

PERFIL TÉCNICO AMBIENTAL PARA LAVADO DE VEHÍCULOS

Molina Ramírez Carlos Andrés, Loaiza Gómez Andrés Felipe, Vanegas Quintero Andrés Felipe

*Universidad Pontificia Bolivariana, Postgrados Ciencias del Ambiente,
Especialización en Gestión Ambiental
Cir. 1 #70-01, of. 11-259, Medellín, Colombia.*

Recibido ##Mesaño; aceptado ## Mes año

Disponible en línea: ## Mes año

Resumen: Los altos consumos de los recursos naturales ha producido gran preocupación entre la población mundial, desplegando diferentes estrategias para mitigar dichos impactos. Surgen las compras sostenibles como condición para las compras y contrataciones de bienes y/o servicios públicos o privados. El mercado del lavado de vehículos se encuentra conformado en su mayoría por establecimientos no formales, que generan altos impactos por consumo de agua y vertimientos. Para desarrollar el perfil técnico ambiental del lavado de vehículos se abordó la metodología definida por el ministerio del ambiente y desarrollo sostenible en la “guía conceptual y metodológica de compras públicas sostenibles”. Aunque existen muchas normas aplicables en el país sobre el lavado de vehículos, hay muy poca aplicación de las mismas por parte de las autoridades ambientales. Se hace necesario incluir criterios básicos de ley como punto de partida para el mejoramiento del desempeño del sector. Hay un amplio camino por correr para la implementación de sistemas de compras sostenibles en el sector del lavado de vehículos en el país, incluso alrededor del mundo, donde solo existen tres ecoetiquetas relacionadas con el lavado, enfocadas en sistemas no muy difundidos en el país como el lavado en túnel.

Palabras clave: Lavado, ecoetiqueta, ahorro de agua, compras sostenibles, criterios ambientales.

TECHNICAL ENVIRONMENTAL PROFILE FOR CAR WASH

Summary: The high consumption of natural resources has caused great concern among the world's population, deploying different strategies to mitigate these impacts. Sustainable purchasing arises as a condition for purchasing and procurement of goods and/or public or private services. The car wash market is comprised mostly of non-formal institutions, generating high impact on water consumption and discharges. To develop the environmental technical car wash profile, the methodology defined by the ministry of environment and sustainable development in the "conceptual and methodological guide to sustainable public purchasing" was addressed. Although there are many applicable regulations in the country on the washing of vehicles, there is very little application thereof by the environmental authorities. It is necessary to include basic criteria of law as a starting point for improving the performance of the sector. There is a long way to go to the implementation of sustainable purchasing systems in the vehicle wash industry in the country, even around the world, where there are only three echo labels related to washing, focused on not widely spread systems in the country such as tunnel washing

Key words: Washing, ecolabel, water saving, sustainable purchasing, environmental criteria

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento en la población mundial ha desencadenado, al mismo tiempo, el consumo de los recursos naturales para la satisfacción de la creciente demanda de bienes y servicios. Debido a este creciente consumo y su equivalente producción, se ha despertado en el mundo una preocupación generalizada para combatir este problema y se han desplegado diferentes estrategias para tal, como el caso de las compras sostenibles.

Las compras sostenibles son aquellas en las cuales se adoptan criterios ambientales y sociales, además de los económicos, como condición para las compras y contrataciones de bienes y servicios, sean éstas públicas o privadas (pnuma.org).

Existen varias razones para justificar las compras sostenibles, entre las que se encuentran las siguientes:

- Mejorar la imagen pública: la implantación efectiva de contrataciones sostenibles implica que la administración pública traduce sus compromisos contraídos en materia de protección del medio ambiente y de desarrollo sostenible en acciones concretas.
- Mejorar la eficiencia: la contratación de productos, bienes y servicios constituye una de las funciones más importantes de una administración pública y, desde un punto de vista estratégico, resulta fundamental la mejora de su eficiencia organizativa.
- Consigue altos niveles de sostenibilidad por el mismo: algunos productos ecológicos suelen tener un costo un poco más alto que el de los productos tradicionales equivalentes. La experiencia indica que algunas administraciones dejaron de lado la diferencia en los costos adicionales de los productos con la sola creencia de las ventajas inherentes a la compra sostenible. Sin embargo, a la larga estas administraciones no pagaron más, dado que las compras que pudieron evitar, las alternativas ecológicas más baratas y los ahorros de electricidad y agua pueden compensar el costo adicional inicial. (pnuma.org).

1. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Para desarrollar el perfil técnico ambiental del producto y/o servicio seleccionado, se abordó la metodología desarrollada por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, en la “Guía conceptual y metodológica de compras públicas sostenibles” (s.f.), la cual presenta de una manera integral los aspectos para llevar a cabo este proyecto con altas probabilidades de éxito.

La metodología a seguir se encuentra comprendida en las siguientes fases:

Fase I: Selección y priorización de bienes y/o servicios.

