

UNIVERSIDAD DISTRITAL "FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS" - FACULTAD TECNOLÓGICA		
PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA		
FORMATO DE PROYECTOS DE GRADO		
Nº DE RADICACIÓN: _____		
<b>INFORMACIÓN EJECUTORES</b>		
<b>Ejecutor 1</b>		
Nombre (s):	Oscar Leonardo	
Apellido (s):	Cruz Duran	
Código:	20111074027	
E-mail:	Oscar.163@hotmail.es	
Teléfono fijo:		
Celular:	3142810963	
<b>Ejecutor 2</b>		
Nombre (s):		
Apellido (s):		
Código:		
E-mail:		
Teléfono fijo:		
Celular:		
<b>INFORMACIÓN DEL PROYECTO</b>		
Título del Proyecto:	Diseño y construcción de un sistema para lavado y secado de motocicletas, que cumpla con las normas ambientales que exige un establecimiento de este tipo, y disminuya los tiempos de operación.	
Duración (estimada):	6 meses	
Tipo de Proyecto: (Marqué con una "x")	Innovación y Desarrollo Tecnológico	<input checked="" type="checkbox"/>
	Prestación y Servicios Tecnológicos	<input type="checkbox"/>
	Otro	<input type="checkbox"/>
Modalidad del Trabajo de Grado:		
Línea de Investigación de la Facultad*:	1. Apoyo tecnológico empresarial. 2. Optimización de procesos industriales. 3. Desarrollo tecnológico local e institucional	
Línea de Investigación del Proyecto Curricular**:	Diseño en ingeniería mecánica	
Grupo de Investigación:		
Proyecto de Investigación:		
Áreas del conocimiento que involucra:	Ingeniería mecánica y afines	
<b>INFORMACIÓN PASANTÍA</b>		
Nombre de la empresa:		
Dirección:		
Teléfonos:		
Correo electrónico:		
Página Web:		
<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA</b>		
Director: (Vo. Bo.)		
Proyecto de Pasantía: (Tutor): (Vo. Bo.)		
Formulación Proyecto de Grado: (Profesor): (Vo. Bo.)		

## Contenido

Resumen:.....	3
0. Introducción .....	3
1. Planteamiento del problema:.....	3
1.1. Estado del Arte:.....	4
1.2. Justificación:.....	8
2. Objetivos.....	9
1. Objetivo general.....	9
2. Objetivos específicos .....	9
3. Marco Teórico: .....	9
3.1. Aumento del uso de motocicletas en Bogota.....	9
3.2. Normas ambientales que rigen un establecimiento de lavado de motocicletas. 11	
4. Metodología: .....	14
4.1. Análisis de necesidad.....	14
4.2. Planteamiento de soluciones .....	15
4.3. Diseño detallado.....	15
4.4. Construcción.....	16
4.5. Construcción documento final.....	16
5. Cronograma: .....	16
6. Presupuesto y fuentes de financiación .....	17
7. Bibliografía: .....	17

## Índice de figuras

Figura 1. Sistema la ECO WASH 180° fabricado por la empresa Bikes + Wash.....	4
Figura 2. Cabina de lavado fabricada por la empresa Bikes + Wash .....	4
Figura 3. Características de las cabinas fabricadas por la empresa Bikes + Wash .....	5
Figura 4. Elevador / gatos hidráulicos para motos construido por Hidrolavadoras Mar ..	6
Figura 5. Biodyne® 101 producto importado por Biodyne Bogotá SAS .....	6
Figura 6. Secadora Windshear fabricada por PROTO-VEST .....	7
Figura 7. Secadora Stripper fabricada por PROTO-VEST .....	7
Figura 8. Brazo móvil para secado de vehículos fabricado por EYNA.....	8
Figura 9. Indicador de número de motocicletas de uso particular registradas en Bogotá según el Registro Distrital Automotor - RDA.....	10
Tabla 1. Estándares de vertimiento de residuos líquidos a la red de alcantarillado público y/o a un cuerpo de agua .....	11

## Resumen:

En este documento se plantea la propuesta de diseño de una cabina para lavado de motocicletas, que cuente con un sistema de recirculación de agua, esto con el fin de cumplir con las normas ambientales que rigen en la ciudad. Aquí se describe detalladamente la problemática y justificación de la elaboración del proyecto, se hace una breve introducción a los tipos de lavaderos de motos existentes, y se plantean los objetivos que guiaran el proyecto, seguidamente se detalla la metodología con la cual se buscara llegar a los resultados y finalmente se muestra en una tabla el cronograma de actividades propuesto para la realización del proyecto.

### 0. Introducción

Debido a los problemas de movilidad que se presentan a diario en la ciudad, uno de los medios de transporte que más se ha popularizado son las motocicletas, por lo que este mercado es un objetivo importante para el desarrollo de proyectos que giren en torno de él.

