017)	Entre 1.5 y 2.5 horas
tanques rectangulares la relación longitud-ancho	1,5:1 y 15:1
tanques circulares la relación longitud-ancho	diámetro entre 3 y 45 m. Profundidad entre 2,5 y 4 m.
<hr/>	
Localización	Operación y mantenimiento
Están ubicados después de las rejillas, lo más cerca posible al sitio de captación, se localizará la tubería de aducción en el eje longitudinal de la estructura, tendrá un dispositivo de rebose mediante un vertedero	Remueve arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación, deberá mantener una velocidad horizontal inferior a 0,25 m/s

Consideraciones técnicas generales de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales – parámetros de diseño.

lateral, ubicado cerca a la entrada del desarenador, no tendrá placa de cubierta sino cerramiento que evite cualquier ingreso

Prever la eliminación de partículas con diámetro mínimo de 0,1 mm, con una velocidad del asentamiento vertical calculada en función de la temperatura del agua y el peso específico de la partícula

Nota: Adaptado del artículo 188 y 195 de la res. 0330/2017 y el Título E del RAS – 2000.

En el caso de que los vertimientos generados sobrepasen los LMP de los parámetros fisicoquímicos establecidos en los artículos 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015, como lo menciona el título D, del RAS (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2016, Capítulo 3.3.3.3 Caudal de agua residual comercial), estos artículos son aplicables a los lavaderos de la zona urbana de Mosquera, teniendo en cuenta el ajuste de la carga máxima permisible “CPM” al alcantarillado público según el artículo 20 del decreto 703 de 2018, del decreto 1076 de 2015, se deben efectuar medidas correctivas o preventivas necesarias en las instalaciones del establecimiento para garantizar los parámetros en caso de que se presenten sustancias de interés sanitario.

Matriz de Identificación de aspectos ambientales.

El manual de producción más limpia y buenas prácticas ambientales para el lavado de automotores refiere a la Política P+L como la aplicación continua de una destreza provisoria que al incluir en los procesos productivos permite reducir los peligros con base en la revisión general de los procesos técnico-operativos de las actividades de los lavaderos, a partir de ello se realizó una matriz en la cual se identificaron de manera más específica cada uno de los aspectos de acuerdo con cada tipo de actividad realizada, en las diferentes áreas. Con esto se identificó las afectaciones a los componentes ambientales: agua, suelo, de los 11 criterios a evaluar, basados en la matriz Vicente Conesa (Ver apéndice IV), fue posible hallar una ponderación numérica de importancia de los impactos que posteriormente se evaluó con un rango de

impacto relacionado. De acuerdo con esto los aspectos e impactos significativos serán tenidos en cuenta para realizar adecuados programas ambientales.

Aspectos Ambientales Identificados en el Proceso de Lavado Automotor.

La caracterización de los productos, métodos de lavado y procesos permiten identificar cada aspecto ambiental en cada área del establecimientos para finalmente priorizar los impactos ambientales observados e identificados, y posteriormente evaluarlos ya que como bien menciona Ortegón (2018) “las pymes que ofrecen servicios automotrices como el lavado de vehículos ocasionan diversas afectaciones sobre los componentes ambientales, siendo el consumo de agua y generación de residuos sólidos y líquidos dos de los aspectos más significativos”(p. 18) . todas las acciones de los aspectos ambientales identificados en el sistema de tratamiento, se ven directa e indirectamente relacionadas con la problemática ambiental generada en el proceso de lavado de automotores, es por eso que se debe tener en cuenta las cantidades de aguas usadas diarias y mensuales del agua, energía, residuos generados en todos los procesos administrativos, operativos, sanitarios, así mismo es importante contar con las hojas de seguridad de las sustancias químicas de productos utilizados en cada área y con su respectiva señalización de acuerdo a la NTC 1461:1987 en donde establece los colores y señales de seguridad utilizados para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005, p. 45).

Tabla 39

Descripción de las Entradas y Salidas de cada Proceso en el Lavado Automotor.

ENTRADAS	AREA	PROCESO	DESCRIPCION	SALIDAS
-detergentes para auto Biodegradable -ACPM Desengrasantes	Recepción de materiales	Manipulación, apilado de productos de limpieza	Almacenamiento de productos en bodega	Empaques de cartón, plástico y de sustancias químicas

ENTRADAS	AREA	PROCESO	DESCRIPCION	SALIDAS
-lubricantes -Siliconas -Lubricantes				
-detergentes para auto -toallas -agua -cepillos -desengrasante -toallas o trapos -ceras -ACPM -Energía eléctrica	Enjuagado y lavado	alistamiento o enjabonado (Exterior)	se utilizan elevadores hidráulicos o cárcamos móviles, en los cuales se ubica el auto para elevarlo y permitir el lavado con manguera, este enjuague se realiza con desengrasantes y champús, con ayuda de cepillos.	-lodos residuales -tensoactivos -aceites usados -grasas -sólidos suspendidos -envases de materia prima
		lavado inferior (Motor)	se lleva a cabo en la parte interna del compartimiento del motor y se utiliza una mezcla de aceite combustible para motores (ACPM), gasolina y jabón o detergentes biodegradables	-lodos residuales -tenso activos -ACPM -envases de materia prima
		lavado de tapizado	Se enjuaga y lavan con trapos en la superficie del tapete	-lodos residuales -envases de materia prima
-toallas y trapos	Secado	Se realiza un secado manual en el interior y exterior del vehículo	se realiza manualmente y con toallas donde un operario procede a retirar la humedad de la superficie del auto, realiza este paso tantas veces hasta retirar completamente la humedad del vehículo.	-residuos de toallas inutilizables
-Siliconas -aspiradora -Aromatizante -Energía eléctrica	Aspirado	Manualmente o por medio de pistolas de silicona y aspiradoras se realiza el secado interior del vehículo	Aseo interior del vehículo, se procede inicialmente a retirar manualmente la basura que se encuentra en el interior, posteriormente con aspiradora se recogen las partículas de polvo adherido a los tapetes o a la cojinería del vehículo. Como paso final se aplica silicona a los	-Partículas producto del aspirado. COVS.

ENTRADAS	AREA	PROCESO	DESCRIPCION	SALIDAS
			tableros y al tapizado que sea el caso.	
Silicona, paños o bayetillas	Polichado	Es un servicio que requiere varios productos para cuidar la pintura de agentes externos	consiste en remover partículas de polvo adheridas y las capas de oxidación de la pintura creando una capa protectora, la cera utilizada en esta actividad se aplica manualmente con toalla o bayetilla, se deja secar y luego se remueve con un paño seco.	-elementos impregnados -envases plásticos
Mezcla de champú y detergente que permite la caída de sólidos, grasa o polvo Engrasante	Grafitado	Se realiza en el lavado para remover sólidos, lodos y así pasar al siguiente proceso	con el fin de recubrir y proteger de la corrosión, así como de partículas que se puedan adherir a las partes metálicas internas del vehículo, se aplica una capa de grasa en la parte inferior del vehículo.	-elementos impregnados -envases plásticos

Nota: Elaboración propia

Para evaluar el desempeño ambiental de los establecimientos es necesario implementar un método de evaluación ambiental del proceso de lavado de vehículos, La existencia de diversos instrumentos de identificación de aspectos ambientales además de otros criterios sociales o técnico-operativos. Luego de realizar una descripción detallada de los procesos y áreas, se evidenciarán las falencias que permitirán determinar acciones necesarias para hacer de estos establecimientos un negocio sostenible. En la tabla 40, se observa la identificación de aspectos y de impactos generados por proceso.

Tabla 40*Aspectos Ambientales Identificados en los Lavaderos Automotores del Municipio*

PROCESO	ASPECTOS	IMPACTOS			
		AGUA	RESIDUOS	AIRE	VERTIMIENTOS
PROCESOS ADMON	-Consumo de energía.			-Emisiones GEI	-Detrimiento del sistema de alcantarillado
	-Generación de Residuos		-Agotamiento del ciclo de vida del relleno sanitario		
LAVADO EXTERNO (Chasis y Motor)	-Consumo de agua potable Consumo de Energía	Agotamiento del recurso hídrico	-Generación de toallas, trapos rotos -envases plásticos.	-ruido -Emisiones GEI	
	-Generación de residuos líquidos y solidos				-AR con contenido de arenas, hidrocarburos, tensoactivos y alta carga de DBO, solidos suspendidos
LAVADO INTERNO (Muebles y tapizado)	-Generación de ruido			- Contaminación acústica moderada	
	-Consumo de energía				
SECADO	Uso de toallas		-Agotamiento del ciclo de vida del relleno sanitario	-Emisiones GEI	
ASPIRADO	Consumo de energía -Generación de residuos			- Contaminación acústica moderada - Emisiones GEI	

PROCESO	ASPECTOS	IMPACTOS			
		AGUA	RESIDUOS	AIRE	VERTIMIENTOS
ENCERADO	-uso de silicona -generación de residuos		Residuos sólidos, (envases plásticos y de vidrio, toallas sucias)		Detrimiento del agua por uso de sustancias
-Polichado	-Generación de Ruido -Consumo de energía		-Agotamiento del ciclo de vida del relleno sanitario	-Contaminación acústica moderada - Emisiones GEI	

Nota: Elaboración propia.

Criterios Sociales

En relación con los criterios ambientales aplicables al sector de lavado de vehículos, estos dependen de los criterios sociales en el servicio de lavado, dado que las labores que desempeñan los empleados en el establecimiento, debido a la informalidad que se presentan en muchos municipios la ineficiencia del conocimiento ambiental es evidente como lo menciona Molina et al en su estudio para realizar un perfil técnico ambiental, indica que es indudable la forma en que no se acatan normas no solo ambientales sino de seguridad y salud del personal así que se deben tener en cuenta al momento de evaluar los aspectos e impactos ambientales.

Tabla 41

Criterios Socioambientales para los Lavaderos Automotores

Criterio
Concientizar al personal sobre la preservación de los recursos naturales usados
Capacitación certificada al personal para dar respuesta a emergencias y contingencias
Dotar a los empleados de EPP adecuada a la labor realizada
Sensibilizar al personal sobre los usos de los EPP y capacitar al personal de los procesos a realizar

Nota: Tomado de (Molina Ramirez et al., 2011, p. 13)

Análisis de impacto Ambiental

Para dar a conocer la matriz de evaluación ambiental simplificada de Conesa Fernández ver tabla 7 y los resultados obtenidos de los aspectos e impactos ambientales encontrados, (Apéndice IV). Dieron como resultado los aspectos ambientales identificados en la tabla 40, Así se determinaron las posibles causas de la problemática ambiental actual. Al identificar los impactos más significativos *positivos y negativos ya que según Zans, afirma que “El hombre altera el medio natural en todo el desarrollo de su*

vida" (Zans, 1991) así como lo cita (León Peláez, 2002), transmitiendo que, para cualquier invención del hombre afecta negativamente al medio ambiente desde tiempos atrás.

Por otro lado, de las 24 visitas programadas, en donde se encontraron 17 lavaderos de automotor *ilícitos* incurren que en su proceso de lavado de tipo tradicional a derrochar el agua potable, este servicio que solicitan muchas personas para cuidar su vehículo y cuestiones estéticas al no estar formalizado con todos los requerimientos técnicos y normativos, la necesidad de tener una baja inversión en sus procesos es más llamativo para el ciudadano promedio, si hay buena inversión en procesos técnicos, empleados con experiencia de gran *conocimiento en la materia* se pensara en un negocio idóneo de manera que sus procesos, sean aceptados y desde luego no afectarían al medio natural. En vista de lo anterior, Las BPA son el conjunto de medidas que se deben aplicar a los hábitos cotidianos, son útiles y permiten un cambio de las personas en su actitud y compromiso con el medio ambiente el desarrollo de las actividades.

Los lavaderos de carros en Colombia están regulados por la normas legales vigentes, pero transportándose a la realidad los vertimientos no tienen un manejo adecuado, esta problemática se basa en la falta de control del tratamiento del agua , el mantenimiento de las STARnD es, El aspecto más irracional evidenciado es la explotación inadecuada de aljibes en ciertos establecimientos la falta de conciencia de los propietarios y los consumidores al no utilizan jabones y desengrasantes biodegradables para disminuir la contaminación.

Consecuentemente la valoración cualitativa permite desde la valoración numérica que genere cambios positivos, para Coria (2008) los cambios positivos son de suma importancia generarlos desde la planificación y ejecución de un proyecto, de tal forma que "permita medir los impactos de la obra con anterioridad a su ejecución" también ha mencionado que en el método cualitativo del estudio de impacto ambiental, "las filas de las matrices presentan el Factor Ambiental vulnerable por las acciones del proyecto,

y en las columnas, la actividad del proyecto, su interacción es lo que conforma el impacto” (Coria, 2018, p. 130).

El principal objetivo de un MIRS o PGIRS es establecer procesos para el manejo de los residuos sólidos, ya que en este siglo la competitividad a nivel local y nacional ha reflejado que las nuevas tecnologías promuevan nuevos procesos en las actividades económicas, así mismo como lo menciona Rodríguez et al, allí indica que los talleres mecánicos no cuentan con sistemas de control para la contaminación viabilizando el diagnóstico ambiental en talleres mecánicos /cambio de frenos, aceites y refrigerantes, lo llevo a mejorar su calidad en el cuidado del medio ambiente, el mismo problema de control ambiental se ve reflejado en este estudio, para llevar a cabo el método de conciencia en el estudio realizado por Rodríguez et al, consiste en eliminar costumbres por medio de la adaptación de nuevos sistemas que permitan mejorar la competitividad en base a la mejora continua. El autor alude que los sistemas de gestión ambiental tienen muchos beneficios al tratar de manejar todo de forma sistemática, mejorando notablemente el comportamiento ambiental y social con beneficios económicos (Rodríguez Morante et al., s. f., pp. 1-3),

Por medio de las matrices aplicadas se observó todos los elementos involucrados y los problemas que estos identifican los impactos más significativos negativos los cuales son:

- Salud y seguridad afectada por inadecuadas prácticas en las labores.
- Disposición temporal de los residuos.
- Afectación de los drenajes del STARnD y el drenaje de la red de alcantarillado.

Estado de Cumplimiento de la normatividad ambiental.

Para la temática del manejo de vertimientos según Mera y Rey (2018), el gobierno nacional ha creado de manera desencajada el reglamento normativo para vertimientos de modo que no resalta la jerarquía normativa fundando una interpretación desorganizada para la aplicación de la normatividad

vigente. Por otra parte, la descarga del vertido al alcantarillado público que realizan los suscriptores del municipio no obliga al usuario a requerir permiso de vertimientos ya que lo debe realizar el que presta el servicio público de alcantarillado EAMOS ESP quien, si está obligado a tramitar el permiso junto a la elaboración del PSMV, según lo dispuesto en el artículo 253 de la ley 142 de 1994, (CAR-1996). Así como lo cita e (Henaó Mera & Gómez-Rey, 2018, pp. 1-28) De otra forma el autor menciona que el decreto 1076 de 2015 expone en su artículo 2.2.3.3.5.1. establece que quien únicamente requiere permiso de vertimientos al alcantarillado los suscriptores no domésticos, por supuesto antes de la ley 1399 de 2019, es decir los comerciales, industriales, oficiales y especiales no tendrían que realizar ese trámite. Por tal motivo se generó una discusión por la forma en que el presidente Duque exige el importante permiso de vertimientos que, a lavaderos, otros establecimientos comerciales y algunos de carácter industrial quienes vierten sus aguas residuales al alcantarillado público en la zona urbana del municipio.