En esta fase se definen variables que permitirán establecer los bienes y/o servicios que de acuerdo a su impacto ambiental y social merezcan ser trabajados en el marco de su adquisición en los sectores industriales y comerciales, a las cuales se les asigna un peso establecido por el equipo de trabajo y que podrá variar según las necesidades permitiendo elegir el producto o servicio al cual se le definirá el perfil técnico ambiental.

Fase II: Elaboración de la ficha perfil técnico ambiental del bien y/o servicio priorizado

Para la elaboración del perfil técnico ambiental se debe establecer el contexto que enmarque información general del producto o servicio y su mercado, entre otros temas de relevancia, después se definirán los impactos en las distintas etapas del ciclo de vida del producto o servicio, para la posterior elaboración del documento técnico con los criterios de sostenibilidad para el bien o servicio elegido y los respectivos medios de verificación.

2. DESARROLLO

2.1. SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS

Para la selección y priorización de bienes y/o servicios se escogió el sector transporte y de

acuerdo con sus actividades, se escogieron los siguientes bienes y/o servicios.

- Baterías
- Servicio de impresión
- Servicio de capacitación
- Mantenimiento de infraestructura
- Mantenimiento de equipos de refrigeración
- Lavado de tanques de combustible
- Compra de dotación para el personal
- Servicio de lavado de vehículos

- Bandas de frenos
- Hojas de muelles
- Pintura de vehículos
- Servicio de revisión técnico-mecánica
- Toallas de papel

Para la priorización de los bienes y/o servicios se definieron criterios, los cuales se muestran a continuación con su respectiva definición:

Tabla 1. Criterios para la priorización de bienes y/o servicios en el sector transporte

Criterios	Definición
Nivel del gasto	Porcentaje del presupuesto total de la empresa invertido en dicho bien o servicio
Volumen de compra	Cantidad del bien o servicio adquirido en forma periódica por la empresa
Impacto ambiental y/o social	Nivel de afectación ambiental y/o social de la utilización del bien o servicio
Prioridad en la operación	Nivel de importancia del bien o servicio en la normal operación de la empresa
Disponibilidad de oferta de bienes y servicios sostenibles	Oferta comercial del bien o servicio que cumpla con los criterios de sostenibilidad definidos por la empresa

Dichos criterios permitirán, con una calificación y un nivel de importancia asignados, obtener el puntaje final de los bienes y/o servicios para el sector transporte a través de la multiplicación de

la calificación y el nivel de importancia de cada uno. A continuación se muestran las calificaciones y se explica la asignación de los porcentajes.

Tabla 2. Escala de calificación de cada bien y/o servicio.

Calificación	Definición	Justificación
1	Nivel bajo	No afecta la operación normal del negocio
2	Nivel intermedio	Afecta indirectamente y en magnitud media/baja la normal operación del negocio
3	Nivel alto	Afecta directamente y gran magnitud la normal operación del negocio

Los criterios nivel del gasto, volumen de compra e impacto ambiental y/o social, tienen el mismo porcentaje asignado, correspondiente a la quinta parte del total, porque tienen un nivel de incidencia medio/alto sobre la normal operación de la empresa. Por otra parte la prioridad en la operación tiene una asignación del 30% porque

es el que mayor importancia sobre el funcionamiento de la empresa. Por último la disponibilidad de oferta de bienes y servicios sostenibles tiene un valor de 10% ya que este criterio se ve más como un deseo que como un requisito para el funcionamiento de la empresa

Tabla 3. Priorización y selección de bienes y/o servicios

	20%	20%	20%	30%	10%	
Bienes y/o Servicios	Nivel del gasto	Volumen de compra	Impacto ambiental y/o social	Prioridad en la operación	Disponibilidad de oferta de bienes y servicios sostenibles	TOTAL
Baterías	3	3	3	3	2	2,9
Servicio de impresión	2	2	2	3	3	2,4
Servicio de capacitación	2	1	1	1	1	1,2
Mantenimiento de infraestructura	2	2	2	1	1	1,6
Mantenimiento equipos de refrigeración	1	1	2	1	2	1,3
Servicio de lavado de tanques de combustible	1	1	3	2	1	1,7
Compra de dotación para el personal	2	3	2	3	2	2,5
Servicio de lavado de vehículos	3	3	3	3	2	2,9
Bandas de frenos	3	3	2	3	2	2,7
Hojas de muelles	3	3	1	3	2	2,5
Pintura de vehículos	3	3	3	3	2	2,9
Servicio de revisión técnico-mecánica y de gases	2	2	2	3	1	2,2
Toallas de papel	1	2	2	1	3	1,6

Se obtienen valores similares para baterías, servicio de lavado y pintura. Se descartan las baterías por la regulación ya existente, así como los programas pos-consumo establecidos por fabricantes y distribuidores. Para efectos del trabajo de grado se ha seleccionado el servicio de lavado de vehículos, por la gran importancia que éste tiene en la operación de los vehículos en las diferentes rutas.

3. PERFIL TÉCNICO AMBIENTAL DEL LAVADO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

3.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO Y EL MERCADO.