Una de las mayores necesidades que presentan este tipo de clientes, es un lugar adecuado para el lavado de su vehículo, por lo cual el propósito de este proyecto es realizar una cabina de lavado de motocicletas como proyecto de grado, la cual cumpla con exigencias técnicas, ambientales, y que sea de gran innovación, contribuyendo así con el desarrollo tecnológico optimizando el recurso hídrico, y los tiempos de operación.

### 1. Planteamiento del problema:

En la actualidad, muchos de los lavaderos de motos no cumplen con las normas ambientales que se exigen, y los que tienen un sistema de recuperación de agua no tienen eficiencias muy altas, debido a las grandes fugas de agua y fallas en los sistemas de filtración. En cuanto a la estructura, son fabricados con materiales que no poseen la resistencia mecánica para tener una gran durabilidad, y adicional los procesos de lavado no son eficientes, haciendo que tengan largos tiempos de lavado.

Lo que se pretende es diseñar un sistema con una gran eficiencia, tanto en la recuperación adecuada del agua, como en la calidad del lavado de las motos en unos tiempos óptimos, buscando así que este pueda llegar a ser implementado en diferentes ambientes, y para una gran variedad de motocicleta. También se quiere que sea un dispositivo de fácil ensamblaje, que permita adecuarse a diferentes limitaciones de espacio.

## 1.1. Estado del Arte:

En la actualidad se cuentan con diferentes tipos de lavaderos de motos, que cumple con algunos requisitos de los que se plantean para desarrollar el proyecto, incluso hay empresas dedicadas a la fabricación de equipos para este tipo de negocios.

Un ejemplo de esto es la empresa *Bikes + Wash* una empresa Colombiana creada en 2012 con el objetivo de producir máquinas automáticas para el lavado de motocicletas. Sin embargo, ante la creciente demanda de usuarios de motocicletas *Bikes + Wash* decide lanzarse al mercado con su primera innovación la ECO WASH 180° (Figura 1) y ubicar la maquina en lavaderos de motos propios para darla a conocer a los motociclistas que buscan un servicio excelente, un lavado rápido y de alta calidad. Además, de la venta de este modelo a potenciales clientes que puedan estar interesados en esta línea de máquinas. Es el primer sistema de lavado automático de motos de Colombia en Bogotá. Una maquina novedosa y única en el mercado que facilita el lavado de este tipo de medio de transporte.



Figura 1. Sistema la ECO WASH 180° fabricado por la empresa Bikes + Wash

*Bikes + Wash*, también fabrica Innovadoras cabinas para el lavado de motos (Figura 2), fáciles de armar y desarmar no se requiere enchapar paredes ya que contienen la humedad internamente y aptas para ser instaladas en espacio abiertos. Incluyen sistema de sedimentación de lodos, y demás características descritas en la Figura 3.



Figura 2. Cabina de lavado fabricada por la empresa Bikes + Wash

Otra empresa es Hidrolavadoras Mar, la cual lleva más de 20 años posicionados en el mercado Colombiano, introduciendo una buena cantidad de maquinaria y equipos en diferentes industrias, especialmente en el área de la limpieza. Su departamento técnico y de ingeniería, trabajan en conjunto, para diseñar y solucionar problemas de acuerdo a las necesidades de los clientes.

Entre sus productos poseen gatos elevadores, diseñados para lavaderos de motos (figura 4), que permiten acceder más fácilmente a sitios remotos de las motocicletas, permitiendo así un mejor lavado del vehículo. Este posee las siguientes características:

- Capacidad 3 toneladas.
- Altura máxima 1 metro
- Pintura y planchón especial
- Giro de 360 Grados
- Garantía 6 meses

<b>MODELO</b>	<b>CABINA PARA LAVADO</b>
Estructura	Desarmable en Acero Inoxidable
Ventanas	Poliestileno transparente
Piso	Rejilla plástica
Sedimentación	Canaletas en acero galvanizado para recoger sedimentos
Peso aprox.	100 Kg
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo: 3 m</li> <li>• Ancho: 1,8 m</li> <li>• Alto: 2,2 m</li> </ul>
Diámetro salida de agua	2" (dos pulgadas)
Peso	100 Kg
Ingreso y salida de motocicletas	Por medio de rampa con rejilla plástica
Techo	Policarbonato