Partiendo de lo anterior, en los lavaderos situados en el casco urbano del municipio se identificó la ausencia de conocimiento en el manejo de vertimientos, de acuerdo con Las prioridades de tener una baja inversión con rentabilidad es baja, de manera que los procesos se ven afectados. De allí la importancia de implementar las Buenas Prácticas Ambientales ya que son el conjunto de medidas en donde se fortalezcan hábitos cotidianos siendo útiles al requerir a las personas un cambio de actitud y compromiso con el medio ambiente. Del mismo modo, se requiere cumplir con las normas legales vigentes en Colombia, Los lavaderos de automotor están regulados por cierta normatividad específica, pero la informalidad encontrada en más del 90% de los lavaderos, ciertamente no cumplen con la adecuada disposición de residuos sólidos y semisólidos, de igual manera existe ausencia de tratamientos y control de los STARnD para la separación de la grasa, aceites y arenas, la explotación inadecuada del agua subterránea, la falta de conciencia de los propietarios y los consumidores al no utilizar productos

biodegradables para disminuir la contaminación son factores perjudiciales que se evidencian en todos los lavaderos.

Procedimiento Sancionatorio Ambiental

De acuerdo con los lavaderos que no contaban con permiso y concesión de uso del agua, el 25% de los lavaderos del municipio se encontraban usando agua de manera ilícita, se tomaron medidas para suspender la utilización de aguas subterránea en estos establecimientos. Partiendo del artículo 7 de la Ley 1333 de 2009 sobre las causales de agravación, las medidas a seguir para que las autoridades administrativas apliquen una sanción por una infracción o incumplimiento ambiental deben tener en cuenta el artículo 3 de la ley 99 de 1993, ley 1801 de 2016 y la ley 1411 de 2016. Se dan a conocer las entidades competentes a imponer medidas sancionatorias ambientales como se ve a continuación. Así mismo el decreto municipal 02 de 2010 adopto el comparendo ambiental del municipio y se expidió el procedimiento sancionatorio en el artículo 6 del Decreto municipal 190 de 2012, según lo reglamentado en el decreto 3695 de 2009 sobre los códigos de las conductas dañinas e infracciones en contra del medio ambiente.

Figura 41

Autoridades Ambientales Administrativas Competentes



Nota: Elaboración propia

Se consideran medidas para infracciones y conductas que incumplan con las normas ambientales:

Figura 42

Tipología de las Medidas Correctivas Ambientales

Preventiva Están dirigidas a que no se presente un daño o vulneración ambiental.
Correctiva Cuando se presenta el daño, se generan unas consecuencias legales.
Compensatoria Aquellas que se encargan de resarcir las consecuencias del daño realizado.

Nota: Adaptado de MAAT soluciones integrales.

Se deben tener en cuenta los tipos de sanciones existentes, según MAAT indica “en caso de imponer alguna de las sanciones señaladas no exime al infractor de ejecutar las obras o acciones ordenadas por la autoridad ambiental competente, ni de restaurar el medio ambiente, los recursos naturales o el paisaje afectados. Estas sanciones se aplicarán sin perjuicio de las acciones civiles, penales y disciplinarias a que hubiere lugar” (MAAT, 2019, sec. Sanciones vigentes).

Si se realiza una causal de agravación de la responsabilidad de la investigada, específicamente la consagrada en el numeral 10 del artículo 7º de la Ley 1333 de 2009, que se refiere al incumplimiento total o parcial de las medidas preventivas. Esta ley consagra en el artículo 40 las siguientes sanciones:

Artículo 40. Sanciones. Las sanciones señaladas en este artículo se impondrán como principales o accesorias al responsable de la infracción ambiental. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, las Unidades Ambientales de los grandes centros urbanos a los que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, para los establecimientos públicos que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y la

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, impondrán al infractor de las normas ambientales:

1. Multas diarias hasta por cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
2. Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio.
3. Revocatoria o caducidad de licencia ambiental, autorización, concesión, permiso.
4. Demolición de obra a costa del infractor.
5. Decomiso definitivo de especímenes, especies silvestres exóticas, productos y subproductos, elementos, medios o implementos utilizados para cometer la infracción.
6. Restitución de especímenes de especies de fauna y flora silvestres.
7. Trabajo comunitario según condiciones establecidas por la autoridad ambiental. El cual fue impuesto un procedimiento sancionatorio ambiental por incumplimiento de términos a un lavadero de vehículos (Área Metropolitana Valle Aburra, 2020, pp. 1-10)

Alternativas para Implementar en lavaderos automotores.

Cada una de las acciones a tomar en los establecimientos de lavado tiende a fortalecer y mitigar los impactos generados al ambiente.

Fitorremediación por contaminantes contaminación por Hidrocarburos.

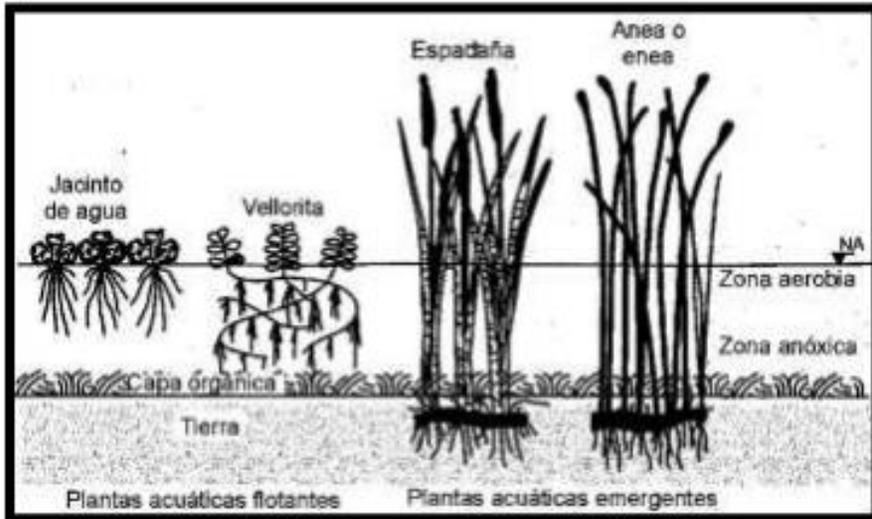
En los últimos años se ha demostrado que, mediante tratamientos biológicos como la Fitorremediación, se pueden remover, transformar o almacenar los hidrocarburos de petróleo ya que, al tener contacto con el suelo, sus propiedades físicas se ven muy afectadas por la contaminación de hidrocarburos de modo que el contenido de materia orgánica del suelo se incrementa notablemente, así como la acidificación y la saturación de bases y la capacidad de intercambio catiónico. Todos estos factores acarrearán una disminución de la fertilidad del suelo (Pérez et al, 2002) así como lo cita (Pulgarin, 2012, p. 25). El autor menciona también que de los tratamientos físicos, químicos y biológicos, este últimos, por

medio Fitorremediación, se pueden remover, transformar o almacenar los hidrocarburos de petróleo presentes en el suelo, sedimentos, agua subterránea o superficial a un menor costo que los tratamientos convencionales, es una alternativa innovadora para el tratamiento de los sedimentos contaminados con hidrocarburos de esta forma Pulgarín determino la solución de la contaminación de suelos en un estudio experimental en la ciudad de Risaralda

La CVC por pertenecer en mayor proporción al área hidrográfica Magdalena-Cauca ha buscado maneras de ahorrar y usar eficientemente el recurso hídrico la corporación en el 2018 publico un artículo sobre la “Innovación para ahorrar agua y reducir cargas contaminantes” en donde Leidy Jaramillo gerente de la empresa Ecoclean indico que en el método de lavado “Se utiliza poca agua, como productos biodegradables minimizando impactos por vertimiento de agua y químicos que podrían ir a las fuentes hídricas o al suelo” el ingeniero Arango de la CVC emitió que el sistema de aspersion no generar vertimiento y es amigable con el ambiente, pues ahorran un 95% agua del aljibe legalizado por la CVC” (Arango, 2018).

Humedal Artificial.

Estas zonas construidas por el hombre, ciertamente depende del área en donde se requiera implementar este sistema, en donde se producen productos fisicoquímicos y Biológicos. Son importantes e interesante aplicarlos, según González y Acevedo (2018) mencionan que “pueden deducir contaminantes como: sólidos en suspensión DBO, nutrientes, metales, patógenos y otros productos químicos. Esta eliminación se da por una variedad de procesos que incluyen la sedimentación, filtración, metabolismo microbiano (aeróbico y anaeróbico)” (González Puin & Acevedo Rodriguez, 2018, p. 30) siendo un método del tratamiento de AR, como se ve a continuación.

Figura 43*Humedal Artificial*

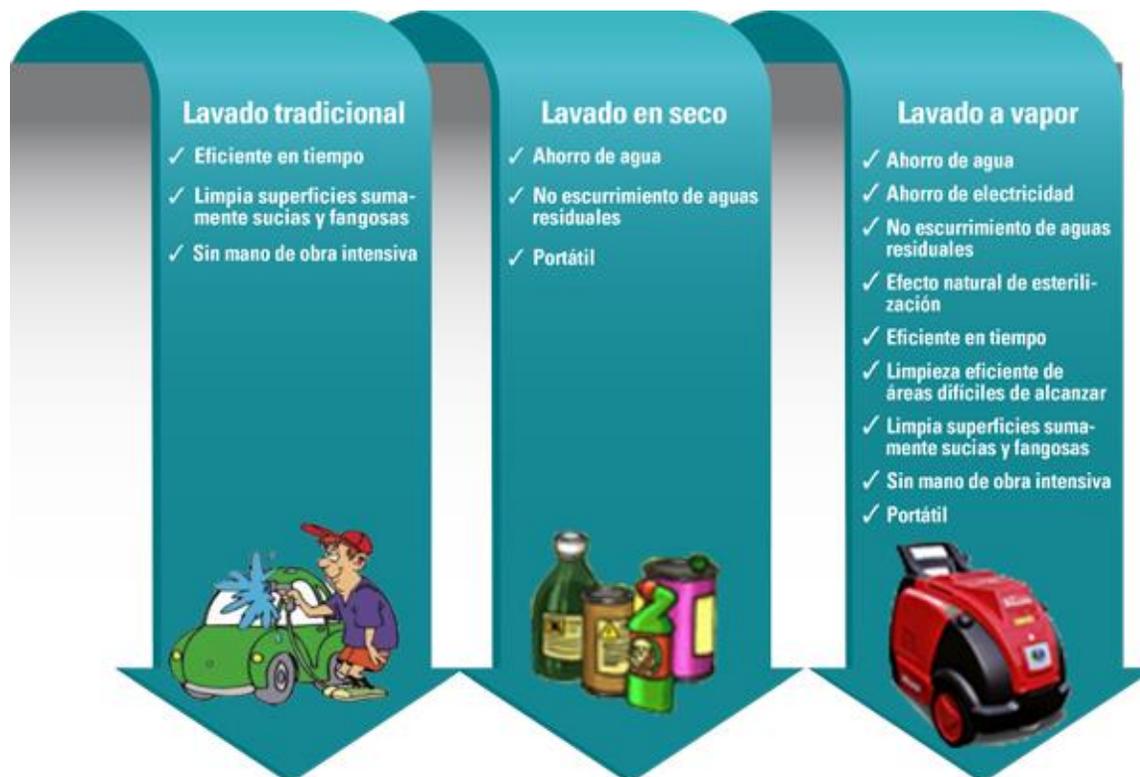
Nota: (González Puin & Acevedo Rodríguez, 2018, p. 30)

Manejo del recurso hídrico.

El manejo del agua es una prioridad para nuestra vida y satisfacción de las necesidades humanas, Según Arango (2018) indica que “Toda actividad que implique una menor cantidad de vertimientos y reducción de cargas contaminantes ayuda a mejorar las condiciones del entorno”. Por ende, las consecuencias que causan el cambio climático, actualmente está afectando directa e indirectamente los recursos del planeta, a su vez los emprendimientos de lavado de automotores para que sean más amigables con el medio ambiente, ayudan a tomar mayor conciencia sobre el uso adecuado del recurso hídrico, debido a que “el lavado artesanal con manguera despilfarra más de 500 litros por vehículo” (Arango, 2018). Otras características más amigables se presentan en la revista Autocrash.com en su publicación *Tecnologías de lavado de vehículos en el taller y su impacto ambiental*. Nos ilustran la comparación de las 3 alternativas de lavado.

Figura 44

Alternativas de Lavado de Vehículos



Nota: Tomado de Revista Autocrash, (Cesvi Colombia, 2016)

Para tener más claridad de los beneficios que trae estas nuevas alternativas de lavado presentamos algunas características

Tabla 42

Comparación de los Métodos Alternativos para el Lavado de Vehículos en Colombia

Alternativa	Tiempo de Lavado	Cantidad de agua utilizada
Lavado tradicional	45 - 60 minutos	50 a 200 litros
Lavado en túnel de lavado	---	200 a 300 litros
Lavado en seco	50 minutos	0,2 litros
Lavado a vapor	50 minutos	4 litros

Nota: Adaptado de la revista Autocrash, (Cesvi Colombia, 2016)

En la actualidad el lavado a presión para un automóvil familiar se utiliza una alarmante cantidad de agua utilizada para satisfacer una necesidad estética, ante esta problemática se ha optado por proponer a estos establecimientos la importancia ambiental, social de implementar el lavado a vapor y lavado húmedo y seco puesto que para Autocrash afirma que “los beneficios de cambiar el proceso convencional de lavado son evidentes desde los puntos de vista sostenible como la imagen corporativa, ambientales, ecológica, además del costo y eficiencia en tiempo del servicio” (Cesvi Colombia, 2016).

Por otro lado, Los establecimientos comerciales han desarrollado e implementado nuevas alternativas para mejorar sus procesos productivos en grandes ciudades, es decir, realizar un lavado de vehículo más amigable con el medio ambiente pueden gastar solamente de un litro o solo 5 litros de agua, hasta se ha evidenciado el 0% de agua utilizada en un proceso de lavado (González, 2018)

Es claro que la tecnología tiende a emplearse por cierta necesidad como en el caso de la empresa Knight Soluciones Ecológicas S.A.S, según Amórtégui gerente de la empresa que ofrece un servicio con “tecnología de microencapsulación que encierra las partículas de mugre dentro de una microcápsula y permite retirarlo de una forma segura sin rayar el vehículo, al mismo tiempo que lo brilla y lo protege”. González (2018) indica que al obtener servicio a domicilio por medio de aplicaciones virtuales, según Diego García creador de la app nos dice “el lavado a domicilio ahorra hasta un 95%” (García, 2018) como lo menciona (González, 2018, párr. 4). En cambio, Romero fundador del servicio Auapp alude “Se ha empezado a cambiar el concepto de lavado en seco, para hacer un lavado húmedo, con ello estamos dejando de gastar de 100 litros de agua y consumiendo solo un litro o 600 mililitros por vehículo”. (González, 2018). En la tabla 43 vemos como se presentan los tipos de lavado ecológico.