El mercado del lavado de vehículos automotores se encuentra conformado en su mayoría por establecimientos no formales. Según la encuesta de microestablecimientos del DANE realizada entre Octubre de 2012 hasta Septiembre de 2013 la estructura de los 36.841 microestablecimientos, según la tenencia de Registro Único Tributario

(RUT) y registro mercantil, permitió establecer que el 78,2% de las unidades económicas tenían RUT y el 71,9% contaban con registro mercantil; en el sector industrial el 84,6% de los microestablecimientos tenían RUT y el 78,0% tenían registro mercantil, en el sector servicios, 82,5% y 69,3%, respectivamente; y en comercio, el 75,2% y 72,0%, respectivamente. Asimismo, el 61,7% de los establecimientos de servicios están inscritos como personas naturales comerciantes y sólo el 7,6% como sociedad.



Ilustración 1. Unidades productivas con RUT. Tomada de DANE 2013

El servicio de lavado de carros en Colombia está conformado principalmente por tres actores: estaciones de servicios (gasolineras), lavaderos callejeros informales y por operadores independientes (Car Wash Magazine, 2013). Los dos primeros pueden catalogarse como un grupo que ofrece un lavado tradicional y el tercer actor es un grupo que se encuentra emergiendo en los últimos años en el país y se venden como servicios de lavado ecológico.

Los lavaderos de carros tradicionales usan agua y mucha de ella es desperdiciada. Se calcula que alrededor de 75 litros del líquido se gastan cuando se lava un solo carro de manera tradicional y más de 250 litros en el método de túnel (La República, 2 de mayo de 2013). Adicionalmente, la utilización de sustancias químicas que se emplean para la oferta de los distintos servicios como grafitada, desmanchada, brillada, lavado de motor, lavado de chasis, entre otras, con el fin de cumplir las expectativas de los consumidores, sin embargo dichos productos pueden provocar una grave afectación al medio ambiente.

El lavado tradicional se puede separar en dos etapas:

Húmeda: dividida en 4 partes así,

- Lavado exterior y enjuague
- Lavado inferior
- Lavado de motor
- Lavado de pacería

Seca: Consisten en retirar la humedad para evitar manchas y daños en la pintura del vehículo,

- Secado
- Aspirado
- Polichado o lustrado
- Grafitado y petrolizado
- Lustrado de llantas

El lavado de vehículos puede tener un elevado impacto ambiental por los altos consumos de agua, puede ser responsable de una contaminación difusa por vertido directo de productos de limpieza y contaminantes (aceites, pinturas, gasolina, metales pesados) a través de la red de alcantarillado o en el medio natural (www.aguadulce.org)



Ilustración 2. Equipo para lavado usado por ProntoWash. Tomada de <http://www.prontowash.com.uy/servicio.php>

Actualmente en el país existen dos representantes del grupo de operadores independientes para el servicio de lavado ecológico: Mr. Splash y ProntoWash, ambos con más de 60 puntos de servicio en todo el país son los más grandes prestadores del servicio de lavado ecológico (Car Wash Magazine, 2013). Dentro de sus portafolios de servicios se encuentran los mismos que se ofrecen por parte de los operadores tradicionales, sin embargo los productos que se utilizan en los centros de servicios de estos operadores son biodegradables, además se caracterizan porque la cantidad de agua empleada no supera los 5 litros por vehículo. Hoy en día, los 74 puntos de venta que tiene ProntoWash lava 45.000 carros cada mes y cada sucursal factura entre \$15 millones y \$20 millones en el mismo periodo (La República, 2013), por otra parte Mr. Splash lava alrededor de 60.000 carros al mes (Car Wash Magazine, 2013). Ambas empresas son multinacionales, ProntoWash de origen argentino y con presencia en mas de 30 países y Mr. Splash de origen colombiana y presencia, además de Colombia, en Estados Unidos y con proyección de incursionar en Centroamérica.



Ilustración 3. Proceso de lavado de autos usando tecnología de Mr Splash. Tomada de

<http://www.100franquicias.com.co/franquicias/vehiculos/Mr-Splash/Franquicia-mr-splash.htm>

3.2. ALCANCE

Este PTA incluye los aspectos e impactos ambientales relacionados con el lavado de vehículos automotores, considerando tres etapas significativas del ciclo de vida: materias primas, producción y disposición final. Lo anterior tomando en cuenta que estas etapas son las de mayor impacto en el servicio de lavado.

3.3. INVENTARIO DEL SERVICIO

Para el establecimiento de criterios de sostenibilidad, nos enfocaremos en los lavaderos de vehículos tradicionales, de los que ya se comentó que usan dos etapas en el proceso de lavado: parte húmeda y seca con sus respectivas subetapas. En cada una de esas subetapas se emplean distintos tipos de productos y se vertimientos y emisiones atmosféricas. Por lo tanto destacaremos tres etapas del ciclo de vida en el proceso de lavado de automotores.