Figura 3. Características de las cabinas fabricadas por la empresa Bikes + Wash

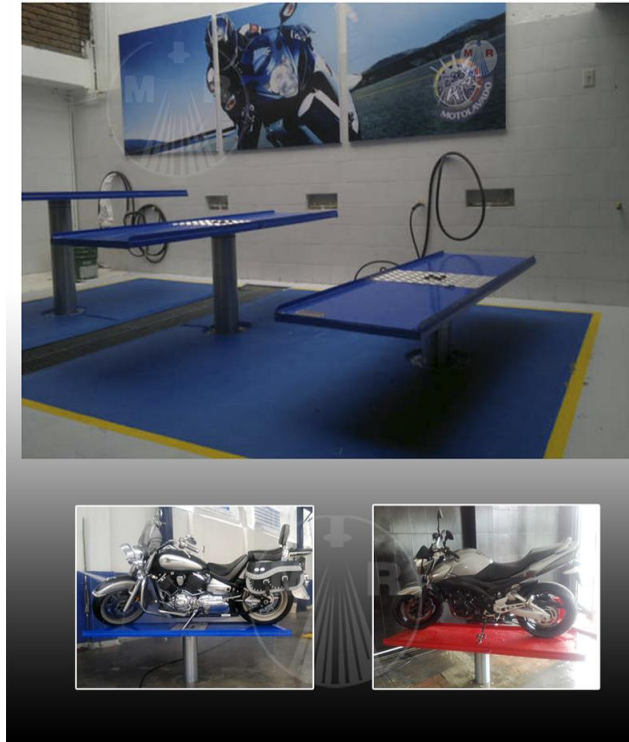


Figura 4. Elevador / gatos hidráulicos para motos construido por Hidrolavadoras Mar

Otra empresa encargada a producir insumos para estos equipos es Biodyne Bogotá SAS. Representante exclusivo para Colombia de Biodyne, Inc.® (Sarasota, FL – Estados Unidos) es una empresa que se dedica a la importación y comercialización de microorganismos para biorremediación. Sus formulaciones microbiológicas se sitúan entre las más eficaces del Mercado debido al número de cepas contenidas en cada producto, la especificidad de las mismas y los altos conteos bacterianos.

Entre sus productos se encuentra el Biodyne® 101(figura 5), el cual está siendo usado en números sistemas de recirculación de aguas de lavaderos con excelentes resultados.



Figura 5. Biodyne® 101 producto importado por Biodyne Bogotá SAS.

#### Beneficios:

- Regulaciones ambientales: se elimina la posibilidad de sanciones debido a que no existe vertimiento.
- Ahorro de agua.

A nivel mundial muchas empresas también se dedican a la elaboración de equipo para la limpieza de vehículos, como lo es PROTO-VEST líder mundial en tecnología de vanguardia dedicada a la manufactura de equipos de secado vehicular. Sus equipos están diseñados para brindar una excelente calidad de secado, usando un mínimo de energía eléctrica. Protovest se especializa en equipos "touchless" y de tacto suave. Sus equipos

cuentan con silenciadores especiales que reducen considerablemente el ruido de los motores. Opción de diseños a la medida para camiones, tráilers y trenes.

La secadora Windshear es uno de los sistemas más económicos, y eficientes del mercado Internacional (figura 6). La secadora utiliza un solo Motor de 30 HP MAGNUM, y tres bolsas de alta resistencia que enfocan el aire aerodinámicamente para crear uno de los procesos más eficaces y costo eficientes del mercado. El ventilador está fabricado en acero, y el pleno está hecho de aluminio de aviación. La calidad del secado del sistema Windshear supera el proceso de cualquier secadora en su clase de caballaje. El equipo se puede adaptar un con silenciador y con una compuerta de aire para reducir el consumo de luz entre vehículos.



Figura 6. Secadora Windshear fabricada por PROTO-VEST

La secadora Stripper es uno de los sistemas más eficaces y costo eficientes del mercado internacional (figura 6). Utiliza 1 solo motor de 15 HP, y un juego bolsas de alta resistencia que tocan ligeramente los vehículos con rodillos de silicón quirúrgico para brindar un proceso sumamente eficaz. La calidad del secado del sistema IN BAY RM supera a cualquier otra secadora en el mercado. El equipo se puede adaptar con un silenciador y compuerta de aire para reducir aun más el consumo de luz entre vehículos.



Figura 7. Secadora Stripper fabricada por PROTO-VEST

Otra empresa que trabaja a nivel mundial en el área de la limpieza automotriz es EYNA “A lo largo de estos 35 años hemos podido trabajar y aprender de las grandes y pequeñas fábricas mundiales del sector aportado soluciones a clientes de todo tipo en E.E.S.S., gasolineras, concesionarios de coches, lavaderos... Y en distintos países. Y es que aunque a priori lo pueda parecer, no hay dos clientes iguales”.

Entre sus productos poseen un sistema de secado autoservicio para coches y motos con este brazo móvil patentado (figura 8), es posible secar en pocos minutos un vehículo después de pasar por las pistas de lavado. Para ello utiliza un potente chorro de aire caliente, que sin esfuerzo y con total seguridad deja completamente seco el vehículo sin tener que usar bayetas o gamuzas o papeles que a veces pueden causar daños a la pintura

de la carrocería o dejar restos de pelusilla además de ser más incómodos y lentos a la hora de secar los automóviles.