Tabla 43*Características Generales del Lavado Ecológico de Vehículos en Colombia*

Lavadero	Tipo de Lavado	Tiempo	agua (Litros)
Knight Soluciones Ecológicas S.A.S.	Tecnología de microencapsulación	45 – 60 minutos	0
Lavelos pues	-Producto de encapsulación y paño microfibra		1
Auapp	-Lavado húmedo		0.6 a 1 l
Speedway Car Wash	- Champú 100% biodegradable - Hidro lavadora para rines y guardabarros	30 a 50 minutos	3 a 5
Vehifull	- Hidro lavadoras ecológicas - productos biodegradables		19 a 28

Nota: Adaptado de (La República, 2016)(González, 2018)

Consecuentemente a la tabla 43, los fundadores y gerentes comerciales de estos servicios, llevan a cabo esta iniciativa para que los servicios de lavado de automotor sean ecológicos, ya que los usuarios no tienen que hacer muchos desplazamientos para llevar a lavar su vehículo, reduciendo de esta manera las emisiones de CO₂ al medio ambiente y optimizan el uso de agua en un 95 y 98.9 % siendo un negocio sostenible. A continuación, observamos características de algunos lavaderos que usan sistemas amigables con el medio ambiente, al referirse a hidro lavadoras eléctricas estas son 70% Vapor y 30% agua, y se utiliza compuestos biodegradables y de microencapsulación lo que con lleva a no dejar ningún tipo de contaminante en el área de trabajo (González, 2018)

En concordancia con la ley 373 de 1997, donde indica que todo plan ambiental municipal debe tener en cuenta los programas PUEAA con el fin de fortalecer el uso eficiente del agua, por su parte la CAR tiene varios programas en donde involucra a la comunidad y a los sectores económicos en su jurisdicción, de los cuales existen:

Tabla 44

Macro actividades de los Programas CAR de Cundinamarca – CARtalog

ACTIVIDAD	BENEFICIARIO	RECURSOS NECESARIOS
Lluvia para la vida	Implementación de sistemas de captación de agua lluvia por parte del acueducto en zonas donde el agua es escasa y de difícil acceso	Se encuentran elementos tales como (bajantes, canaletas, accesorios, Tanques, Pluviómetros, material impreso “formatos de seguimiento”
Tecnologías de bajo Consumo y medición “TBCM”	Implementación de elementos que aporten para la reducción de agua en hogares, colegios, y pequeñas iniciativas productivas	Usuarios de acueductos para implementar los TBCM Macro y Micromedidores, Flotadores y dispositivos ahorradores, material didáctico y profesional en educación para realizar seguimientos
Ecosistemas Estratégicos	Conservación de áreas de importancia ambiental	Material de siembra (plántulas, alambre, postes, herramientas)

Nota: Tomado de (CAR, 2020c, sec. Programas)

Desde las acciones de carácter voluntario para la responsabilidad ambiental RAE a empresas, permitirán mejorar las condiciones ambientales en pro de reducir su impacto ambiental generado, así como el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Con el fin de apoyar programas CAR (*metodología WET, jóvenes pregoneros, programa padrino de humedales, conservación de humedales, niños defensores del agua, lluvia para la vida, Ecoescuela y Ciclo Reciclo*), de esta manera obtendrán beneficios tributarios para algunos programas que permitirán realizar acciones de participación ciudadana y generarán beneficios ambientales a través del reconocimiento CAR. Además, la producción más limpia pretende generar métodos más sostenibles generando oferta y demanda de bienes y servicios, de modo que se incorporen técnicas que permitan la conservación de los recursos naturales (CAR, 2020c).

Manejo de agua Residual y Residuos sólidos.

En los procesos de lavado automotor, el recurso hídrico es la materia prima más importante para todos los sectores económicos, para su control se deben ejecutar controles sobre sus aspectos e impactos ambientales de una forma integral teniendo en cuenta el tratamiento de agua que se descarga a el alcantarillado público o si se vierte el agua al suelo o agua superficial se debe tramitar de manera inmediata el permiso de vertimientos conforme a la señora jurídica del Área Metropolitana del Valle de Aburra, considera que:

Si se incumple el artículo 2.2.3.3.5.1 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se debe suspender de manera inmediata el vertimiento de las ARnD, hasta tanto no demuestre el cumplimiento y los requisitos establecidos en el artículo 16 de la Resolución 0631 de 2015, en lo correspondiente a los vertimientos líquidos de usuarios y/o suscriptores que estén conectados a un sistema de alcantarillado público”

Lo anterior de conformidad con lo establecido en los artículos 74 y 76 de la Ley 1437 de 2011.

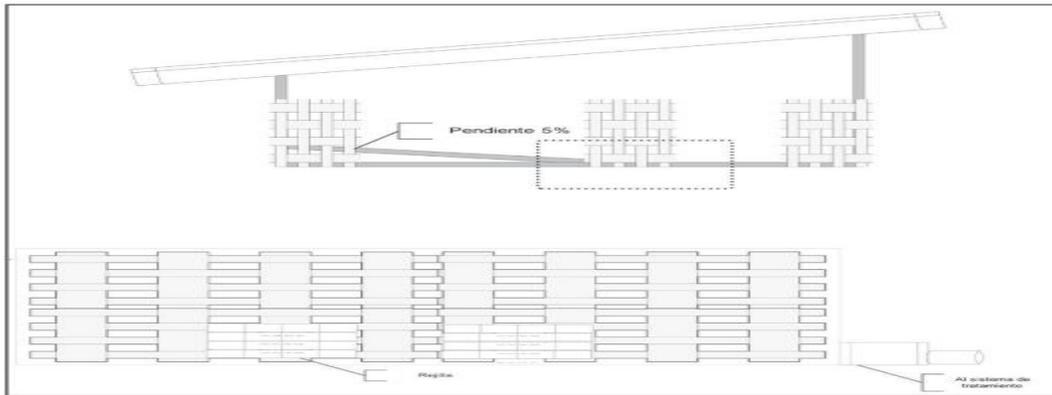
Y se debe solicitar la inscripción ante el IDEAM o la CAR como autoridad competente si es considerado un generador de RESPEL o desechos peligrosos tal como lo establece la Resolución 1362 del 2007 (AMVA, 2020, pp. 1-4).

Por otro lado, el manejo de aceites usados en las Pymes o microempresa como los lavaderos son las principales fuentes de generación junto a los establecimientos comerciales tales como; talleres de reparación de vehículos, servitecas, estaciones de servicio, talleres de cambio de aceite, y empresas de transporte”(MADS & OCADE S.A.S, 2014, p. 85).

Los STARnD deben ser eficientes, para que el % de remoción de carga contaminante sea optima, estos sistemas de pretratamiento deben seguir al pie de la letra los parámetros técnicos de diseño de la resolución 330 de 2017 en sus artículos 166 y 172 para trampas de grasa y artículos 189 y 195 para

sedimentadores, desde la revisión detallada del título B del documento RAS - 2000. Por lo que el 60% de los lavaderos en el municipio cumple con ciertas características y requisitos técnicos de diseño, lo anterior con el fin de disminuir cargas contaminantes de AR a los sistemas de alcantarillado (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2016). Indudablemente las ARnD de lavaderos generan lodo de sus unidades de tratamiento según Pulgarín (2012) menciona que se pueden generar de 40 a 250 kg de lodos y 8 a 25 kg de arena al mes y están contaminados, estos difieren en función del tamaño y los servicios prestados, por ejemplo las estaciones de servicio donde se realiza lavado y lubricación de autos y cuentan con trampa de grasas (Pulgarin, 2012, p. 24). Por esta razón los residuos sólidos, semisólidos y líquidos se consideran de naturaleza peligrosos, pertenecen a las corrientes Y8, Y9 y A4060 *Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o hidrocarburos y agua*, Frente a la gestión de residuos peligrosos, realizar una adecuada gestión de estos, acorde con lo establecido en la normativa ambiental vigente, en el Artículo 2.2.6.1.3.1 del Decreto 1076 de 2015. Se debe elaborar el Plan de Manejo Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, autenticando de manera inmediata el adecuado tratamiento, disposición y/o aprovechamiento por medio de empresas gestoras autorizadas por la autoridad ambiental de acuerdo con esto la gestora le debe entregar un certificado de disposición final del RESPEL.

debe almacenarse mínimo 1 a 2 meses para que se realice el secado de lodos de los STARnD; ahora bien, para la estructura de la caseta de Lodos debe tener las características como: el piso debe ser impermeable y tener una pendiente mínima de 5% para dirigir el agua contenida en los lodos hacia el filtro o rejilla recubierta por geotextil y es conducida hacia la trampa de grasas del STARnD. Además, debe estar cubierta por una teja transparente que permita el paso de la luz solar y deben ser mezcladas constantemente con una pala anti chispas al igual en el momento de extraerse para ser dispuestos en lonas debidamente rotuladas para disponerlo con una empresa autorizada.

Figura 45*Esquema de la Caseta de Lodos*

Nota: (MAVDT, 2009, p. 44)

En el caso de los lavaderos automotores en España se generan residuos contaminados como (trapos, arena, filtros, barros, aserrín, envases contaminados con aceite, aditivos, combustibles, solventes, difieren en varios componentes, estos deben ser dispuestos temporalmente en tambores, bidones o tanques especiales de 200 litros con tapa (CIMPAR, 2007),

Reciclaje del Agua

En la revista Autocrash se ha tenido en cuenta la importancia de reciclar agua, Rose en el año 2017 contempla la idea que no se debe subestimar el reciclaje de agua, pues desde que llegó el lavado automático, el uso de agua en los sistemas de túneles y bahías es un motivo para preocuparse para controlar el agua, debido al crecimiento urbano de muchas ciudades por el uso y control del agua (Rose, 2017). Ya que estos establecimientos tenían libertad de usar el recurso hídrico por muchas horas trabajadas y en pocos años se ha venido disminuyendo esta preocupación a medida que grandes lavaderos acogieron sistemas eficientes y económicos de recuperación y reciclaje de agua creando una buena relación entre el agua, tecnología y el lavado de autos, para John P. Gibney, vicepresidente y gerente general de "Aqua Bio Technologies", Gibney menciona que hay un equipo revolucionario que busca convertir en un sistema de reciclaje de agua de circuito cerrado para los diversos sistemas de lavado. Esta

permite que un lavado alimente agua reciclada a un sistema de filtración de ósmosis inversa (RO) para crear agua de enjuague sin manchas. Gibney también menciona que esta alternativa es útil para mitigar olores por las bacterias anaeróbicas esto se hace inyectando aireación, convirtiéndola en aeróbica. Además, aconseja medir los niveles de sólidos disueltos totales “TDS” (Rose, 2017, sec. Water Recycling). Mientras que para DiPaolo indica que instalar un sistema de osmosis inversa en donde se usa una bomba permitiendo aumentar la presión del agua por medio de una membrana semi impermeable, reduciendo eficazmente la sal y dureza del agua (DiPaolo, 2016).

Partiendo de la ley 373 del 3 de junio de 1997, basados en los objetivos 2 y 3 de la PNGIRH detallados en la tabla 2, referentes a la caracterización de la demanda de agua de todos los sectores para articular el uso eficiente de agua para combatir a las fuentes de contaminación del recurso hídrico. Se caracteriza la idea de tomar las aguas servidas para reuso pero teniendo en cuenta que el decreto 1541 de 1978 las cataloga como aguas de dominio público (MADS, 2016, Propuesta de reuso de agua), a su vez el MADS creó la resolución 1207 de 2014, debido a la disminución de la disponibilidad del recurso hídrico en ciertas zonas del país; implementar esta norma en procesos productivos y en el hogar se tienen beneficios como disminución en el agua extraída, mejor calidad de agua potable y garantiza suministro a los sectores económicos.

PTAR y reuso de Agua.

En vista a que los establecimientos no tienen bases para la orientación hacia el cumplimiento de un plan de ahorro que los beneficie económicamente se ha tomado como alternativa de implementar una PTAR con reciclaje o reuso de agua, también es importante recalcar la manera en cómo el ARD y el ARnD o industrial no se separa y toda fusiona en el alcantarillado municipal, Este proceso de reutilizado de AR no es nuevo pero no se ha implementado a gran escala o en establecimientos comerciales que pueden percibir beneficios económicos a mediano o largo plazo, ya que según Tavera y Torres mencionan además

que se evitarían sanciones y se generarían reconocimientos económicos por usuarios y autoridades ambientales y la importancia de funda mayor satisfacción económica y eficiencia en procesos y productividad. teniendo en cuenta como las variables de costo y beneficio, el detallado del análisis del ciclo de vida (Tavera Garcia & Torres Burgos, 2015, pp. 8-17), El autor señala que el sistema consiste en tomar el AR que ya paso por el pretratamiento para conducirlo a un tanque de almacenamiento, luego será bombeada a la PTAR y allí se realiza un tratamiento primario. Allí se eliminan “los sólidos en suspensión presentes en el agua residual, mediante los procesos fisicoquímicos (sedimentación, flotación, coagulación, floculación y filtración)”. El autor menciona que este tratamiento consta de los procesos fisicoquímicos, removiendo alrededor del 60% de sólidos suspendidos y entre 30% y 40% de DBO (González Puin & Acevedo Rodriguez, 2018). En cambio, para Tavera y Torres (2015) el diseño de las PTAR para reúso fue creadas para los lavados de automotor, sin embargo, mencionan que son de fácil instalación y sencillas de operar y por su fácil mantenimiento. No obstante, se deben tener en cuenta los siguientes elementos.