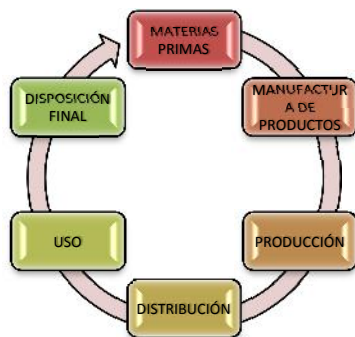


Ilustración 4. Ciclo de vida del proceso de lavado de vehículos.

3.3.1. Manufactura de productos: para desarrollar la actividad del lavado de autos se necesitan distintos tipos de insumos para garantizar la satisfacción del cliente, que es en últimas el principal objetivo de estos establecimientos. A continuación listaremos los principales insumos que se involucran en el proceso y se mencionarán algunos aspectos importantes sobre los mismos.

- **Champú y/o detergentes:** Este es el principal producto para la limpieza del auto, ya que se emplea para remover la suciedad que tenga el vehículo. Su principio activo son los tensoactivos o

surfactantes que actúan creando tensión superficial entre la suciedad y el agua, los tensoactivos, dependiendo de su carga se dividen en catiónicos, aniónicos, anfóteros y no iónicos.

- **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. Representantes de este grupo son derivados del ión sulfato o de sulfonatos como es el dodecil sulfato de sodio o dodecil bencen sulfonato de sodio.
- **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.
- **Tensoactivos anfóteros:** Como su nombre lo indica, actúan dependiendo del medio en que se encuentren, en medio básico son aniónicos y en medio ácido son catiónicos.
- **Tensoactivos no iónicos:** 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 ó grupos hidroxilos en su molécula. Como representantes están los alcoholes grasos o fenoles a los que se les agregan una o varias moléculas de óxido de etileno; ejemplo de ellos el nonil fenol etoxilado o el nonanol etoxilado.

Dentro de los tensoactivos más difundidos a nivel mundial está el ácido sulfónico lineal, debido a que es altamente biodegradable, desde hace 40

años es usado y tuvo un consumo en 2003 de 18.2 millones de toneladas (Mungray & Kumar, 2009).

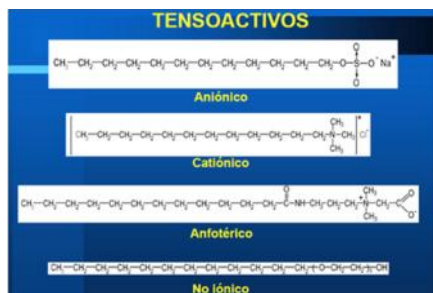


Ilustración 5. Tipos de tensoactivos. Tomada de <http://es.wikipedia.org/wiki/Tensoactivo>.

El resto de componentes de los champú para carros dependen del fabricante, y básicamente son para distinguirse de las demás marcas que hay en el mercado, a continuación se lista un ejemplo.

Tabla 4. Algunos ejemplos de composición de champú para vehículos. Elaboración propia

Nombre producto	Composición	Fuente
Champú Car	Tensoactivos aniónicos, no iónicos secuestrantes, y dispersantes. Contiene sales inorgánicas y orgánicas.	QTM químicos del caribe
Champú auto Simoniz	Agua, ácido sulfónico lineal, fragancia, colorantes y neutralizantes.	Simoniz
Champú para autos con Teflón	Agentes tensoactivos, cera, siliconas, conservantes, esencias, colorantes.	Sendeco (argentina)

- Ceras:** Las fórmulas de ceras para vehículos por lo general consisten en una mezcla de cera, entre las que están la cera de carnauba y la cera de abejas, además se componen de aceites naturales y a veces le incluyen derivados de petróleo, con el fin de proporcionar brillo a la pintura luego de que se ha hecho el lavado con champú. Existen distintas presentaciones para este insumo como son, en gel, en pasta o en aerosol. A continuación una breve descripción de los distintos componentes de una cera para vehículos,
 - La cera de carnauba es una cera dura obtenido de las hojas de una palmera brasileña que produce un brillo vítreo. Las ceras a base de carnauba deben volverse a aplicar con frecuencia con el fin de mantener el brillo.
 - La cera de abejas es una cera duradera encontrada en panales y se utiliza en las fórmulas de cera para vehículos para proporcionar una barrera protectora.
 - Los aceites naturales, como el aceite de linaza, son emolientes y se utilizan para proporcionar más brillo y protección a la pintura.
 - Destilados del petróleo son los disolventes derivados del petróleo crudo que hacen la cera más fácil de difundir y de limpiar de la pintura.
- Siliconas:** estas se usan principalmente para 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. Entre sus otros componentes están el agua, emulsificantes y preservantes.

Ilustración 6. Molécula de PDMS. Tomada de Wikipedia.
- Desengrasantes:** Como su nombre indica, estos productos están formulados para cortar la grasa tanto del motor como del chasis. Estos productos son altamente alcalinos con agentes tensoactivos. Los éteres de glicol se usan comúnmente como desengrasantes en estas fórmulas aunque algunas marca también utilizan otros solventes como el kerosen. Los tensoactivos usados en esta aplicación

incluyen anfóteros y aminos etoxiladas (www.thefreelibrary.com).