Figura 8. Brazo móvil para secado de vehículos fabricado por EYNA

Su diseño es simple y sencillo por lo que no requiere mantenimiento y es una manera práctica de secar para los clientes. Gracias a la disposición y protección de los elementos de la máquina puede trabajar en cualquier condición ambiental. El poste vertical incorpora en su interior todas las partes necesarias para su funcionamiento, ocupando tan poco espacio como un aspirador. La flexibilidad y ligereza de la manguera permite acceder con facilidad a todas las partes gracias a su brazo con movimiento de 360 grados y la ergonomía del difusor garantiza un perfecto secado en cada punto. El motor y la turbina están en la parte alta lejos de la mano humana y están protegidos contra la humedad además de ser especialmente silenciosos en su funcionamiento. La columna soporte del sistema de secado para pistas de lavado puede instalarse de tal forma que de cobertura para 2 vehículos. Es el complemento perfecto para aquellas pistas de lavado que aún no disponen de un sistema de secado ya que con una mínima inversión pueden disponer de un servicio extra para los clientes.

Es una solución rentable, limpia, rápida y sencilla de usar que aún muchas instalaciones de lavado no están ofreciendo. Funciona en autoservicio y no requiere ningún mantenimiento aparte de hacer la recogida de monedas.

Características del equipo de secado:

- Altura: 230 cm
- Brazo móvil de 360°
- Motor de 3 KW con silenciador
- Monedero electrónico para monedas de 0,50, 1 y 2 €
- Puede funcionar a la intemperie sin necesidad de cerramiento alguno.
- Seca antes que otros sistemas ya que el aire que extrae es caliente.
- Consumo eléctrico medio por vehículo de 0,35 Euros.

## 1.2. Justificación:

La justificación de este proyecto se basa en la construcción de un sistema apropiado para el lavado de motocicletas, que permita un desarrollo tecnológico en este campo, optimizando tiempos de lavado y cumpliendo con las condiciones de diseño que



permitan la eficiencia y durabilidad del producto. Con la construcción de este sistema también lo que se busca es que sea implementado y sea una fuente de ingresos rentable, y de paso contribuya a la sociedad brindando un sitio adecuado para el lavado de sus motocicletas y que sea asequible para cualquier miembro de la comunidad. Igualmente contribuir con el medio ambiente, brindando la mejor opción para no desperdiciar el recurso hídrico y permitiendo la limpieza de los vehículos. Además de que la elaboración y desarrollo de este, sea un medio de aprendizaje que permita contribuir a la formación académica y profesional.

## 2. Objetivos.

### 1. Objetivo general

Diseñar y construir un sistema para lavado y secado de motocicletas, que cumpla con las exigencias técnicas y ambientales que exige un establecimiento de este tipo, optimizando tiempos de operación para hacer más eficiente el proceso

### 2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros de diseño y la metodología a seguir en el proceso.
- Realizar un diseño detallado de la solución, donde se desarrollen los diferentes subsistemas del equipo, basados en los diferentes cálculos necesarios en este proceso.
- Construir el sistema con todos los requerimientos y condiciones encontradas y desarrolladas a lo largo del proyecto y verificar la eficiencia que presenta el equipo.

## 3. Marco Teórico:

### 3.1. Aumento del uso de motocicletas en Bogotá.

Según la noticia *“Uso de la moto en Bogotá se duplicó en 4 años”* escrita por John Cerón el 19 de diciembre de 2015, En Bogotá, en los últimos cuatro años se duplicaron los viajes en moto. Pasaron de 343.505 (2011) a 699.277 (2015), la moto es el medio más utilizado en los estratos 1, 2 y 3 con el 93 por ciento de los viajes en Bogotá, puntualiza la encuesta aplicada en 28.212 hogares de Bogotá, Soacha y 16 municipios del departamento.

Según estadísticas de la Secretaría de Movilidad, en la última década, el parque automotor pasó de 40.000 motos a 400.000 motos (Figura 9): incrementó el 1.000 %.

En la noticia “Desbordado crecimiento del número de motos en Bogotá” de Caracol Radio, publicada el 04 de febrero de 2015, se describe como se ha venido comportando el crecimiento de la población de motos en Bogota. *Estas son las cifras sobre motos en Bogotá: - En Bogotá hay 409.349 motos según el Distrito. Si se mantiene la tendencia de matrículas de ese tipo de vehículos, se estima que en 2017 la ciudad tenga más de 500.000 motos, casi el doble que en 2011, cuando se registraban 265.633 motos. - Durante el 2014, según la Secretaría de Movilidad, se matricularon 39.773 motocicletas en Bogotá, es decir, que cada 4 minutos ingresa una moto a las calles de la ciudad. -¿ Cuánto cuesta comprar una moto en Bogotá? Caracol Radio estuvo en las calles de Bogotá cotizando cuánto puede costar comprar una moto. El promedio oscila entre los 4 y 5 millones de pesos, para quien decida adquirir una moto de cilindraje medio, siendo el modelo más común que circula en la ciudad.*

Con esta información se puede corroborar el crecimiento exponencial que ha tenido la adquisición de motos en Bogota, y por ende el aumento en la demanda de servicios que giren en torno a ellos.