Tabla 45

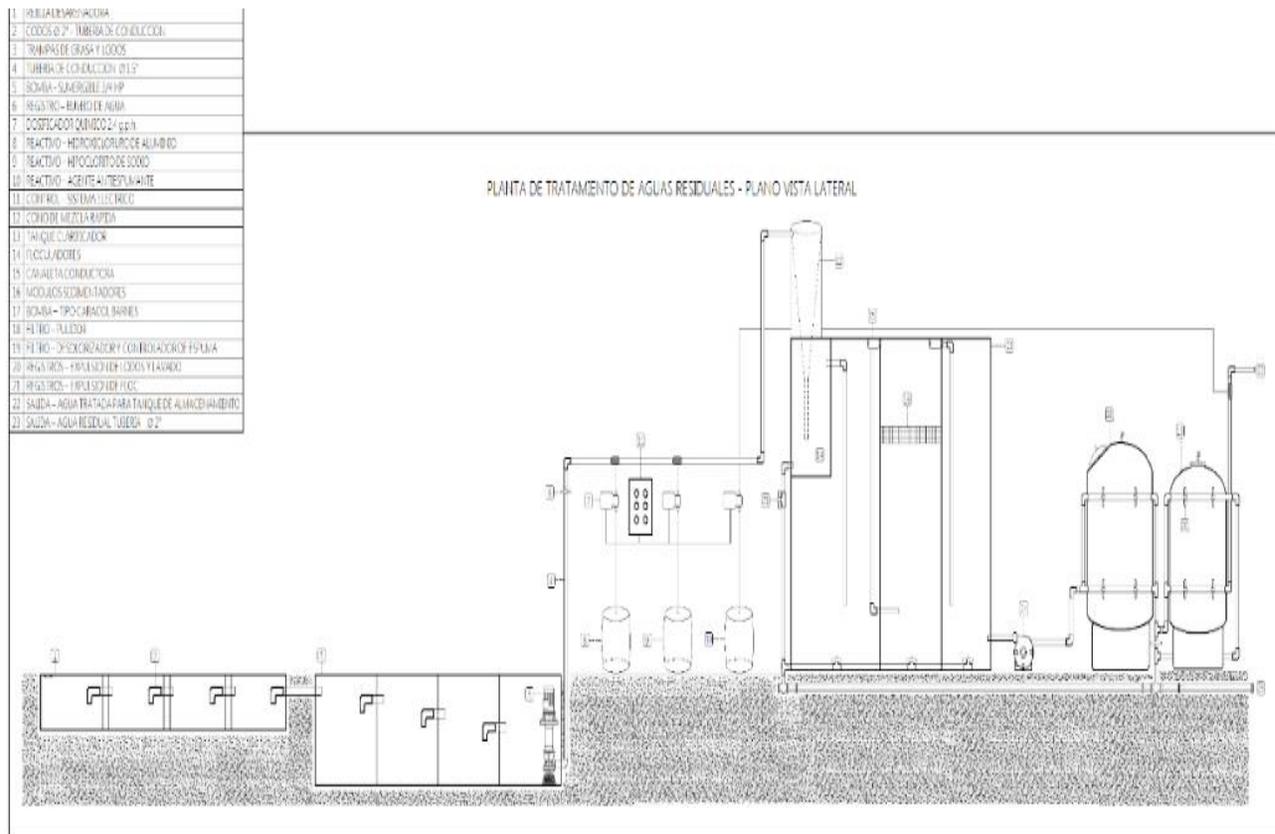
Elementos que componen una PTAR para reúso de AR.

ELEMENTOS DE LA PTAR			
A	Desarenador	J	Floculadores
B	Tubería de conducción	K	Canaleta conductora
C	Trampa de grasas y lodos	L	Módulos sedimentadores
D	Bomba de impulsión inicial.	M	Bomba de impulsión a filtros
E	Registro de agua (Balance de Agua)	N	Filtro pulidor
F	Dosificador químico	O	Filtro desodorizador
G	Sistema eléctrico	P	Registros expulsión de lodos y floc
H	Cono de mezcla rápida	Q	Registros de lavado tanques
I	Tanque clarificador	R	Tubería de salida.

Nota: Tomado de (Tavera Garcia & Torres Burgos, 2015, pp. 17-19)

Figura 46

PTAR para Reúso de Agua



Nota: PTAR del lavadero Los Ángeles, (Tavera Garcia & Torres Burgos, 2015, fig. 2)

Para crear la PTAR con las anteriores características de la tabla 45, se necesitan 6 m² según recomienda el autor. Ciertamente para el control de la PTAR se necesita de un solo operario con el fin de conservar las estructuras; debe estar capacitado en caso de alguna eventualidad, sin embargo, el operario debe realizar la dosificación química para evitar el desperdicio químico.

Sello ambiental para productos e insumos en el lavado de vehículos

De acuerdo con el MADS, en el marco del Plan Nacional Estratégico de Mercados Verdes tiene el objetivo de producir bienes ambientalmente sostenibles para incrementar los servicios ecológicos competitivos, el MADS creó el Sello Ambiental Colombiano “SAC”, reglamentado por la Resolución 1555 de

2005. El SAC consiste como distintivo voluntario, acreditado por un organismo de certificación (Organismo Nacional de Acreditación -ONAC y autorizado por la Autoridad de Licencias Ambientales- ANLA) (MADS, 2020c). A continuación, Molina en la formulación del perfil técnico ambiental, presentó los sellos ambientales internacionales que se pueden implementar en los lavaderos de vehículos.

Tabla 46

Ecoetiquetas Ambientales Internacionales Aplicadas al Servicio de Lavado Automotor

USA	PAISES NORDICOS	COLOMBIA	HOLANDA
			
Tomado de: Médium.com	Tomado de: Index.impakter.com	Tomado de: Minambiente.com	Tomado de: Milieukeur.com

Nota: Adaptado de (Molina et al., 2011, sec. Ecoetiquetado)

Sistema Globalmente Armonizado – GHS

Partiendo de la estrategia nacional para la implementación del GHS presenta, 4 ejes principales “definición y alcance del GHS, orientación y coordinación para implementación del GHS en el sector, la efectividad en la capacitación y sensibilización del peligro, y aplicar asertivamente el marco normativo” contando con planes particulares de cada sector (MADS, 2020a, sec. Esquema de estrategia nacional).

Figura 47

Esquema de Implementación del GHS 2014 – 2018



Nota: Adaptado de Minambiente – Libro Púrpura de las Naciones Unidas – SGA

Ahora bien, las naciones unidas dan a conocer 9 pictogramas de peligro en forma de diamante rojo de fondo blanco sustituyendo a los anteriores pictogramas de fondo naranja, (Ver Apéndice I). El Libro *Púrpura* de la ONU, en su publicación del 2003 presenta el GHS, en su revisión más reciente “sexta revisión en el año 2015” (Ministerio del Medio Ambiente, 2015), se sugiere revisar las cuatro partes del libro, así como sus anexos.

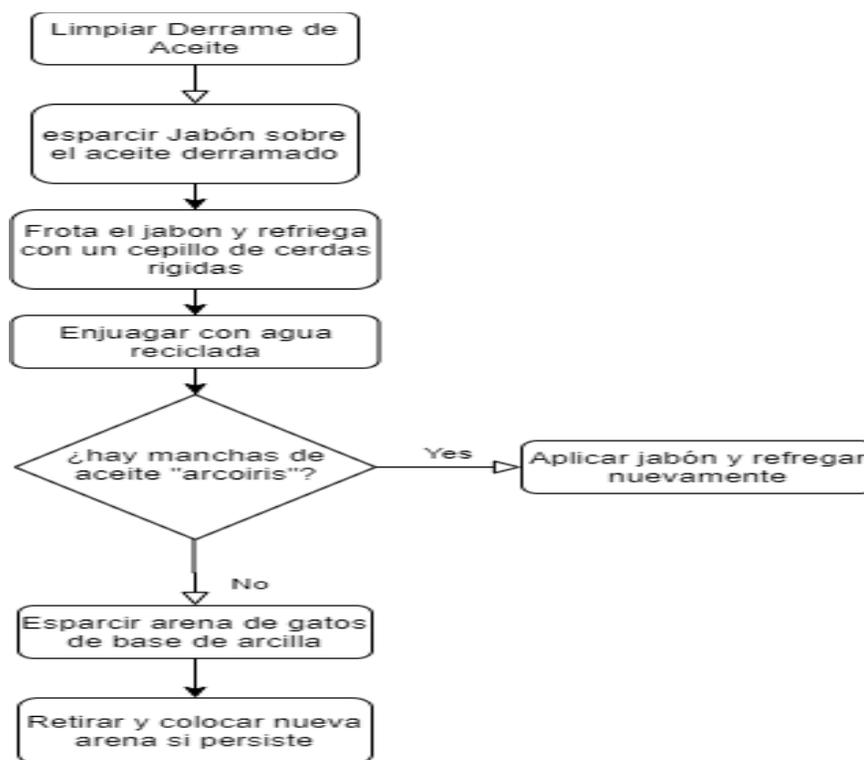
Como Limpiar un Derrame de aceite para Motor.

La EPA de Estados Unidos refiere que “el aceite de motor usado es la fuente más común de contaminación producida por aceites en los ríos, arroyos y lagos de esta nación. De hecho, una pinta (0,47 l) de aceite puede provocar una mancha superficial de un acre (0,4 has) sobre el agua” (Holley Casey & EPA,

2017). Debido al aceite evidenciado en trampas de grasa y suelo de muchos lavaderos y talleres mecánicos visitados, es importante limpiar y usar adecuadamente un kit de derrames con paños el derrame de aceite esto debe realizarse rápidamente, esto significa llevar los paños a una estación de reciclaje de aceite para motor. De acuerdo con Tim Carter recomienda una limpieza rápida en caso de no contar con el kit de derrames:

Figura 48

Limpiar Derrame de Aceite para Motor



Nota: Adaptado de AsktheBuilder.com por Tim Carter

El jabón líquido esparcido encima del aceite derramado permite emulsionar el aceite evitando que se solidifique rápidamente, mientras que la arcilla permite absorber el aceite luego lo debes disponer en el área de aceite usado o almacenamiento temporal para ser dispuesto adecuadamente (Carter, s.f.) como lo cita (Holley Casey & EPA, 2017).

Características de productos para el lavado de vehículos

Champú para lavado de vehículos. La compra de los insumos para limpieza superficial de vehículos debe ser de buena efectividad para mejorar la calidad del establecimiento, estos productos químicos son muy útiles ya que un solo producto puede realizar muchas funciones, en las visitas realizadas los operarios y encargados mencionaron el uso de champú biodegradable, entre los que se destacan el champú y desengrasantes de vehículos, según la NTC 2685 estos productos ya deben contar con:

Registro Sanitario, presentar consistencia homogénea y presentar buenas características de lavado sin causar irritación en la piel humana, en condiciones generales de uso. Debe producir una limpieza adecuada sin rayar o manchar la superficie. El producto debe ser estable a temperatura ambiente y en condiciones adecuadas de manejo y almacenamiento. No puede contener sustancias peligrosas para el medio ambiente. Debe ser biodegradable, no tóxico, no inflamable y cumpliendo con requisitos de rotulado (Bolsa Mercantil de Colombia, 2018, p. 46).

Esta norma presenta condiciones y requisitos que debemos tener en cuenta a la hora de comprar jabones de limpieza superficial:

Tabla 47

Condiciones y Requisitos de Jabones de Limpieza Superficial según la NTC 2685:1991

CONDICIONES GENERALES
- Si su forma de presentación es líquida, debe ser una solución acuosa o emulsión
- Si se presenta en forma sólida, debe ser soluble o dispersable en agua y no debe mostrar aglomeración de partículas.
- En ambos casos el champú debe diluirse en agua, para dar una espuma de fácil remoción.
- Si el producto está en forma de polvo, debe fluir libremente y ser homogéneo.
- El champú para vehículos no debe tener odorizantes. Si contiene colorantes deben Ser solubles
REQUISITOS

CONDICIONES GENERALES

Deben cumplir con los requisitos mencionados en la tabla 1 del numeral 4.1 de la NTC

Características	Mínimo	Máximo
pH	6,5	7,5
Contenido de Materia activa % m/m	7,0	-
Contenido de materia insoluble en agua	-	0,01

EMBALAJE Y ROTULADO

- Nombre del producto y marca comercial.
- Nombre del fabricante y lugar de ubicación.
- Número de lote.
- Contenido neto en unidades del Sistema Internacional Instrucciones de uso.
- La frase “Industria Colombiana”.

Nota: Adaptado de la NTC 2685 (1991)

Además de los requisitos anteriores se deben cumplir de acuerdo a los numerales 6.1 y 6.2 “Acción del deterioro por el champú sobre la pintura y el ensayo de efectividad”, respectivamente, de igual manera tener presente demás NTC enunciadas en la norma “Apéndice 8.1” (ICONTEC, 1991).

Socialización de la Cartilla

Con el propósito de difundir el estudio del diagnóstico ambiental del lavado automotor en la zona urbana del municipio de Mosquera, Cundinamarca. A continuación, se presentan generalidades de la caracterización de los procesos y temáticas que conciernen a los lavaderos de automotores.

Figura 49

Portada de la Cartilla de Gestión Ambiental para el lavado Automotor



Nota: elaboración propia, portada de la cartilla.

La cartilla va dirigida a todos los establecimientos comerciales de lavado automotor y que hagan conjuntamente servicios complementarios como, el mantenimiento y reparación de vehículos, (cambio de aceite “Servitecas”).

Figura 50

Presentación de la Cartilla



Nota: elaboración propia, portada de la cartilla.

permitirá conocer, reglamentar, consultar los lineamientos ambientales y requerimientos aplicables locales vigentes, con el fin de obtener un uso adecuado del recurso hídrico, un manejo de los residuos sólidos y una disposición final de sus vertimientos, además, busca al usuario con un lenguaje adecuado y el acompañamiento técnico acatando la normativa ambiental en cumplimiento de la sentencia para la descontaminación del río Bogotá y las acciones para mitigar el cambio climático.

Figura 51

Procesos de Lavado de Vehículo a Nivel internacional

PROCESO DE LAVADO DE VEHICULOS A NIVEL INTERNACIONAL

Según un estudio realizado por (International Carwash Association - ICA, 2002, pág. 8), allí los autores evalúan el uso de agua y la calidad de aguas residuales con el fin de evaluar el agua dulce consumida y el agua residual generada de acuerdo a él volumen de agua promedio consumida (International Carwash Association, ICA, 2002). Estos 3 tipos de lavado de las ciudades de Boston y Phoenix y Orlando.

- **TRANSPORTADOR:** Es un servicio completo interior y exterior, Tal vez el tipo de lavado tradicional que comúnmente conocemos en Colombia, pero con diferentes características de tiempo y costo, en la limpieza exterior e interior y el cliente espera fuera del automóvil mientras continúa el lavado.



Tomado de: kingcarwash.com

Durante el lavado exterior profesional, el conductor permanece en el automóvil mientras se lava y no se realiza limpieza interior. El automóvil se mueve sobre una cinta transportadora a través de un túnel durante ambos tipos de lavados. Además, existen dos tecnologías básicas para el ciclo de lavado, fricción o sin fricción. El transportador de fricción utiliza equipos que hacen contacto con el vehículo, mientras que el transportador sin fricción utiliza boquillas de alta presión para un lavado sin contacto. Los diversos ciclos de lavado, desde lavado hasta enjuague y aplicación de diversos productos de acabado, (Brown e ICA Inc, 2002).

- **AUTOMÁTICO EN LA BAHÍA:** Son estaciones de servicio y lavados de autos que funcionan con monedas, usan un paño suave o material similar, o arandelas automáticas sin fricción. La generación actual de lavados de autos en la bahía se ha movido a la mayoría sin fricción, utilizando boquillas de rociado montadas en un brazo para realizar todos los aspectos del lavado. Cada ciclo usa agua fresca o recuperada, y puede usar diferentes soluciones de limpieza o productos terminados.