- **Gasolina:** es un compuesto orgánico derivado del petróleo. Su composición química 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.
- **Jabones:** su principal uso es interno, para todo lo relacionado con la cojinería del vehículo. Su producción se obtiene a partir de una reacción química llamada saponificación, en la que se involucran sales de potasio y sodio, principalmente, y ácidos grasos de cadena larga (triacilglicéridos entre 16 y 20 átomos de carbono) y se produce el jabón y glicerina.

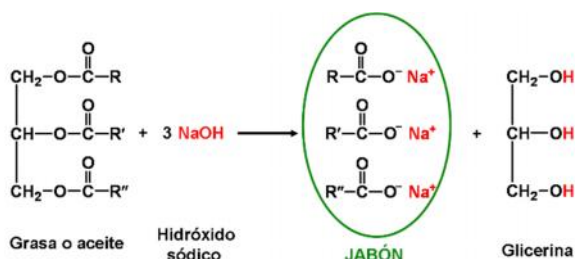


Ilustración 7. Reacción de saponificación

- **Guantes y paños de microfibra:** como su nombre lo indica están formadas principalmente por microfibras. La 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. La microfibra tiene dos polímeros. El poliéster es lipófilo, o tiene una afinidad con el aceite, por lo que el aceite y la grasa se adhieren directamente a las fibras. La poliamida es hidrófila, lo que significa que tiene una afinidad con el agua. Como resultado, cualquier tipo de suciedad es retirada muy rápido y completamente con microfibra, dejando una superficie brillante, limpia y libre

de rayones (<http://www.microfiber.com/what-is-microfiber>).

- **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.
- **Agua:** el agua es el recurso mas importante porque es el mayor insumo dentro de todo el proceso de lavado, por eso se trata este recurso dentro de este aparte del ciclo de vida, sin embargo es un recurso no renovable que en la medida que pasa el tiempo se agota cada vez más. Sólo el 3% de la totalidad del agua del mundo es dulce y esta es la que se emplea para desarrollar el lavado de vehículos. Para la obtención del agua se pueden emplear distintas métodos, pero el más empleado es el uso de aljibes o pozos subterráneos, así como el uso del agua del prestador del servicio de acueducto. Para el uso de pozos subterráneos se debe, en primer lugar, solicitar permiso ante la autoridad ambiental pertinente. En segundo lugar, luego de la aprobación del uso del pozo, se debe seguir los lineamientos del permiso concedido como son:
 - El caudal extraído de la captación no debe superar el caudal autorizado en la concesión de agua subterránea.
 - Se debe hacer un mantenimiento preventivo al aljibe una vez al año. Este procedimiento debe realizarse con detergentes biodegradables para no contaminar el acuífero. Este procedimiento debe ser respaldado con un registro fotográfico. Procedimiento para el manejo de residuos de trampas de grasa. Si el agua utilizada en el proceso queda con residuos de aceite, ésta debe conducirse a la trampa de grasa.
 - Por ningún motivo el agua del aljibe debe presentar película de grasa o aceite; si ello

- sucediera hay que revisar los procesos relacionados con la operación y el entorno del aljibe. La apariencia física del agua se debe inspeccionar periódicamente.
- El acceso al aljibe debe ser restringido; los aljibes sólo deben ser operados por personas conscientes de la importancia de proteger el agua subterránea.
- Dentro del diseño del aljibe debe considerarse un realce de las paredes del mismo para evitar cualquier tipo de filtración contaminante al recurso.
- Las aguas subterráneas no deben recibir descargas de escorrentías.
- A las bombas sumergibles se les debe instalar un electrodo de control de nivel a un altura de 0.5 m a 1 m por encima del nivel de succión de la bomba con el fin de que no trabaje en vacío. Dependiendo del caballaje de la bomba y del caudal del aljibe se puede verificar si la bomba está trabajando adecuadamente. Cada 2 ó 3 años se debe hacer una revisión de la tubería de soporte de la bomba, la cual debe ser preferiblemente acerada. También en este lapso es recomendable hacer un mantenimiento a la bomba

- Toda la información concerniente al aljibe debe ser almacenada en una carpeta debidamente marcada
- En caso de considerar el abandono del aljibe, éste debe ser sellado siguiendo los procedimientos técnicos adoptados por las autoridades

Ilustración 8. Mantenimiento de aljibe. Tomada de www.limpiezaindustrial.org



3.3.2. Producción/Prestación del servicio: esta etapa concierne al proceso de lavado como tal, el cual va desde que ingresa el vehículo al establecimiento hasta que sale del mismo. Como se mencionó anteriormente el proceso involucra dos fases, una húmeda y otra seca.