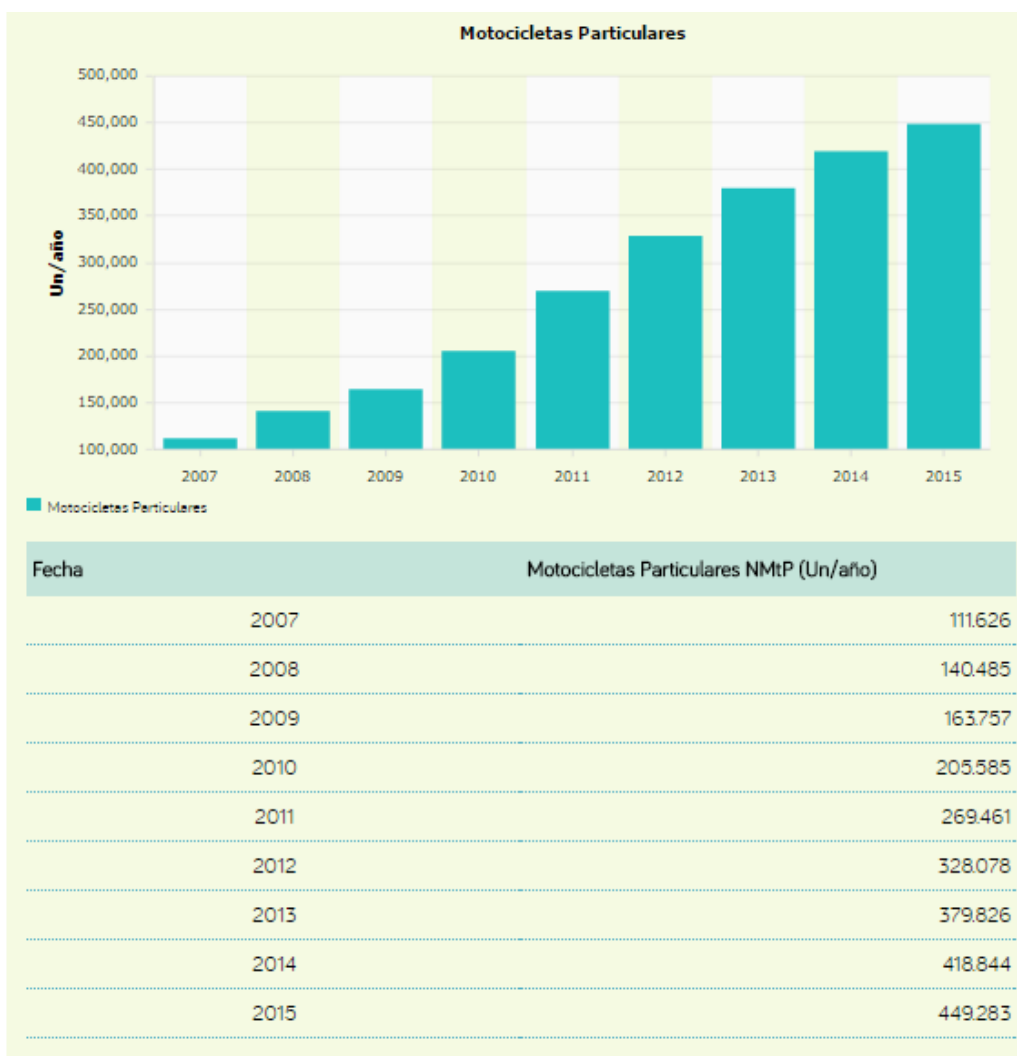


Figura 9. Indicador de número de motocicletas de uso particular registradas en Bogotá según el Registro Distrital Automotor - RDA.

### 3.2. Normas ambientales que rigen un establecimiento de lavado de motocicletas.

Teniendo en cuenta el trabajo de grado titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UN LAVADERO DE AUTOS CON SERVICIOS DE VALOR AGREGADO EN LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ” realizado por Juliana Vargas Daza y Juan Felipe Bayona Montoya, para el proyecto curricular de Ingeniería Industrial, tomado del marco legal se toma un resumen de normas referentes al tratamiento de residuos generados en las estaciones de servicios e instalaciones a fines en desarrollo de su objeto.

Resolución 1074 del 28 de Octubre de 1997. Según lo dispuesto en el decreto 1594 de 1984 que reglamenta los usos del agua y el manejo de los residuos líquidos, quienes (personas naturales o jurídicas) recolecten, transporten y dispongan de residuos líquidos, tendrán que seguir los lineamientos establecidos en las normas referentes al vertimiento; y además obtener el permiso correspondiente expedido por la autoridad competente (El artículo cuarto del Decreto Distrital 673 de 1995 le otorga al DAMA tal competencia) para desarrollar cualquiera de las actividades anteriormente mencionadas.