Tomado de: Globalestacionesdeservicio.com

- **AUTOSERVICIO:** El cliente compra una cantidad inicial de tiempo de lavado por un precio mínimo. Un dispositivo dispensa agua y limpiador en diferentes cantidades y presiones. A menudo se ofrece un cepillo de baja presión para ayudar en el ciclo de lavado.



Tomado de: peixe.com

Nota: elaboración propia.

Al realizar vertimientos de residuos líquidos sin tratamiento previo, sobre cualquier fuente receptora natural. EL mantenimiento preventivo, correctivos o situaciones de emergencia, la empresa deberá desarrollar un plan de contingencia y estar preparada, de modo que se Garantizar en todo momento un óptimo funcionamiento del pretratamiento.

Figura 52

Características y Requerimientos Legales del Vertimiento

Al cumplir con los requisitos estructurales del STARnD (figura anterior), debemos tener claro la siguientes aspectos.

¿QUE ES UN VERTIMIENTO?
Según el ANLA, lo define como la descarga final de las aguas residuales a cuerpos de agua, quebradas, alcantarillado y al suelo verificados con lodos, restos de aceites y detergentes o cualquier otra sustancia y/o compuestos contenidos en un medio líquido, (ANLA, 2010)

¡Toda persona que genere vertimientos en el agua superficial, subterránea y el suelo debe tramitar el permiso de vertimientos ;

¿DONDE ESTA PROHIBIDO LA DESCARGA DE VERTIMIENTOS?
Existen varios tipos de aguas residuales, tales como "Agua Residual Industrial, Agua Residual Doméstica Y Agua Residual no Doméstica".
Las ARnD, están catalogadas como las que se generan en el lavado de automotores, en el artículo 2.2.3.3.4.3 del decreto 1076 de 2015 se estipula:

1. En las cabeceras de las fuentes de agua.
2. En acuíferos.
3. En los cuerpos de aguas o aguas costeras destinadas para recreación y usos afines que impliquen contacto primario, que no permita el cumplimiento del criterio de calidad para este uso.
4. En un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará en cada caso, la autoridad ambiental competente.
5. En cuerpos de agua que la autoridad ambiental competente declare total o parcialmente protegidos, de acuerdo con los artículos 70 y 137 del Decreto-ley 2811 de 1974.
6. En calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias.
7. Vertimientos no tratados, provenientes de embarcaciones, buques, naves u otros medios de transporte marítimo, fluvial o lacustre, en aguas superficiales dulces, y marinas.
8. Vertimientos sin tratar, provenientes del lavado de vehículos aéreos y terrestres, del lavado de aplicadores manuales y aéreos, de recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agro-químicos u otras sustancias tóxicas.
9. Que alteren las características existentes en un cuerpo de agua que lo hacen apto para todos los usos determinados en el artículo 2.2.3.3.2.1 del decreto 1076 de 2015.
10. Que ocasionen altos riesgos para la salud o para los recursos hidrobiológicos.

Fuente: Car.gov

47

Nota: elaboración propia.

La cartilla busca implementa buenas prácticas ambientales por medio de la gestión ambiental por medio de los programas de programa de limpieza y mantenimiento de los STARnD. Incluir en el programa de limpieza y mantenimiento, las actividades de manejo, tratamiento y disposición final de los lodos generados en los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

Figura 53

BPA para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y Energía

BUENAS PRACTICAS PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO EN

AGUA  **ENERGÍA** 

- Realizar un seguimiento del consumo de agua, instalando contadores de agua por áreas.
- Reparar válvulas con pérdidas y cambiar mangueras dañadas.
- Realizar inspecciones de la red de agua para detectar fugas.
- Instalar dispositivos limitadores de presión, difusores y temporizadores de cierre automático para disminuir el consumo de agua.
- No emplear agua para limpiar derrames de aceites, líquidos de frenos, fluidos de transmisión, etc. Emplear absorbentes adecuados
- Controlar el agua de limpieza y reutilizarla.
- Lavar los vehículos con hidrolavadoras o pistolas de bajo consumo de agua. Es recomendable en la medida de lo posible utilizar el agua en recipientes no con mangueras (Lavar un auto con manguera puede significar un consumo de 200 litros o más en 10 minutos).
- Realizar campañas de información sobre el ahorro de agua para empleados.
- Considerar las posibilidades de reutilización, recirculación o de cambiar las prácticas actuales con el fin de reducir los consumos de agua limpia.

- Valorar el coste de los equipos con criterios ecológico para disminuir el consumo eléctrico por áreas.
- Desconectar los equipos de la toma de corriente, cuando no se estén utilizando.
- Sustituir equipos antiguos que no hagan un uso eficiente de la energía.
- Sustituir los alumbrados incandescente por sistemas LED ya que consumen menos energía
- Aprovechar al máximo la luz natural.
- Incorporar sistemas de detección automática para el encendido y apagado de las luces en las áreas.
- Controlar fugas de vapor o de aire comprimido ya que estas suponen un gran consumo energético.
- Mantener siempre limpio el filtro de combustible para consumir la menor energía posible
- Realizar un buen mantenimiento de toda la maquinaria para que funcione a pleno rendimiento.
- Realizar campañas de información sobre el ahorro energético para empleados.
- Hacer mantenimiento preventivo de equipos y motores eléctricos, principalmente en el suministro de Gas Natural vehicular (GNV).
- Verificar las facturas de consumo de energía.

Fuente: Manual de producción más limpia y buenas prácticas ambientales en estaciones de servicio, MAVDT (2018) Y Guía de buenas prácticas ambientales talleres mecánicos (2008)

34

Nota: elaboración propia.

Figura 54

Manejo de RESPEL en los lavaderos

ANEXO 5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS

SUSTANCIA QUÍMICA	ESTADO FÍSICO	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD						HOJA DE SEGURIDAD		DESCRIPCIÓN DE EPP A USAR		Rótulo	
		C	R	E	T	I	B	SI	No	SI	No	SI	No
Aditivo de pinturas	Líquido					X							
Aceite de transmisión	Líquido					X							
Aceite de caja	Líquido					X							
Grasa	Sólido					X							
Líquido para frenos	Líquido	X				X							
Líquido de batería	Líquido				X								
Líquido Refrigerante	Líquido				X								
Barniz	Líquido				X								
Varsol	Líquido				X								
Triner	Líquido				X								
Acetileno	Gaseoso		X										
Gasolina	Líquido				X	X							
ACPM	Líquido				X	X							
Shampoo	Líquido	X			X	X							
Desengrasante	Semisólido	X			X								
Lumbarías	Sólido				X								
Gratfo / Lubricante	Líquido				X	X							
Detergentes	Líquido	X			X								
Pintura	Líquido				X								
Lodo Residual	Semisólido				X								
Envases de sustancias RESPEL	Sólido	X			X	X							
Elementos Impregnados	Sólido				Depende de la sustancia Respel								

ETIQUETADO

* Deben contar con la información suficiente para la identificación del contenido y las características de peligrosidad. Estas tienen que ser claras, legibles...
* Identificar las sustancias peligrosas mediante pictogramas y etiquetas, brindar conocimiento a las personas encargadas de la manipulación, acerca de las medidas de precaución y prevención.
* Los pictogramas deben fijarse a el empaque
* Las etiquetas y rótulos deben garantizar la información sobre cantidad, procedencia, tiempo de almacenamiento y el peligro involucrado.

NOM-052-SEMARNAT-1993
C Corrosivo T Tóxico
R Reactivo I Inflamable
E Explosivo B Biológico

Tomado de: Manual de P.H. de Buenas Prácticas Ambientales, 2009 Tomado de: university.dycocopep.com

70

Nota: elaboración propia.

Conclusiones

Los establecimientos comerciales de lavado automotor presentaron un incumplimiento del 95% al no presentar anualmente requerimientos por parte de la empresa de acueducto y alcantarillado EAMOS ESP, conforme al artículo 2.2.3.3.4.17 del decreto 1076 de 2015 (38 del Decreto 3930 de 2010) en donde los suscriptores están obligados a presentar la caracterización de sus vertimientos, respecto a el cumplimiento de los valores límites máximos permisibles de los artículos 15 y 16 de la resolución 0631 de 2015.

Se evidencio que lavaderos de vehículos y motos situados en la zona urbana no se encuentran contemplados en el reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimientos del alcantarillado público, de acuerdo con el artículo 2.2.3.3.4.18 del decreto 1076 de 2015 y la Resolución 0075 del 2011, EAMOS debe informar a la autoridad ambiental competente, la exigencia del cumplimiento de la norma de vertimientos a estos establecimientos comerciales.

El 25% de los lavaderos captan agua de manera ilícita sin ningún permiso o concesión otorgado por la autoridad ambiental CAR de Cundinamarca, además no cumplen los requisitos de la resolución 0330 de 2017 y las especificaciones técnicas del RAS 2000, titulo E para mejorar la efectividad de la carga orgánica vertida al alcantarillado público.

Para la disposición final de residuos semisólidos (lodos), el 15 % de los lavaderos cumple con los requerimientos de disposición y cumplen con el certificado de disposición, aunque existen falencias en el control y métodos de manejo de lodo residual proveniente de las unidades de tratamiento de las ARnD, el 85% no presenta el certificado que acredite la disposición y tratamiento adecuado por una empresa autorizada por las autoridades ambientales.

Existe desconocimiento en el manejo de residuos sólidos aprovechables y no aprovechables por parte de empleados de los establecimientos, además el 45% no referencia a las empresas dedicas al

manejo o disposición final de los residuos aprovechables y RESPEL, se observa una mala gestión y disposición de estos y no hay una cultura ambiental para realizar la separación y manejo de los residuos.

Se estableció un bajo cumplimiento estimado en un 30% para la presentación del registro de mantenimiento, control y manejo de los STARnD por parte de los operarios de los lavaderos, ya que en su mayoría se observa película de aceite o hidrocarburos densos.

Para el mantenimiento de las trampas de grasa, se concluye que los residuos grasos (natas) y lodos generados son mezclados con los residuos sólidos ordinarios dispuesto en los residuos no aprovechable y posteriormente son recolectados por parte del operador de aseo municipal.

Se evidencio el incumplimiento en un 85% de las medidas operativas y normativas, la mayoría de los establecimientos no realizan la adecuada separación en la fuente como indica el PGIRS municipal o la GTC 24:2009 o la nueva separación que indica el artículo 4 de la resolución 2184 de 2019, de igual manera no cumplen ciertos requisitos ambientales y las medidas de contingencia ambiental y de emergencia carecen de los elementos como el kit de derrame, señalización para el manejo de sustancias químicas o almacenamientos temporales tales como la caseta de lodos para el manejo de los lodos residuales provenientes de los STARnD.

Los impactos ambientales significativos se enfocan principalmente en los componentes agua y el manejo de residuos, ya que el detrimento del recurso hídrico, el manejo inadecuado de los residuos sólidos (RESPEL) causan contaminantes por medio de vertidos al sistema de alcantarillado del municipio incumpliendo con la norma de vertimientos y el mantenimiento de los STARnD

Las alternativas de solución propuestas se aplicarían de acuerdo con la naturalidad del lavado de vehículo o moto, tamaño y capacidad del establecimiento, debido a que si se emplea una PTAR los costos son muy altos para empresas que tan solo tienen 2 a 5 empleados o en el caso de un humedal artificial implica cierta área requerida para tratar el AR generada.

Este subsector económico genera empleabilidad debido a la cantidad considerable de carros que se venden al año, se deben tomar medidas y programas de reusó y recirculación de agua en vista de que se generan entre 15 y 22 metros cúbicos, datos interesantes para implementar la norma ISO 14046 de 2014 para calcular la huella hídrica azul. Al igual que dar pasos para tratar el AR por métodos no convencionales llegando a implementar un adecuado cumplimiento de los requisitos normativos y requerimientos de las normas nacionales e internacionales tales como la ISO 14001 y el GHS con el fin de cumplir los ODS y el desarrollo sostenible en el municipio y el país.

Recomendaciones

En vista del incumplimiento constante que se vive en los lavaderos informales y en demás establecimientos comerciales se recomienda:

Formular una propuesta para el saneamiento y tratamiento de las aguas residuales generadas por parte de los lavaderos de automotores dentro de la zona urbana como también en las zonas rurales (de acuerdo con el plan de financiación y programas de la SADA), para incluir los programas de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos aprovechables y RESPEL (lodos) que se generan en los STARnD mediante rutas selectivas para su optima recolección, disposición y tratamiento, con apoyo de las entidades u organismos de la región tales como la CAR, EAMOS, SADA entre otras organizaciones ambientales.

Teniendo en cuenta la existente captación subterráneas (aljibes) en la zona urbana del municipio se debe implementar un plan y programa de monitoreo para la captación de fuentes hídricas superficiales con apoyo de un plan de acción donde se fortalezca la responsabilidad empresarial ambiental para establecer compromisos de mejora con los microempresarios, así mismo el seguimiento a los procesos de permisos para uso de agua y concesiones de agua con la CAR.

Fortalecer planes de emprendimiento empresarial coadyuvando con esto al crecimiento regional en procesos que permitan robustecer el saneamiento básico y las economías verdes, integrando los procesos de producción más limpia en el funcionamiento de los lavaderos automotores, además de implementar seguimiento a los productos de limpieza y demás insumos, para encaminar dichos productos a ser más amigables con el medio ambiente (biodegradables), incluir capacitaciones a proveedores para fortalecer los sellos verdes y ecoetiquetas en función de la NTC 2865: 2001.

Incluir los programas CARTalogo de la CAR y establecimientos comerciales por medio de talleres de divulgación, para fomentar los programas para el aprovechamiento de agua lluvia y el uso eficiente del recurso hídrico, implementando tanques de almacenamiento y sistemas de captación de aguas lluvia con proyectos de inversión que permitan atraer medidas de producción más limpia.

Con base al SIGAM municipal se debe Implementar los programas ambientales, donde se contemplen medidas y programas que permitan mitigar los impactos ambientales generados por los establecimientos comerciales, asegurando la implementación de los PGIRS, MIRS, planes de contingencia ambiental en donde se establezcan objetivos y compromisos por parte de administradores y empleados de los establecimientos.

Apoyar a los establecimientos comerciales, ya que estos son Pymes y microempresas, inculcando al personal, clientes y demás partes interesadas en temáticas de separación de residuos, salud ocupacional, economía circular y curso de finanzas, por ejemplo, apoyados por convenios y cursos gratuitos que ofrece el SENA.

Implementar los SGA de la norma ISO 14001:2015, ya que este se puede ser efectuado en cualquier empresa, ya sea grande o microempresa para obtener un equilibrio socioeconómico, para impulsar sistematizadamente los insumos utilizados y salidas generadas mediante el modelo PHVA. De modo que se generen beneficios económicos mediante un sistema de control de la contaminación, así mismo tener en

cuenta el impacto ambiental de este modo se tomaran medidas preventivas, sancionatorias o compensatorias que permitan ejecutar recolección de carácter monetario o cívico en caso de incumplir con la normativa y otros requisitos en pro de contribuir con actividades como reforestación, restauración, educación ambiental para el cuidado de áreas de importancia ambiental.