Tabla 5. Etapas del proceso de lavado tradicional

ETAPA DEL LAVADO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
HÚMEDA	Lavado exterior y enjuague	Primero se enjuaga el automóvil con el 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 o cárcamos; para el enjuague se utiliza champú, desengrasantes y cepillos.
	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. (PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES)
SECA	Secado	Se realiza de forma manual con toallas o bayetillas.
	Aspirado	Una máquina extrae polvo y residuos del interior del vehículo. Adicionalmente, y para finalizar, se aplica silicona a los tableros y al tapizado que lo permiten
	Grafitado y petrolizado	Se aplica una capa de grasa en la parte inferior del vehículo con el fin de recubrir sus partes internas, así como protegerlas de la corrosión y de las partículas de polvo que se pueden adherir. (PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES). Dicha actividad no es recomendable ya que los vehículos ya vienen debidamente inmunizados de fábrica.

ETAPA DEL LAVADO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
		(http://www.carroya.com/contenido/clasificar/asesor_carroya/consultas_mecanicas/modificacionestcnicas/ARTICULO-WEB-PTL_NOTA-8097361.html).
	Polichado o lustrado	Práctica que consiste en remover bien sea partículas de polvo adheridas o las capas de oxidación de la pintura, creando una capa protectora. La cera se aplica manualmente con una toalla o bayetilla, se deja secar y luego se remueve con un paño limpio y seco

3.3.3. Disposición final: En las instalaciones de los lavaderos se generan aguas residuales durante el lavado de vehículos en procesos como el enjuague, lavado exterior e interior (Manual de buenas prácticas Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA). Es por eso que se han dispuesto una serie de medidas por parte de los entes encargados de vigilar el cumplimiento de las normas ambientales como es el de las CARs. Con el objetivo de mitigar los impactos sobre el medio ambiente por parte de los lavaderos de vehículos, se han propuesto las siguientes alternativas,

- **Desarenador o trampa de sedimentos:** Los desarenadores son estructuras que tienen como función remover las partículas de arena o sólidos de cierto tamaño que el agua arrastra hasta el sistema de aguas residuales. (manual de buenas prácticas Área Metropolitana).
- **Trampa de grasa:** Una trampa de grasa es un tanque que permite la separación y recolección de grasas y aceites del agua, y evita que estos materiales ingresen en la red de alcantarillado. Las trampas de grasa reducen el flujo del agua procedente de las rejillas o desarenadores, para permitir que grasas y agua tengan tiempo para enfriarse. Este enfriamiento hace que las grasas se aglutinen y floten en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositan en el fondo de la trampa. El resto del agua pasa libremente hacia el alcantarillado. (manual de buenas prácticas Área Metropolitana).
- **Caja de aforo:** Al final del sistema de tratamiento debe construirse una caja de aforo antes del vertimiento al

alcantarillado. Esta caja es el único sitio donde debe realizarse la caracterización del vertimiento y la medición de los caudales con el fin de saber las condiciones de calidad del agua y las cantidades que se entregan al alcantarillado. (manual de buenas practicas Área Metropolitana).

- **Caseta de lodos:** La caseta de lodos tiene como fin deshidratar los lodos provenientes del desarenador y de la trampa de grasa. Los sólidos secos pueden ser dispuestos en el relleno sanitario. (manual de buenas prácticas Área Metropolitana).

La ilustración 9 resume el procedimiento de lavado de vehículos de forma tradicional, usando agua como principal insumo y productos de limpieza como se ha descrito anteriormente. Se muestran las salidas que se componen principalmente de vertimientos y emisiones producto del mismo proceso.



Ilustración 9. Diagrama del proceso de lavado con entradas y salidas

3.4. ASPECTOS AMBIENTALES DEL SISTEMA ANALIZADO

A continuación se relacionarán los aspectos relacionados con cada etapa del ciclo de vida analizada para el servicio de lavado vehículos.

Tabla 6. Aspectos ambientales relacionados con el lavado de vehículos.

Etapa del ciclo de vida	Aspectos ambientales destacados
Manufactura de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos • Consumo de agua • Consumo de energía eléctrica • Consumo de combustibles fósiles • Generación de vertimientos • Generación de emisiones
Producción/Pr estación del servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos reciclables • Generación de residuos ordinarios • Generación de residuos peligrosos • Consumo de agua • Consumo de energía eléctrica • Consumo de productos • Consumo de combustibles fósiles • Generación de vertimientos • Generación de emisiones • Generación de derrames
Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos peligrosos • Generación de residuos ordinarios

3.5. CRITERIOS AMBIENTALES

Como siguiente paso en la construcción del PTA para el sector de lavado de vehículos, se presentan los criterios ambientales para realizar la operación de los lavaderos de vehículos.