Por la anterior, quién vierta residuos líquidos a la red de alcantarillado y/o cuerpos de agua dentro del área de la jurisdicción del DAMA, deberá registrar los vertimientos que haga ante dicha entidad dentro de los seis (6) meses siguientes a la expedición de esta resolución, mediante el diligenciamiento del formulario único de registro de vertimiento. Es importante resaltar que dentro de la resolución en mención (ver artículo 3), se establece el máximo de concentraciones permisibles para verter a un cuerpo de agua y/o red de alcantarillado público, según los lineamientos señalados en los métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales; además se prohíbe el vertimiento de sustancias clasificadas como tóxicas a los cuerpos de aguas y, la disposición de lodos y sedimentos originados en sistemas de tratamiento de aguas residuales en corrientes de agua y/o redes de alcantarillado público.

Artículo 3°. Todo vertimiento de residuos líquidos a la red de alcantarillado público y/o a un cuerpo de agua, deberá cumplir con los estándares establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Estándares de vertimiento de residuos líquidos a la red de alcantarillado público y/o a un cuerpo de agua.

PARÁMETRO	EXPRESADA	NORMA(mg/L)
	COMO	
Arsénico	As (mg/l)	0.1
Bario	Ba (mg/l)	5.0
Cadmio	Cd (mg/l)	0.003
Carbamatos	Agente activo	0.1*
Cianuro	CN (mg/l)	1.0
Cinc	Zn (mg/l)	5.0
Cloroformo Extracto de Carbón	ECC (mg/l)	1.0
Cobre	Cu (mg/l)	0.25
Compuestos fenólicos	Fenol (mg/L)	0.2
Compuestos Organoclorados	Concentración de Agente activo	0.05*
Compuestos Organofosforados	Concentración Agente activo	0.1*

Cromo hexavalente	Cr + 6 (mg/l)	0.5
Cromo total	Cr total (mg/l)	1.0
DBO5	(mg/l)	1000
Dicloroetileno	Dicloroetileno	1.0
Difenil policlorados	Concentración Agente activo	N.D.**
DQO	(mg/l)	2000
Grasas y aceites	(mg/l)	100
Manganeso	Mn (mg/l)	0.112
Mercurio	Hg (mg/l)	0.02
Mercurio orgánico	Hg (mg/L)	N.D.**
Níquel	Ni (mg/l)	0.2
Ph	Unidades	05-sep
Plata	Ag (mg/l)	0.5
Plomo	Pb (mg/l)	0.1
Selenio	Se (mg/l)	0.1
Sólidos sedimentables	SS (mg/l)	2.0
Sólidos suspendidos Totales	SST (mg/l)	800
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono (mg/l )	1.0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono (mg/L)	1.0
Tricloroetileno	Tricloro- etileno (mg/L)	1.0
Temperatura	Grados Centígrados (° C)	<30
Tensoactivos (SAAM)	(mg/l)	0.5

Resolución 1596 de Diciembre de 2001. Esta resolución modifica el aparte del artículo 3° de la resolución 1074 de 1997, en cuanto a que el máximo permisible para verter a la red de alcantarillado público y /o a un cuerpo de agua para el parámetro de Tenso activos (SAAM), ya no será de 0.5 (mg/L), sino de 20 (mg/L), como rango óptimo.

Resolución 1170 de Abril de 1997. El objetivo primordial de dicha resolución, es de prevenir, mitigar, controlar y compensar los efectos negativos que puedan generarse o se hayan generado por motivo de la construcción, remodelación, operación y desmantelamiento de las Estaciones de Servicio.

En el primer capítulo se establecen y se adoptan (Decreto presidencial 1594 de 1984) diferentes definiciones y principios generales indispensables para el desarrollo del fin buscado por esta resolución, entre estos encontramos: Política sectorial, Estaciones de Servicio, Instalaciones Afines, Cuerpos de aguas superficiales sensibles no protegidos, Remodelación, Contenedores de derrame, Operador de Estación de Servicio o Establecimiento afín y Compuestos orgánicos volátiles (COVs).

El capítulo segundo desarrolla el impacto generado por la construcción de nuevas estaciones de servicio e instalaciones afines, para ello exige se ponga en práctica diferentes medidas como son:

**Zonas de amortiguación ambiental:** Estas consisten en un aislamiento que debe existir entre las estaciones de servicio (construidas a partir de 1998) y las zonas residenciales, comerciales, recreativas, naturales, institucionales o industriales aledañas. **Control a la Contaminación de suelos:** Las islas de expendio, áreas de llenado de tanque, cambio de aceite, deberán ser protegidas mediante superficies construidas con materiales impermeabilizantes que impidan la infiltración de líquidos o sustancias en el suelo. Esto por ser éstas zonas susceptibles a la recepción de aportes de hidrocarburos. **Protección contra filtraciones:** En recipientes, tanques de almacenamiento y sistemas de conducción de aguas de lavado. **Cajas de Contención:** Con el fin de evitar derrames bajo los dispensadores o surtidores y en las cajas de las bombas sumergibles. **Prevención de la contaminación del suelo por aceites y grasas:** Para lograr tal fin, se debe revestir el tanque subterráneo que almacene aceites y grasas para impedir la percolación de cualquier sustancia contaminante.