Con el fin de manejar los vertimientos residuales domésticos y no domésticos, se debe plantear un sistema que permita registrar el estado de los vertimientos, desde una plataforma en donde se identifique: su localizaciones con coordenadas *geográficas*, fecha de registro y cumplimiento de parámetros según la resolución 0631 de 2017, exigiendo a los usuarios de solicitar el registro de vertimientos y sus obligaciones como usuario y generador de vertimientos al alcantarillado a reportar su estado cumpliendo con los lineamientos de la resolución 075 de 2011.

Generar un decreto reglamentario municipal para establecer una norma para controlar y manejar el uso eficiente del recurso hídrico y los vertimientos con ciertos términos de referencia describiendo el desarrollo programas de sensibilización, mediante talleres y capacitaciones de los procesos de divulgación referente a los PUEAA, dentro del sector urbano y rural, para la articulación de actores y partes interesadas.

EAMOS debe contribuir en la caracterización de AR por medio de acuerdos o convenios interinstitucionales para ofertar dicho servicio con cargo a la factura del servicio de acueducto y alcantarillado en aras del cumplimiento normativo y seguimiento a los vertimientos puntuales.

Para los 17 establecimientos se recomienda el mantenimiento de la trampa de grasas diaria o semanalmente de acuerdo con la cantidad de ARnD que genera, ya que en su mayoría los establecimientos comerciales presentan trampas de grasa pequeñas con una capacidad de 100 litros por lo que es necesario sacar por medio de la caseta de lodos y grasa, con ayuda de un cernidor especial y exclusivo para esta tarea con el fin de evitar la contaminación cruzada.

Para el 25% de las empresas se recomienda realizar un mantenimiento preventivo (recargo) del aljibe o pozo una vez al año. Este procedimiento debe realizarse con detergentes biodegradables para no contaminar el acuífero.

Independientemente del tamaño del establecimiento se deben programar actividades de sensibilización y capacitación, para dar a conocer los aspectos relacionados con el manejo integral de los residuos, en el que implican (Legislación ambiental, Prevención y minimización de la generación, Recolección y almacenamiento de los residuos, Aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y peligrosos).

Establecer medidas preventivas por medio de la Cartilla de gestión ambiental para los establecimientos de lavado de automotor, permite dar a conocer lineamientos para el manejo del recurso hídrico, residuos sólidos y peligrosos y desde luego los vertimientos, además de fomentar el conocimiento sobre legislación ambiental aplicada a estos establecimientos comerciales.

Crear una plataforma educativa virtual, que este constituida de videos en materia de legislación ambiental y buenas prácticas ambientales, además de capacitar a los empleados generando certificados por la SADA del municipio, de esta manera permitirá fortalecer el cumplimiento legal de los requisitos generales para el funcionamiento de los lavaderos automotores en temas referentes a el manejo de recurso hídrico, residuos sólidos y RESPEL, Vertimientos y los planes de contingencia y emergencias ambientales.

Referencias

- Acevedo Herrán, I. R., Rivera Loaiza, C. N., & Rodríguez Malaver, E. H. (2019, noviembre). *Nueva versión de "Criterios de implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio Sector Lavadero de autos"*. 6.
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/31364>
- Acuatecnica S.A.S. (2018, abril 15). *Políticas en Colombia Sobre el Tratamiento de Aguas Industriales*.
<https://acuatecnica.com/politicas-colombia-tratamiento-aguas-industriales/>
- Agudelo Cevallos, L. G., & CORMAGDALENA. (2006). *TEXTO DEL CURSO DE EDUCACION AMBIENTAL PARA ECOGUARDIANES* (p. 10). <http://dc02eja.cormagdalena.gov.co/index.php?idcategoria=286>
- Alcadía de Mosquera. (2016). *Actualización Del Plan De Gestión Integral De Residuos Solidos (PGIRS) Del Municipio De Mosquera Dando Cumplimiento a La Resolución 0754 De 2014*. 473.
https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/mosqueracundinamarca/content/files/000051/2545_pgirs-2016--2027.pdf
- Alcalde Municipal de Facativá. (2020, julio 14). *Decreto 178 - Alerta naranja Por el desabastecimiento del recurso hídrico*.
https://facativacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/facativacundinamarca/content/files/000712/35591_decreto-178-de-2020.pdf?fbclid=IwAR2UjTpa_22dpPJ9sHfRrmgLdvW4Z9eoLzfdVHrIBjPpWkqFledH6tJjtHU
- Alcaldia de Mosquera. (2019a). *PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2020-2023*. <https://www.mosqueracundinamarca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-juntos-hacia-el-futuro-20202023>
- Alcaldia de Mosquera. (2019b). *Plan Territorial de Salud 2020-2023 Metodología PASE a La Equidad En Salud Municipio de Mosquera* (p. 309).
https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/mosqueracundinamarca/content/files/001021/51040_plan-territorial-en-salud.pdf

Decreto_reglamentario 182 de 2014, 64 (2014). [https://www.mosquera-](https://www.mosquera-cundinamarca.gov.co/planes/decreto-182-de-28-de-agosto-de-2014-52669)

[cundinamarca.gov.co/planes/decreto-182-de-28-de-agosto-de-2014-52669](https://www.mosquera-cundinamarca.gov.co/planes/decreto-182-de-28-de-agosto-de-2014-52669)

Alcaldía Municipal de Mosquera. (2017, octubre 20). *GEOGRAFÍA , ECOLOGÍA Y ECONOMÍA DE MOSQUERA*

. <https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/municipio/geografia--y-economia-de-mosquera>

Alcaldía Municipal de Mosquera. (2019). *Dirección de prospectiva y evaluación ficha básica estadística 2018 municipio de Mosquera*. 1-66.

https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/mosqueracundinamarca/content/files/000851/42535_ficha-estadistica-2018-3.pdf

Ambiente, M. D. M. (1997). Política Nacional de Producción más Limpia. *Ministerio del Medio Ambiente*, 46.

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/POLITICA NACIONAL DE PRODUCCION MAS LIMPIA.pdf>

AMVA. (2020). *AUTO - Procedimiento Preventivo*.

http://www.metropol.gov.co/recursohidrico/Documents/ANEXO_5_SELLADO_TECNIC

Andemos.ORG. (2018). *Primera Entrega del Sector Automotor*. [http://www.andemos.org/wp-](http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/01/ANDEMOS-DIC.-2018-Primera-Entrega-Sector-Automotor.pdf)

[content/uploads/2019/01/ANDEMOS-DIC.-2018-Primera-Entrega-Sector-Automotor.pdf](http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/01/ANDEMOS-DIC.-2018-Primera-Entrega-Sector-Automotor.pdf)

Andemos. (2020, junio). *Informe por Regiones de registro de Vehículos*. [http://www.andemos.org/wp-](http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Regiones-2020-6.pdf)

[content/uploads/2020/07/Informe-Regiones-2020-6.pdf](http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2020/07/Informe-Regiones-2020-6.pdf)

ANDEMOS. (2019, abril). *Cifras y Estadísticas*. <https://www.andemos.org/index.php/cifras-y-estadisticas-version-2/>

ANDEMOS. (2020, junio). *Comunicado e informe de cálculos de vehículos* .

<https://www.andemos.org/index.php/2020/07/13/junio-8/>

ANDI, & FENALCO. (2019). *Informe Del Sector Automotor*.

http://web.econometria.com.co/images/Vehiculos/Avance_Abr_2015.pdf

Arango, J. H. (2018). *INNOVACIÓN PARA AHORRAR AGUA Y REDUCIR CARGAS CONTAMINANTES*. -

Comunicaciones Corporación Atonoma Regional del Valle del Cauca.

<https://www.cvc.gov.co/lavadoamigable>

Área Metropolitana Valle Aburra. (2020, septiembre 11). *Resolución Metropolitana*.

[https://www.metropol.gov.co/GacetaVirtual/2020/SEPTIEMBRE 2020/RESOLUCIONES/Resolución 2020 001747- CM4 19 9253.pdf#search=lavadero](https://www.metropol.gov.co/GacetaVirtual/2020/SEPTIEMBRE%202020/RESOLUCIONES/Resolución%2020%20001747-CM4%2019%209253.pdf#search=lavadero)

Banco Mundial. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.

<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/09/20/global-waste-to-grow-by-70-percent-by-2050-unless-urgent-action-is-taken-world-bank-report>

Bermúdez Carrillo, L. A. (2015). Capacitación: Una Herramienta De Fortalecimiento De Las Pymes.

InterSedes, 16(33), 1-25. <https://doi.org/10.15517/isucr.v16i33.19022>

BIO - ERIN. (2020). *Lavado en Seco para vehículos BIO-SHINY +*. Lavado en seco, biodegradable.

<https://lyahealthproducts.com/lavado-en-seco-bio-shiny.html>

Bolsa Mercantil de Colombia. (2018). *Documento De Condiciones Especiales* (p. 95).

[https://mcp.bolsamercantil.com.co/ArchivosPublicados//PDF/PubId=4484_DCE Armada Tumaco Materiales y Suministro Ok.pdf](https://mcp.bolsamercantil.com.co/ArchivosPublicados//PDF/PubId=4484_DCE%20Armada%20Tumaco%20Materiales%20y%20Suministro%20Ok.pdf)

Brown, C., & ICA. (2002). *Water Use in the Professional Car Wash Intustry*. 1-42.

<https://www.carwash.org/docs/default-document-library/Water-Use-in-the-Professional-Car-Wash-Industry.pdf>

CAR. (2007). *Plan De Ordenación Y Manejo De La Cuenca del Río Bogotá*. 1-737.

<https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac24aeabc81c.pdf>

CAR. (2017, marzo 7). *Acuerdo CAR 004* . <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ad7a8058b08d.pdf>

CAR. (2018a). *Río Bogotá*. problematica. https://www.car.gov.co/rio_bogota/vercontenido/5

CAR. (2018b, julio 17). *PTAR Mosquera - YouTube*.

https://www.youtube.com/watch?v=MDX_lygh8YM&ab_channel=Corporaci3nAut3nomaRegionaldeCundinamarca

CAR. (2020a). *Concesi3n de Aguas Superficiales*. Gobierno de Colombia.

<https://www.car.gov.co/vercontenido/1162>

CAR. (2020b). *Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)* |. Gobierno de Colombia, Plantillas

PUEAA. <https://www.car.gov.co/vercontenido/2598#>

CAR. (2020c, agosto). *CARTALOGO*. Corporaci3n Aut3noma Regional de Cundinamarca.

https://prezi.com/k5d0j_ilminw/cartalogo/

CAR, & Acosta, A. (2020, mayo 11). *Como Avanza el Megaproyecto del R3o Bogot3*. Facebook live.

https://www.facebook.com/watch/live/?v=2356551224637918&ref=watch_permalink

CAR, & CORPOICA. (2010). *Plan de manejo ambiental para el distrito de conservaci3n de suelos de centro de investigaci3n tibaitat3 centro de referencia de manejo de suelos y aguas de la sabana de bogota en agricultura sostenible*. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7a1cc4150d.pdf>

Cardona Farias, A. M., & Parada Parra, A. L. (2018). DIAGN3STICO BASE PARA EL AN3LISIS HIST3RICO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO MOSQUERA, CUNDINAMARCA. En *Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Cesvi Colombia. (2016). *Tecnolog3as de lavado de veh3culos en el taller y su impacto ambiental - Revista Autocrash*. Autocrash. <http://www.revistaautocrash.com/tecnologias-de-lavado-de-vehiculos-en-el-taller-y-su-impacto-ambiental/>

Ch3vez Amado, S. (2019). *CONTAMINACI3N POR HIDROCARBUROS DE LAS AGUAS DEL RIO HIGUERAS POR EFECTO DE LAVADEROS DE VEH3CULOS (LA LAGUNA VIÑA DEL RIO) HU3NUCO* [Universidad de Hianuco]. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/1352>

CIMPAR. (2007). Buenas Practicas Ambientales en lavaderos de automotores, talleres mecanicos y lubricentros. En *Secretaría de Servicios Publico y Medio Ambiente*.

https://www.rosario.gob.ar/web/sites/default/files/buenas_practicas_talleres

Clavijo Sierra, E. J. (s. f.). *LICENCIAS URBANISTICAS / OTRAS ACTUACIONES*. Curador Urbano 1. Recuperado 11 de agosto de 2020, de <http://recursos.ccb.org.co/ccb/pot/PC/files/5otras.html>

Concejo Municipal de Mosquera. (2013). *Acuerdo No. 32 del año 2013*. 32, 167.

Conesa Fernandez, Vicente. (2006). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL. En MUNDI-PRENSA (Ed.), *Mundi-Prensa* (Vol. 1).

<http://www.sinab.unal.edu.co/?q=node/46>

Conesa Fernandez, Vítora. (2000). *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL*.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35482347/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf?1415529638=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DI_IN_NG_GE_EN_NI_IE_ER_RI_IA_A_S_SA_AN_N.pdf&Expires=1595997773&Signature=XDsKOSa~035lendJOYcSzUdwVWVJ-Rvt

Consejo de estado. (2014, marzo 28). *SENTENCIA 2001-90479 DE MARZO 28 DE 2014*. Legis.

http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=jurcol&document=jurcol_f614e04df9460180e0430a0101510180

CONTRALORIA DE CUNDINAMARCA. (2016). *informe-final-mosquera plan de mejoramiento.pdf* (p. 56).

[http://www.contraloriadecundinamarca.gov.co/attachment/002 informes/008 informe_anual_del_estado_de_los_recursos_naturales_y_del_ambiente_del_departamento_de_cundinamarca/2016/assets/informe-final-mosquera.pdf](http://www.contraloriadecundinamarca.gov.co/attachment/002%20informes/008%20informe_anual_del_estado_de_los_recursos_naturales_y_del_ambiente_del_departamento_de_cundinamarca/2016/assets/informe-final-mosquera.pdf)

Coria, I. D. (2018). EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: CARACTERÍSTICAS Y METODOLOGÍAS. *Redalyc*, 11(20), 125-135. <https://www.redalyc.org/pdf/877/87702010.pdf>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2015). *Guía para la inscripción del departamento de gestión ambiental ante la corporación autónoma regional de cundinamarca CAR.*

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2013, enero 30). *Resolución 128 de 2013 CAR .*

https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_128_de_2013_car_-_corporacion_autonoma_regional_de_cundinamarca.aspx#/

CVC. (2016, junio 15). *SEGUIMIENTO A ESTABLECIMIENTOS DE LAVADO DE CARROS EN PALMIRA | Portal*

CVC. STABLECIMIENTOS QUE NO CUMPLAN CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL PODRÁN SER SANCIONADOS. <https://www.cvc.gov.co/carousel/2337-carros-lavado-palmira>

DANE. (2018). *Censo Nacional de Poblacion y Vivienda* (p. 2).