Nota aclaratoria: Las Compras Sostenibles parten de la base del cumplimiento legal, sin embargo si un sub sector en especial presenta grandes deficiencias algunos requisitos legales podrán incluirse como criterios, con el ánimo de fortalecer el sector y llevarlo a un mejor desempeño en el corto y mediano plazo. La Tabla 7 presenta los criterios básicos a considerar para la selección de lavaderos de autos, considerando algunos requisitos legales de cumplimiento inmediato,

Tabla 7. Criterios ambientales para la selección de lavadero de vehículos

Plazo implementación	Criterio	Forma de verificación
Inmediato	Implementar un Plan de Manejo integral de residuos sólidos según Decreto 040 del 2009 del	Visto bueno o aval de la autoridad ambiental competente

Plazo implementación	Criterio	Forma de verificación
	AMVA.	
Inmediato	Gestionar la disposición se los residuos peligrosos según decreto 4741 de 2005	Visto bueno o aval disposición final adecuada
Inmediato	Registro de generadores de residuos peligrosos según RES 1362 de 2007 IDEAM.	Base de datos del IDEAM
Inmediato	Implementar el programa de Uso racional del agua según la LEY 373 DE 1997.	Programa de uso racional del agua actualizado con indicadores y metas de cumplimiento
Inmediato	Usar dispositivos que procuren el ahorro de agua y eviten fugas de la misma según DECRETO 3102 DE 1997	Ficha técnica de los dispositivos
Inmediato	Hacer uso adecuado del agua subterránea de acuerdo al DECRETO 1541 DE 1978 en sus ART. 155 Y 171	Instalación de medidores, autorización de la autoridad ambiental competente
Mediano	Usar equipos de bajo consumo energético	Ficha técnica del equipo
Mediano	Usar jabones y/o detergentes tensoactivos que cumplan la norma NTC 5131	Ficha técnica del producto
Mediano	Eliminación de sustancias químicas tóxicas e inadecuadas para el uso en el lavado de vehículos	Autodeclaración del lavadero de autos
Mediano	Recircular agua	Instalación sistema de recirculación agua
Corto	Los productos deben contar con hojas de seguridad/MSDS	Hojas de seguridad de los productos

3.6. CRITERIOS SOCIALES

Asimismo como existen criterios ambientales aplicables al sector de lavado de vehículos, también existen criterios sociales aplicables al sector dado el impacto que este tiene sobre el personal que desempeña su labor en los lavaderos de vehículos, tomando en cuenta el nivel de informalidad que se maneja, es bastante previsible que no se tengan en cuenta normas y medidas básicas para la protección de la salud del personal que son de cumplimiento inmediato y otras con mayor holgura para su aplicación. A continuación se muestra una tabla que relaciona los criterios sociales más relevantes aplicables al sector de lavado de vehículos.

Tabla 8. Criterios sociales para lavadero de vehículos

Plazo de implementación	Criterio	Forma de verificación
Inmediato	Dotar de elementos de protección a los empleados	Autodeclaración del lavadero
Inmediato	Entrenar el personal para dar respuesta a emergencias	Certificados de ente competente
Inmediato	Sensibilizar al personal sobre los elementos de protección durante la operación del lavado de vehículos	Autodeclaración del lavadero
Corto	Concienciar al personal sobre el cuidado de los recursos naturales usados	Autodeclaración del lavadero

3.7. ECOETIQUETAS





Las ecoetiquetas o etiquetas ecológicas son instrumentos empleados para dar a conocer al consumidor que el producto y/o servicio que ha adquirido cumple con las normas y lineamientos ambientales dispuestos por distintos entes externos al productor como en el caso de las etiquetas tipo I y tipo III o por el propio productor mediante una autodeclaración como es el caso de las etiquetas tipo II.

Existen ecoetiquetas para distintos tipos de productos entre los que se encuentran: electrodomésticos, productos de construcción, productos de limpieza, equipos electrónicos, productos forestales y papel, maquinaria y equipos, empaques, textiles, turismo, transporte, manejo de residuos y reciclaje, entre otros.

En Colombia existe el Sello Ambiental Colombiano (SAC) creado en el marco del Plan Estratégico Nacional de Mercados Verdes, cuyo objetivo general es consolidar la producción de bienes ambientales sostenibles e incrementar la oferta de servicios ecológicos competitivos en los mercados nacionales e internacionales, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) creó el Sello Ambiental Colombiano “SAC” y reglamentó su uso mediante la Resolución 1555 de 2005 expedida en conjunto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT) (www.soyecolombiano.com).

Entre las muchas opciones de etiquetado que existen alrededor del mundo, podemos aplicar algunas al servicio de lavado de vehículos, con el objetivo de brindarles a los consumidores de este tipo de servicio la mejor opción a la hora de escoger el sitio para efectuar el lavado de sus vehículos. Así, tenemos las siguientes ecoetiquetas que podremos emplear para este servicio a continuación

Tabla 9. Ecoetiquetas aplicables al lavado de vehículos

Ecoetiqueta	Logo	País	Detalles
ECOLOGO NORTH AMERICA		USA	Guía Commercial car wash services.
NORDIC SWAN		Países nórdicos	Guía Nordic ecolabelling of vehicle wash installations. (http://www.svanen.se/Templates/Criteria/CriteriaGetFile.aspx?productGroupNumber=74&language=e)
SELLO AMBIENTAL COLOMBIANO		Colombia	Certificación que demuestra el cumplimiento eficaz de los criterios ambientales de un producto o servicio
MILIEUKEUR		Holanda	Los criterios cubren todo el ciclo de vida del producto o servicio.