**Ahorro de aguas:** Mediante la implementación de mecanismos de captura e incorporación al proceso de lavado de aguas lluvias y /o recirculación de las aguas de sistemas preventivos de señalización vial, lavado. Y, así mismo se establecen otro tipo de medidas que buscan que las estaciones de servicios y las instalaciones afines no contaminen el ambiente como son: Uniones y juntas en elementos de conducción de productos, sistemas para contención y prevención de derrames, localización de tanques y la reutilización de tanques de almacenamiento.

El capítulo tres trata el tema de la operación de las estaciones de servicio e instalaciones afines, lo que busca la autoridad administrativa en este aparte es que una vez esté en funcionamiento cualquiera de las dos modalidades ya mencionadas, este actuando de acuerdo a los preceptos establecidos en el capítulo anterior; para ello, en éste aparte se tratan temas como: seguimiento, fuentes fijas de emisión, sistemas de detección de fugas (mediante la implementación de sistemas automáticos y continuos para la detección instantánea de posibles fugas), pozos de monitoreo, plan de prevención y control, control de derrames de hidrocarburos (adoptando un sistema de recolección de producto), reportes de derrames (Cuando exista una fuga de más de 50 galones, el operador de la estación o instalación afín, deberá por escrito comunicar tal suceso al DAMA), control ambiental ( a través de planes de manejo ambiental, según el artículo 38 del decreto presidencial 1753 de 1994), zonas de riesgo en dichos lugares no se permitirá la instalación de nuevas estaciones de servicios o establecimientos afines), aceites usados, Almacenamiento de lodos de lavado (estos deberán disponerse dentro del área de la estación, y no se podrá por ningún motivo, que alguna fracción líquida sea vertida al sistema de alcantarillado, red vial del sector, cuerpo superficial de agua, suelo o subsuelo), disposición final de lodos de lavado (Por ningún caso, se permitirá que la disposición final de lodos producto del lavado de vehículos se lleve a cabo dentro de áreas localizadas a menos de 500 metros de los cuerpos de agua superficial sensibles no protegidos), disposición de residuos inflamables, plan de emergencias, estacionamiento en las estaciones de servicio, aprovisionamiento de combustibles de la estación de servicio durante episodios de alerta ambiental oficialmente declarada, aprovisionamiento de los tanques de almacenamiento de combustible de la estación de servicio, lodos de tanques de almacenamiento de combustibles, e instalaciones sanitarias.

El procedimiento a seguir en casos de remodelación, se trata en el capítulo cuarto de la resolución en mención, para ello la autoridad establece una serie de artículos en los cuales

se consigna que se debe hacer en caso de: Obtención de permisos para la remodelación, reemplazo de tanques y sistemas de conducción, disposición de las unidades de suelo contaminado, riesgo sobre cuerpos de agua, la reutilización de tanques de almacenamiento y la remoción de tanques de almacenamiento.

Es de gran importancia mencionar que la autoridad del departamento técnico administrativo del medio ambiente DAMA, es la encargada de otorgar las diferentes autorizaciones para realizar alguna (s) de las anteriores actividades dentro del proceso de remodelación.

Decreto Número 1180 del 10 de Mayo de 2003. La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada; de lo cual se deriva que para dar comienzo a algún proyecto, obra o actividad es indispensable obtener previamente dicha licencia ambiental

Existen dos clases de estudios ambientales previos al otorgamiento de la licencia ambiental; estos son: El diagnóstico ambiental de alternativas y el Estudio de impacto ambiental.

El primero tiene como objetivo suministrar información para evaluar y comparar las diferentes opciones, que presenta el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad, con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que se puedan provocar. Este estudio será exigible cuando una vez el peticionario haya hecho la consulta pertinente a la autoridad respectiva y ésta se haya pronunciado afirmativamente en los casos establecidos en el artículo 14 ibidem.

Si no es necesaria la presentación del diagnóstico ambiental de alternativa, o elegida la alternativa (s) sobre las cuales debe elaborarse el estudio de impacto ambiental, la autoridad competente en un término no mayor a treinta días hábiles fijará los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental, cuando estos no hayan sido definidos previamente. A continuación vendrá la presentación del estudio de impacto ambiental y posteriormente la solicitud por parte de la autoridad competente de conceptos técnicos o informaciones pertinentes.

Luego se expedirá el auto de trámite que declare reunida toda la información requerida por la autoridad y 15 días hábiles después se otorgará la licencia ambiental. Contra dicha resolución proceden los recursos de reposición y /o apelación.

#### 4. Metodología:

##### 4.1. Análisis de necesidad

- Investigación preliminar. Recopilación de datos los cuales son necesarios tener en cuenta para el desarrollo del proyecto, además de investigar en fuentes técnicas acerca de cómo otras personas han dado soluciones a esta problemática o una problemática similar.