DANE. (2019). *Encuesta Mensual Comercio al por Mayor de Vehículos - Históricos .*

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-emcm/historico-emcm>

DANE. (2020). *CIIU Rev. 4 A.C.* <https://sen.dane.gov.co:8143/ProyWebCiiu/html/especifica.html>

Resolucion 0549 de 2020, Acta Medica Scandinavica 1 (2020). <https://doi.org/10.1111/j.0954-6820.1937.tb03385.x>

Departamento Administrativo de la Republica. (2017, diciembre). *Decreto 2157 .*

[https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO 2157 DEL 20 DE DICIEMBRE DE 2017.pdf](https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202157%20DEL%2020%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf)

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Vivienda, C. y T., Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Minas y Energía, Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, & Unidad de Planeación Minero Energética. (2016). *CONPES 3874.*

DiPaolo, R. (2016, julio 1). *Una guía de lavado de autos para la ósmosis inversa*.

<https://www.carwash.com/carwashes-guide-reverse-osmosis/>

DNP, & SSPD. (2018). Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos. En *SUI*.

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf

DNP, & SSPD. (2019). *Disposición Final de Residuos Sólidos*.

https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_nacional_disposicion_final_2019_1.pdf

Durman, & Aliaxis. (2018). *Manual Técnico - Trampa Para Grasa* (pp. 1-13).

<https://www.durman.com/descargas/Trampasgrasa/guia/Manualtecnico.pdfOLD.pdf>

EcoDiario.es - El Economista.es. (2017, septiembre 15). Cuidado con los tubos fluorescentes. *Viral plus*.

<https://ecodiario.eleconomista.es/viralplus/noticias/8609937/09/17/Cuidado-con-los-tubos-fluorescentes-esto-es-lo-que-sucede-si-se-rompe-uno.html>

FENALCO Antioquia. (2020, mayo). *Informe del sector Automotor de mayo 2020 - Fenalco Antioquia*.

<https://fenalcoantioquia.com/blog/informe-del-sector-automotor-de-mayo-2020/>

Feo Quiroga, R. M. (2015). *PLAN DE MERCADEO PARA LA EMPRESA CAR WASH XPRESS EN EL MUNICIPIO DE*

FACATATIVA. <http://hdl.handle.net/10901/10552>

Gobernación de Cundinamarca. (2018). Línea Base Objetivos de Desarrollo Sostenible Departamento de

Cundinamarca y Provincias. En *Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo* (pp. 1-150).

[http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/153dd95b-7bb5-4fa4-929d-](http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/153dd95b-7bb5-4fa4-929d-6a3c54175c19/LBCP.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv)

[6a3c54175c19/LBCP.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv](http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/153dd95b-7bb5-4fa4-929d-6a3c54175c19/LBCP.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv)

[UJLsv&CVID=mbUJLsv](http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/153dd95b-7bb5-4fa4-929d-6a3c54175c19/LBCP.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv&CVID=mbUJLsv)

Gobernación de Cundinamarca, S. (2017). *Proporción de Hogares que poseen Automóvil*.

<https://mapasyestadisticas-cundinamarca-map.opendata.arcgis.com/datasets/proporci3n-de-hogares-que-poseen-automovil-2016-en-cundinamarca?geometry=-74.693%2C4.557%2C-73.766%2C4.797>

Gobierno de Colombia. (2018). Reporte Nacional Voluntario Colombia. En *Comision ODS Colombia*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Gobierno de Mexico. (2016). *Lavados de autos. Limpieza sobre ruedas*. Procuradur3a Federal del Consumidor. <https://www.gob.mx/profeco/documentos/lavados-de-autos-limpieza-sobre-ruedas?state=published>

Gobierno digital. (2020, octubre 26). *Tr3mites y servicios en Colombia*. Permiso de vertimientos.
<https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/T18744#Ciudadano11>

Gonz3lez Puin, J. A., & Acevedo Rodriguez, L. J. (2018). *EVALUACI3N DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL COMO ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL MACROPROYECTO CIUDAD FLORECER, EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA - CUNDINAMARCA*. Repositorio Udistrital.
<http://hdl.handle.net/11349/14035>

Gonz3lez, X. (2018). Conozca las iniciativas ambientales de algunos lavaderos de carros en el pa3s. *La Republica*. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/las-iniciativas-ambientales-de-algunos-lavaderos-de-carros-2767532>

Gov.co. (s. f.). *Tramites y Servicios*. Alcald3a de Mosquera, Cundinamarca. Recuperado 5 de noviembre de 2020, de <https://www.gov.co/ficha-tramites-y-servicios/T2355>

Hena0 Mera, 3. J., & G3mez-Rey, A. (2018). De la complejidad jur3dica de los vertimientos. *Proleg3menos*, 21(41), 25-41. <https://doi.org/10.18359/prole.3328>

Hinestroza Palacio, S. A. (2010). *Sustentabilidad y Finanzas: IMPACTO AMBIENTAL DE LOS LAVADEROS DE VEH3CULOS EN LA CIUDAD DE MEDELL3N*. Blogspot.

<http://sustentabilidadyfinanzas.blogspot.com/2010/03/impacto-ambiental-de-los-lavaderos-de.html>

Holley Casey, & EPA. (2017). Cómo limpiar un derrame de aceite para motor. *PURO MOTORES*.

<https://www.puromotores.com/13135232/como-limpiar-un-derrame-de-aceite-para-motor>

Hydros Mosquera S en CA ESP. (2018). *CONTENIDO PUEAA, Mosquera. Misión PUEAA. Escenario a futuro - ppt descargar*. <https://slideplayer.es/slide/12186727/>

ICONTEC. (1991). *NTC 2865 - JABONES Y DETERGENTES. CHAMPÚ PARA VEHÍCULOS* (p. 7).

<https://livrosdeamor.com.br/documents/ntc2865-5c9700e0842be>

ICONTEC. (2009, mayo 20). *Norma Técnica Colombiana GTC -24*. slideshare.

<https://es.slideshare.net/Vacalinda/gtc-24-de-2009-colores-manejo-de-residuos>

IDEAM. (s. f.). *Laboratorios Acreditados*. 2020. Recuperado 12 de octubre de 2020, de

<http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/acreditacion>

IDEAM. (2018a). Estudio Nacional del Agua. En *Cartilla ENA 2018*.

http://www.andi.com.co/Uploads/ENA_2018-comprimido.pdf

IDEAM. (2018b). *Sentencia del Río Bogotá*. <http://www.ideam.gov.co/web/ocga/sentencia>

Iñaki Díaz. (s. f.). *La Agenda 2030 y los ODS. Colombia*. Recuperado 3 de noviembre de 2020, de

<https://inakidiaz.org/cooperacion-al-desarrollo-42/>

Isotools. (2019). *Norma ISO 22301: elementos del plan de contingencia*. ARTÍCULOS TÉCNICOS, RIESGOS

CORPORATIVOS. <https://www.isotools.org/2019/06/04/elementos-del-plan-de-contingencia-segun-iso-22301/>

Leighton Jennifer. (2017, julio 21). *¿Qué es el aceite para motor semi sintético?* PURO Motores .

<https://www.puromotores.com/13062982/que-es-el-aceite-para-motor-semi-sintetico>

Leon Peláez, J. D. (2002). *Evaluación de impacto Ambiental De proyectos de Desarrollo* (p. 140).

<http://www.bdigital.unal.edu.co/1706/1/71688714.20021.pdf>

León Peláez, J. D. (2002). *Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo*.

[http://ingenieroambiental.com/4017/evaluacion del impacto ambiental de proyectos de desarrollo.pdf](http://ingenieroambiental.com/4017/evaluacion%20del%20impacto%20ambiental%20de%20proyectos%20de%20desarrollo.pdf)

Llanos Correa, F. J. (2013). *Propuesta para el manejo del aceite usado de vehículos automotores en el cantón Sígsig*. 169. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5174/1/UPS-CT002737.pdf>

Lozano Chaguay, L. A., Caicedo Flores, J. J., Fernández Bayas, T. R., Arellano Valencia, D. J., & Universidad Técnica de Babahoyo. (2017, agosto). La responsabilidad social del emprendimiento informal y su impacto en el medio ambiente. *PRO SCIENCES: REVISTA DE PRODUCCIÓN, CIENCIAS E INVESTIGACIÓN*, 1, 19-24. <https://doi.org/http://94.130.182.73/index.php/ps/article/view/6>

MAAT. (2019). *Procedimiento Sancionatorio Ambiental*. <https://www.maat.com.co/procedimiento-sancionatorio-ambiental/>

MADS. (2016, julio). *Uso eficiente y ahorro del agua* . Dirección de Gestión Integral de Recurso Hídrico. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua>

MADS. (2018, mayo 18). *RESOLUCION_MINAMBIENTEDS 0883 de 2018* .

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_0883_2018.htm

MADS. (2020a). *Estrategia Nacional de Implementación | Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos | Ministerio del Medio Ambiente*. <https://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/sistema-globalmente-armonizado/estrategia-nacional-de-implementacion>

MADS. (2020b). *Pictogramas del SGA* . <https://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/sistema-globalmente-armonizado/pictogramas-del-sga>

MADS. (2020c). *Sello Ambiental Colombiano*. MinAmbiente.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/366-plantilla-asuntos->

ambientales-y-sectorial-y-urbana-19

MADS. (2020d). *Sustancias Químicas y Residuos Peligrosos - información General*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/sustancias-quimicas-y-residuos-peligrosos>

MADS. (2020e). *Uso y aprovechamiento del agua* . Minambiente.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-y-aprovechamiento-del-agua>

MADS, & OCADE S.A.S. (2014). *Manual técnico para el manejo de Aceites lubricantes usados de origen automotor e industrial*.

<https://acp.com.co/web2017/images/pdf/combustiblesylubricantes/FAU/Manual-AU-final-14.pdf>

MAVDT. (2009). *Manual de producción más limpia y buenas prácticas ambientales en estaciones de servicio*.

<https://docplayer.es/11621447-Manual-de-produccion-mas-limpia-y-buenas-practicas-ambientales-en-estaciones-de-servicio.html>

Medellín Pinzón, Á. M., & Algecira Ospina, M. C. (2018). *EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA AL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA, CUNDINAMARCA PARA EL RECURSO HIDRICO*. <http://hdl.handle.net/11349/13018>

Meteoblue. (2020). *Clima Mosquera*.

https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/mosquera_colombia_3674292

Minambiente. (2020). *Gobierno unifica el código de colores para la separación de residuos en la fuente a nivel nacional | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Minambiente.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/4595-gobierno-unifica-el-codigo-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-en-la-fuente-a-nivel-nacional>

MinAmbiente. (2017). *POLÍTICA NACIONAL Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE*.

https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/assets/RAEE_baja.pdf

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2005). *Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos*.

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=190:plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-6#información-de-interés>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del*

Recurso Hídrico. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/direccion-integral-de-recurso-hidrico/politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015a). *nueva Norma de Vertimientos que permitirá*

mejorar la calidad agua del país. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/1700-minambiente-presenta-nueva-norma-de-vertimientos-que-permitira-mejorar-la-calidad-agua-del-pais>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015b, mayo 15). *Colombia celebra Día Mundial del*

Reciclaje . <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1793:colombia-celebra-dia-mundial-del-reciclaje>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015c, mayo 26). *DECRETO UNICO REGLAMENTARIO*

No.1076. https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1076_2015.htm

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). *Guía para el uso eficiente y ahorro del agua. Una*

visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua.

Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). *RAS-2000 Titulo E. Tratamiento de Aguas Municipales: Vol. II*.

Ministerio de Medio Ambiente. (2018). *Territorios empoderados para la acción climática*.

https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/cartillas/Territorios_empoderados_para_la_acción_climática-_Versión_Digital_ISBN.pdf

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2016). RAS 2000, Título D - Sistemas de recolección y

evacuación de aguas residuales domésticas y aguas lluvias. En *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico*.

http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO_D.pdf

Resolución 0330 de 2017, 1 (2017). <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330 - 2017.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2015). *Libro Púrpura de las Naciones Unidas | Sustancias Químicas y*

Residuos Peligrosos. <https://quimicos.minambiente.gov.co/index.php/gestion-de-sustancias-quimicas/sistema-globalmente-armonizado/libro-purpura-de-las-naciones-unidas>

Molina Arroyave, D. (2019). *Propuesta de Criterios Técnicos para la Aplicación del Programa de Uso*

Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) Conforme a la Resolución 1257 de 2018 en la Jurisdicción de CORANTIOQUIA [Corporación Universitaria Lasallista].

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2694/1/Programa_Uso_Eficiente_Ahorro_Agua_PUEAA.pdf

Molina Ramirez, C. A., Loaiza Gomez, A. F., & Vanegas Quintero, A. F. (2011). *PERFIL TÉCNICO AMBIENTAL*

PARA LAVADO DE VEHÍCULO. 15.

[https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2849/PerfilTécnc-AmbLavadoCarros - Carlos Andrés Molina R y otros.pdf?sequence=1](https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2849/PerfilTécnc-AmbLavadoCarros-CarlosAndrésMolinaRyotros.pdf?sequence=1)

Moncayo Flórez, F., & Yáñez Contreras, M. A. (2013). *Costo Social y consumo de agua de los lavaderos de*

vehículos de la ciudad de cartagena (Número 1). <https://doi.org/10.16309/j.cnki.issn.1007-1776.2003.03.004>

Moreno, D., Callejas, D., & Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico. (2014). *Reporte PUEAA de Autoridades Ambientales*.

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Uso-eficiente-y-ahorro-del-agua/Reporte-Autoridades-Ambientales_2013.pdf

Mosquera, A. M. de. (2015). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. <https://www.mosquera-cundinamarca.gov.co/proyectos-en-ejecucion/gestion-integral-de-residuos-solidos>

Motor. (2017, febrero 3). *Si lava el carro en la calle, ¿quién lo multa?* . El Tiempo.

<https://www.motor.com.co/actualidad/industria/lava-carro-calle-multa/28091>

ONU. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019*.

<https://es.unesco.org/water-security/wwap/wwdr/2019#download>

ONU, & CEPAL. (2020, julio). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* .

<https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=447204&p=6366258>

Ortegon Sierra, D. A. (2018). *PLANIFICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL NTC ISO 14001 : 2015 PARA UNA*. <http://hdl.handle.net/10654/17700>

Phipps, D., Alkhaddar, R., & Stiller, M. (2013). Water saving in domestic car washing. *World Environmental and Water Resources Congress 2013: Showcasing the Future - Proceedings of the 2013 Congress, May, 11*. <https://doi.org/10.1061/9780784412947.307>

PNUD Colombia. (2020). *Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento*. ODS - PNUD.

<https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html#targets>

Prieto Chacón, D. M., & Cardenas Mosuca, I. V. (2016). *Programa de gestión ambiental para la empresa de lácteos el Portillo Ltda* [Universidad Distrital Fransisco Jose de Caldas].