4. CONCLUSIONES

Sobre el lavado de vehículos existen muchas normas aplicables en el país desde el punto de vista legal, sin embargo muy poca aplicación de las mismas existen, ya sea por la falta de los entes encargados de hacer cumplir dichas normas como lo son las CARs o las autoridades ambientales equivalentes. Asimismo, la informalidad de los lavaderos de vehículos en el país no ayuda a que se lleve un control a esta actividad económica y por lo mismo se carece de información sobre la cantidad de este tipo de establecimientos en el país, de aquí se desprende que en el país solo existan reconocidas empresas como ProntoWash y Mr Splash como las grandes empresas del sector, las cuales ya tienen implementados sistemas para el ahorro de agua y el uso de insumos para el lavado amigables con el medio ambiente, razón por la cual son reconocidas como empresas prestadoras de servicios de lavado ecológico.

De la misma manera, alrededor del mundo solo existen tres ecoetiquetas relacionadas con el lavado de vehículos, pero se enfocan principalmente en sistemas de lavado que no están muy difundidos en el país como el lavado en túnel.

En cuanto a la aplicabilidad de los criterios de sostenibilidad, si bien las CPS no deben incluir criterios relacionados con el cumplimiento legal, en este caso y dado a la informalidad del sector, se hace necesario incluir criterios básicos de ley como punto de partida para el mejoramiento del desempeño del sector.

En términos generales, existe un amplio camino por recorrer para la implementación de sistemas de compras sostenibles en el sector del lavado de vehículos en el país que permitan ofrecer un servicio de calidad y que no genere un alto impacto sobre el medio ambiente como viene ocurriendo.

AGRADECIMIENTOS

Los estudiantes agradecen la asesoría en este trabajo a los profesionales Adriana Alzate, Marcela Pérez, Roberto Sarasti del Centro Nacional de Producción Más Limpia, Medellín.

5. REFERENCIAS

Mungray, A. K., & Kumar, P. (2009). Fate of linear alkylbenzene sulfonates in the environment: A review. 63(8), 981-987.

DANE. Estadística por temas- Establecimientos. En línea. <https://www.dane.gov.co/index.php/servicios/microestablecimientos>. Citado el 20 de septiembre de 2014.

Burns C. (2013). Rise Of The Colombian Car Wash. Navigating Generation Y. En Car Wash Magazine. En línea. <http://www.nxtbook.com/naylor/ICWQ/ICWQ0313/index.php>. Citado el 20 de septiembre de 2014.

Giraldo, Camilo. Prontowash hizo que lavar carros se convirtiera en un negocio ecológico. En La República, 2 de mayo de 2013. En línea. http://www.larepublica.co/responsabilidad-social/prontowash-hizo-que-lavar-carros-se-convirtiera-en-un-negocio-ecologico_37647. Citado el 20 de septiembre de 2014

Farlex. Formulating car care products- car wash-n-wax. En línea. <http://www.thefreelibrary.com/Formulating+Car+Care+Products.-a072609460>. Citado el 20 de septiembre de 2014.

Starfiber. What is microfiber. En línea. <http://www.microfiber.com/what-is-microfiber>. Citado el 20 de septiembre de 2014.

Fundación ecología y desarrollo. Guía de bolsillo de buenas prácticas- Uso eficiente de agua en la ciudad- Sector autolavados. En línea. http://agua-dulce.org/docs/guias_prof/autolava.pdf. Citado el 20 de septiembre de 2014.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Sello Ambiental Colombiano. En línea. <http://www.soyecolombiano.com/site/certificados-ambientales/sello-ambiental-colombiano.aspx>. Citado el 20 de septiembre de 2014

Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, Área Metropolitana del Valle de Aburrá. PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES- Lavado de automotores (en línea). http://www.metropol.gov.co/ProduccionLimpia/Documentos/Clúster%20Transporte/Manual_PL_Lavados_Automotores.pdf. Citado el 20 de septiembre de 2014

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Eficiencia de Recursos. En línea. <http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/Compras%20Sostenibles.php>. Citado el 2 de octubre de 2014

SOBRE LOS AUTORES

Carlos Andrés Molina Ramírez

Ingeniero Biológico, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Gestión Ambiental, Universidad Pontificia Bolivariana, Principales áreas de interés: Medio Ambiente, Biotecnología y Biorremediación.

Andrés Felipe Loaiza Gómez

Arquitecto, Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista en Gestión Ambiental. Universidad Pontificia Bolivariana, Principales áreas de interés: Diseño verde, construcciones sostenibles, Energías verdes.

Andrés Felipe Vanegas Quintero

Ingeniero Mecánico, Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista en Vías y Transporte, Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Gestión Ambiental, Universidad Pontificia Bolivariana, Principales áreas de interés: Sistemas Integrados de Gestión, Transporte Sostenible