- Determinación de condiciones de trabajo. Observar las condiciones de operación de equipos que realicen dicha labor, como límites de espacio, potencia de funcionamiento, facilidad de operación y ergonomía con los operarios.
- Estudio de tiempos y movimientos. Analizar la forma de operación del proceso de lavado de motocicletas, teniendo en cuenta la secuencia de movimientos del operario, para de esta forma encontrar deficiencias y plantear una mejor manera de operación para optimizar tiempos.

#### 4.2. Planteamiento de soluciones

- Búsqueda y planteamiento de opciones. Dentro de los múltiples equipos existentes para el lavado de motocicletas y dentro de las muchas configuraciones de subsistemas se deberán escoger las más acordes con respecto a la necesidad y condiciones.
- Síntesis y análisis de los diferentes equipos de lavado y secado. Teniendo en cuenta los prototipos seleccionados con anterioridad, se analizará la forma en que se integran los diferentes para hacer valoraciones objetivas de su funcionamiento.
- Comparación analítica de las opciones. Basado en la valoraciones hechas en el punto anterior, se asignarán puntos a cada máquina en diferentes parámetros (a los que se les asignará un factor numérico) que el diseño exige como lo son costos de construcción, costos de operación, continuidad operacional, mantenimiento, número de operarios, etc.
- Selección de prototipo. Se seleccionará el equipo con mayor puntaje la cual será la alternativa más viable para llevar a cabo su diseño.

#### 4.3. Diseño detallado

- Síntesis de subsistemas de la máquina. Entender a fondo el funcionamiento de los subsistemas y cada uno de sus componentes y como estos se integra de forma eficiente en la máquina.
- Análisis de cargas y esfuerzos de cada subsistema. Determinar las cargas a las que estarán sometidos los elementos del equipo y por ende los esfuerzos que estos sufrirán, y con estos dimensionar cada componente y el material a usar en su fabricación.
- Desarrollo detallado CAD de los subsistemas. Se elaborará cada subsistema en una herramienta CAD, y se irá verificando su funcionamiento.
- Unificación del prototipo final. Se ensamblarán en una herramienta CAE los subsistemas para de esta manera concluir el diseño del prototipo.





## 6. Presupuesto y fuentes de financiación

Este proyecto se quiere implementar como parte de un negocio de emprendimiento, el cual pretende, que después de construido, entre en funcionamiento y permita que comience a generar ganancias. Por tal motivo se dispone de un presupuesto igual a \$15.000.000, para el diseño, construcción e implementación.

En el desarrollo de este proyecto, se busca construir la opción que más se acoplen a las necesidades planteadas, por lo cual no se tiene claridad de cuáles serán los materiales de construcción y los insumos que se van a utilizar, pero se presupuesta tener unos gastos distribuidos de la siguiente forma:

- Mano de obra \$ 1.000.000
- Materiales de construcción. \$ 10.000.000
- Insumos. \$ 500.000
- Arriendo y transporte \$1.000.000
- Implementación \$ 1.500.000
- Imprevistos \$1.000.000

## 7. Bibliografía:

- <http://www.lavadodemotos.com/>
- [http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/otros/\\_archivos//000003-Sistemas%20de%20recirculaci%C3%B3n%20y%20tratamiento%20de%20agua.pdf](http://www.minagri.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/cultivos/otros/_archivos//000003-Sistemas%20de%20recirculaci%C3%B3n%20y%20tratamiento%20de%20agua.pdf)
- [http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=976#formulario\\_cotizar](http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=976#formulario_cotizar)
- [http://www.biodyne-bogota.com/recirculacion\\_aguas\\_de\\_lavaderos.html](http://www.biodyne-bogota.com/recirculacion_aguas_de_lavaderos.html)
- <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis38.pdf>
- <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/2413/Cabrera%20Geovanni2012.pdf?sequence=6>
- <http://www.istobal.com/productos/tratamiento-de-aguas/>
- [http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia\\_lavado-vehic.pdf](http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/224727/guia_lavado-vehic.pdf)
- [http://www.metropol.gov.co/ProduccionLimpia/Documents/CI%C3%BAster%20Transporte/Manual\\_PL\\_Lavados\\_Automotores.pdf](http://www.metropol.gov.co/ProduccionLimpia/Documents/CI%C3%BAster%20Transporte/Manual_PL_Lavados_Automotores.pdf)
- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=976>
- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=974>
- <http://www.eltiempo.com/bogota/motos-en-bogota-uso-se-duplico-en-4-anos/16462851>
- <http://oab.ambientebogota.gov.co/es/indicadores?id=269>
- <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8337/1032418972-2014.pdf?sequence=1>
- <http://hidrolavadorasmar.com.co/empresa-hidrolavadoras-mar>
- <http://eynalavadodecoches.blogspot.com.co/>
- <http://systemswash.com/>
- <http://creatiaestudio.com/>
- <http://www.kingcarwash.org/secadoradecarrosprotovest.html>
- <http://www.eyna.eu/index.php/productos/complementos/109-sistema-de-secado-autoservicio-para-coches-y-motos#prettyPhoto/0/>
- <http://www.eyna.eu/o>