<http://hdl.handle.net/11349/3358>

- Pulgarin, M. del P. (2012). EVALUACION DE LA FITOREMEDIACION COMO ALTERNATIVA DE TRATAMIENTO DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS PROCEDENTES DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO EN RISARALDA. En *Dspace*. <http://hdl.handle.net/11059/2781>
- Rico Olmos, L. C., & Rodriguez Benitez, L. M. (2018). DISEÑO DE LA FASE DE PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA COLOMBIAN'S WASH, BASADO EN LA NORMA NTC-ISO 14001:2015. En *Mathematics Education Journal*. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.423a>
- Rivera Giraldo, G. J. (2019). *PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO -PGRMV- DE LAS AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS -ARnD- PROCEDENTES DE LA ZONA DE LAVADO DE VEHÍCULOS EN LA BASE DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO DE EMPRESAS VARIAS DE MEDELLÍN S.A. E.S.P. -EMVARIA*.
http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13228/1/JuanGiraldo_2019_PAM12668.pdf
- Rodríguez Morante, N., Carriel Pivaque, L. A., Gavilanes Castillo, M. E., & Echeverría, V. G. (s. f.). *PROCEDIMIENTO PARA DISMINUIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ*. Recuperado 28 de agosto de 2020, de
[https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24295/1/Articulo de medioambiente Aprobado.pdf](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/24295/1/Articulo%20de%20medioambiente%20Aprobado.pdf)
- Rodríguez Olaya, D. A. (2014). *PLAN DE EMPRESA PARA LA FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE ASEO DE VEHÍCULOS*.
https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/77722/1/rodriguez_fabricacion_comercializacion_2014.pdf
- Rodriguez Ovalle, O. A., & Gonzales, P. A. (2019). *PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS Y GRISES EN UNA UNIDAD RESIDENCIAL DE SOACHA CUNDINAMARCA*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Rose, M. (2017, enero 12). *What to know about carwash water recycling* . Carwhas.com - Professional Carwashing & Detailing. <https://www.carwash.com/carwash-water-recycling/>
- RUNT, E. E. (2016, septiembre). *El parque automotor colombiano supera los 12'600.000 unidades | EL ESPECTADOR*. <https://www.elespectador.com/noticias/economia/el-parque-automotor-colombiano-supera-los-12600000-unidades/>
- SADA, & Alcaldía Municipal de Mosquera. (2020, octubre 23). *SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO AGROPECUARIO* . <https://www.mosquera-cundinamarca.gov.co/directorio-institucional/secretaria-de-ambiente-y-desarrollo-agropecuario>
- Salamanca Rojas, N. (2019). DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA, PARA VERTIMIENTOS REALIZADOS AL ALCANTARILLADO PÚBLICO DE LOS MUNICIPIOS DE MOSQUERA Y FUNZA. En *Repositorio Universidad de Cundinamarca* (Vol. 0, Número 0). <http://hdl.handle.net/20.500.12558/1642>
- Secretaria de Emprendimiento y Empleo, & Alcaldía de Mosquera. (2018, septiembre 27). *Establecimientos De Industria Y Comercio* . Datos Abiertos Colombia. <https://www.datos.gov.co/Comercio-Industria-y-Turismo/Establecimientos-De-Industria-Y-Comercio/e3k5-zhfs>
- Secretaria de Gobierno de Cundinamarca, & Secretaria de Ambiente. (2018). Informe Avance Obligaciones Sentencia Río Bogotá. *Cundinamarca el Dorado Vive*, 0, 238. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Soto, S. A. (2020). *Solo el 17% de los residuos solidos de Colombia son reciclados, advirtió el DNP*. AGRONEGOCIOS. <https://www.agronegocios.co/clima/solo-el-17-de-los-residuos-solidos-de-colombia-son-reciclados-advirtio-el-dnp-2970019>
- Tafur Garzon, J. L. (2017). *ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES GENERADAS EN LOS LAVADEROS DE CARROS* (Vol. 0, Número 0).

<https://hdl.handle.net/20.500.11839/7042>

Tavera Garcia, J. A., & Torres Burgos, Y. A. (2015). *MANEJO, TRATAMIENTO Y REUSO DEL AGUA EN LA ESTACIÓN DE LAVADO DE VEHÍCULOS "LOS ÁNGELES" KENNEDY, BOGOTÁ D.C 1 TAVERA__*.

<http://hdl.handle.net/11349/4850>

Toro Calderón, J. J., Martínez Bernal, L. F., & Martelo, C. N. (2016). *Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá*.

<https://oga.bogota.unal.edu.co/wp-content/uploads/2016/08/Metodologia-para-la-evaluación-de-impactos-ambientales-V.5.pdf>

Toro Calderón, J., Martínez Prada, R., & Arrieta Loyo, G. (2013). Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA)*, 4(2), 43-53.

<https://doi.org/https://doi.org/10.22490/21456453.990>

Universidad Nacional de Colombia. (2013). *componente Rural - PBOT* (p. 193).

https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/mosqueracundinamarca/content/files/000077/3802_documento-tecnico-de-soportecomponente-rural.pdf

Van Hoof, B. (2005). Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental de las pymes en Colombia y promover su oferta en materia de bienes y servicios ambientales. En *Medio Ambiente y Desarrollo*.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5634/S05291_es.pdf?sequence=1&isAllowed=](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5634/S05291_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5634/S05291_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Winslow, L. (2006). *Operaciones de uso de agua y lavado de autos*. <https://ezinearticles.com/?Water-Usage-and-Car-Wash-Operations&id=308021>

Lista de Tablas

Tabla 1 Siglas.....	10
Tabla 2 Objetivos, Estrategias y Principios de la PNGIRH (2010-2022)	37
Tabla 3 Razones para Adoptar Enfoques de la P+L.....	40
Tabla 4 Objetivo de Desarrollo Sostenible Número 6	43
Tabla 5 Responsables Sentenciados por la Contaminación del Río Bogotá y sus Afluentes	47
Tabla 6 Consejos para el Manejo de Vertimientos por el MADS.....	49
Tabla 7 Atributos de la Matriz Simplificada de Vicente Conesa Fernández para la EIA	52
Tabla 8 Niveles de Significancia en la Evaluación de Impactos.	54
Tabla 9 Características y Beneficios para Realizar un EIA.....	54
Tabla 10 Métodos de Lavado Domestico de Automotores en Liverpool	56
Tabla 11 Frecuencias de Lavado de Vehículo de Personas que Realizan Lavado en Casa.	57
Tabla 12 Comparación del Tipo de Lavado de automotor a Nivel Internacional	57
Tabla 13 Clasificación del CIU para los Establecimientos de Lavaderos de Automotor	63
Tabla 14 Registro de Vehículos a Nivel Nacional.....	64
Tabla 15 Lavaderos Automotores del Municipio de Mosquera	68
Tabla 16 Zona de Influencia del Proyecto de Pasantía – Lavaderos a Visitar por Barrios	69
Tabla 17 Características Demográficas del Municipio de Mosquera	70
Tabla 18 Condiciones Climáticas del Municipio de Mosquera	71
Tabla 19 Áreas de Importancia Hídrica en el Municipio de Mosquera	74
Tabla 20 Actividades Económicas del Municipio de Mosquera	76
Tabla 21 Usos de Suelo del Municipio según Uso de Áreas de Actividad	83
Tabla 22 Mapas de Riesgo de Calidad de Agua Municipal	85

Tabla 23 Vertimientos Puntuales del Sistema de Alcantarillado Municipal.....	88
Tabla 24 Proporción de hogares que tienen vehículo en el municipio de Mosquera, Cundinamarca.....	96
Tabla 25 Legislación Ambiental General Aplicable a Lavaderos de Automotores	97
Tabla 26 Otros Requisitos Locales para los Establecimientos Comerciales	100
Tabla 27 Exigencias de EAMOS E.S.P a Usuarios Comerciales.....	105
Tabla 28 Documentos Solicitados por la Secretaria de Planeación y demás Dependencias Municipales	105
Tabla 29 Condiciones de Diseño para Servitecas y otras Condiciones de Servicio	107
Tabla 30 Trámite para la Concesión de Aguas superficiales.....	108
Tabla 31 Tramite del Permiso de Vertimientos.....	109
Tabla 32 Identificación de Áreas y Procesos de Lavado	117
Tabla 33 Descripción de los Lavados Seco y Húmedo	117
Tabla 34 Parámetros Evaluadas al Champú para Vehículos de la empresa PORMOTOR S.A.S.....	123
Tabla 35 Comparación de Productos de limpieza y los Parámetros de la NTC 2865:1991.	124
Tabla 36 Recomendaciones de limpieza de la STARnD en lavaderos de vehículos.....	131
Tabla 37 Características y Especificaciones Técnicas de las Trampas de Grasa	133
Tabla 38 Características y Especificaciones Técnicas de los Sedimentadores.....	134
Tabla 39 Descripción de las Entradas y Salidas de cada Proceso en el Lavado Automotor.	136
Tabla 40 Aspectos Ambientales Identificados en los Lavaderos Automotores del Municipio.....	139
Tabla 41 Criterios Socioambientales para los Lavaderos Automotores	141
Tabla 42 Comparación de los Métodos Alternativos para el Lavado de Vehículos en Colombia	150
Tabla 43 Características Generales del Lavado Ecológico de Vehículos en Colombia	152
Tabla 44 Macro actividades de los Programas CAR de Cundinamarca – CARTalogo.....	153
Tabla 45 Elementos que componen una PTAR para reúso de AR.	158

Tabla 46 Ecoetiquetas Ambientales Internacionales Aplicadas al Servicio de Lavado Automotor	160
Tabla 47 Condiciones y Requisitos de Jabones de Limpieza Superficial según la NTC 2685:1991	163
Tabla 48 Pictogramas de Seguridad del GHS	196
Tabla 49 Base de Datos de los Establecimientos Activos de Lavado Automotor	196
Tabla 50 Estado Actual de los STARnD, Manejo de Lodos, Residuos	196
Tabla 51 Gestión Ambiental en los Lavaderos de Vehículos más Reconocidos	196

Lista de Figuras

Figura 1 Proyección del Estrés Hídrico Física por Sectores para el Año 2040	33
Figura 2 Comparación del ENA (2010 A 2018), de la Demanda Hídrica y Huella Azul Hídrica Nacional	34
Figura 3 Concepto de la Producción Más Limpia como Estrategia de Gestión Ambiental Preventiva.	41
Figura 4 ODS Según la Agenda 2030 Adoptada por la ONU	43
Figura 5 Propuestas de Pacto Registradas y Aprobadas por las Partes	48
Figura 6 Tipología de Establecimientos de Lavado de Vehículos. Según Estudio Multirregional – ICA	58
Figura 7 Flujoograma General de Lavado Profesional de Autos	60
Figura 8 Modalidades de Lavado de Vehículo Utilizadas en México según Profeco	61
Figura 9 Proceso de Lavado Tradicional de Vehículo en Colombia	62
Figura 10 Vehículos Matriculados por Departamento	65
Figura 11 Límites del Municipio de Mosquera	66
Figura 12 Ubicación del municipio de Mosquera	66
Figura 13 Zona Urbana del municipio de Mosquera	67
Figura 14 Distribución de los Lavaderos Identificados en el Municipio de Mosquera, Cundinamarca	68
Figura 15 Comportamiento de la Precipitación y Días Calurosos en el Municipio	72

Figura 16 Comportamiento de la Temperatura en el Municipio.....	72
Figura 17 Comportamiento de la Velocidad del Viento en el Municipio.....	73
Figura 18 Cuencas Hidrográficas del Municipio de Mosquera	74
Figura 19 Estado de los PUEAA Formulados por las Corporaciones Autónomas	87
Figura 20 Código de Colores para la Separación de Residuos Domésticos y Comerciales.....	91
Figura 21 Proceso de Reducción de Residuos en el Origen	92
Figura 22 Procedimiento de Visita Vigilancia y Control Ambiental en el Municipio	94
Figura 23 Diseño Metodológico por Fases	102
Figura 24 Cantidad de lavaderos por barrios.....	111
Figura 25 Actividad Económica de los Lavaderos Automotores de Vehículos del Municipio	112
Figura 26 Cantidad de Empleados por Lavado Automotor	113
Figura 27 Estado de Cumplimiento de Requisitos de los Lavaderos Automotores	113
Figura 28 Consumo de Agua y Energía de los Lavaderos de Automotor.....	114
Figura 29 Requisitos Ambientales para el Manejo Integral de los Recursos Naturales	115
Figura 30 Proceso de Lavado General de Vehículo Tradicional.....	116
Figura 31 Sistema Producto de los Lavaderos Automotores.....	118
Figura 32 Especificaciones del Envase de Champú para Automóviles	119
Figura 33 Desengrasante Automotor	122
Figura 34 Champú para vehículo	122
Figura 35 Productos Utilizados en la Actividad de Lavado Municipal	122
Figura 36 Cárcamos y Trampas de Grasa Contaminados con Hidrocarburos.....	127
Figura 37 Captación de Agua para el Desarrollo de la Actividad de Lavado Automotor.....	128
Figura 38 Estructura y Unidades del STARnD.....	129

Figura 39 Características de los STARnD de los Lavaderos de Mosquera	130
Figura 40 Autoridades Ambientales Administrativas Competentes.....	145
Figura 41 Tipología de las Medidas Correctivas Ambientales	146
Figura 42 Humedal Artificial	149
Figura 43 Alternativas de Lavado de Vehículos	150
Figura 44 Esquema de la Caseta de Lodos.....	156
Figura 45 PTAR para Reúso de Agua.....	159
Figura 46 Esquema de Implementación del GHS 2014 – 2018.....	161
Figura 47 Limpiar Derrame de Aceite para Motor.....	162
Figura 48 Portada de la Cartilla de Gestión Ambiental para el lavado Automotor	165
Figura 49 Presentación de la Cartilla	165
Figura 50 Procesos de Lavado de Vehículo a Nivel internacional	166
Figura 51 Características y Requerimientos Legales del Vertimiento	167
Figura 52 BPA para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y Energía	167
Figura 53 Manejo de RESPEL en los lavaderos	167

Apéndices

- I. Pictogramas de seguridad del Sistema Globalmente Armonizado

Tabla 48

Pictogramas de Seguridad del GHS

- II. Base de datos establecidos en la zona urbana del Municipio de Mosquera

Tabla 49

Base de Datos de los Establecimientos Activos de Lavado Automotor

- III. Normograma de la legislación Aplicable para Lavadero Automotor.
- IV. Matriz de importancia de los impactos ambientales
- V. Programas Ambientales para los lavaderos automotores.

Programa Racional y Uso de Energía

Programa de uso eficiente y ahorro de agua

Programa de Control de Vertimientos

Programa de gestión de residuos

Programa Seguimiento y Evaluación.

Tabla 50

Estado Actual de los STARnD, Manejo de Lodos, Residuos

Tabla 51

Gestión Ambiental en los Lavaderos de Vehí

