UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULDAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

"LAVADO DE VEHICULOS AUTOMOTORES EN LA CIUDAD Y SU EFECTO SOBRE EL USO DEL AGUA Y EL AMBIENTE. IQUITOS. LORETO-2016"

T E S I S

Para optar el título profesional de

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presentado por

KAR LUIGI REÁTEGUI MALAFAYA

Bachiller en Gestión Ambiental

IQUITOS – PERÚ

2 0 1 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 23 de Marzo del 2016, por el Jurado nombrado por la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL

JURADO:

Ing. JOSÉ FRANCISCO RAMÍREZ CHUNG, M.Sc.
Presidente

Ing. OCTAVIO DELGADO VÁSQUEZ, M.Sc.
Miembro

Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.
Miembro

Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Asesor

Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano

DEDICATORIA

A mis Padres ***Gil Romer Reátegui Torres*** *y* ***Norma Luz Malafaya Amasifuen****, por brindarme su amor, cariño y apoyo incondicional, alentándome siempre y en cada momento para salir adelante sin desanimo.*

A Teresa Vigo, por su apoyo, disposición y colaboración para el desarrollo de un buen trabajo de Tesis.

AGRADECIMIENTO

*Quiero agradecer a **Dios**, que me brindo salud, perseverancia, fortaleza y una maravillosa Familia.*

Quiero agradecer a mis Padres y Familiares, que sin su apoyo y ayuda incondicional no pudiera haber logrado mis metas; a ellos un agradecimiento total.

Quiero agradecer a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y a cada uno de sus docentes por brindarme los conocimientos que me ayudan a desarrollar mi carrera profesional.

*Quiero agradecer al **Ing. Jorge Bardales Manrique**, por su comprensión y paciencia; y por brindarme sus conocimientos para el adecuado desarrollo de este Proyecto de Tesis.*

INDICE GENERAL

Pág.

INDICE GENERAL 05
INDICE DE CUADROS 07
ÍNDICE DE GRÁFICOS 08
INTRODUCCIÓN 09
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 10
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLE 10
1.1.1 Problema 10
1.1.2 Hipótesis 11
1.1.3 Variables 11
1.1.4 Operacionalización de las variables 12
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 12
1.2.1 Objetivo general 12
1.2.2 Objetivos específicos 12
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA 14
2.1 CARACTERIZACIÓN GENERALES DE LA ZONA 14
2.1.1 Localización 14
2.1.2 Clima y ecología 15
2.2 METODOS 15
2.2.1 Diseño 16
2.2.2 Técnicas de análisis estadístico 17
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA 18
3.1 MARCO TEÓRICO 18
3.1.1 Disponibilidad del agua – distribución del agua en la superficie 22
3.1.2 Aspectos básicos para la implementación de un servicio de lavado de vehículos automotores 24
3.2 MARCO CONCEPTUAL 27
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS 30
4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLACIÓN 30
4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS QUE ADMINISTRAN ESTAS EMPRESAS 34
4.3 NÚMERO DE PERSONAS QUE LABORAN EN LA EMPRESA 38
4.4 ASPECTOS RELACIONADOS AL USO DEL AGUA 40
4.5 FUENTE DE OBTENCIÓN DE AGUA PARA LAVADO 41
4.6 VOLUMEN DE AGUA USADA AL MES 43
4.7 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA 45

4.8 TIPO DE SISTEMA QUE USA PARA EL LAVADO DE VEHÍCULOS 50
4.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LAS EMPRESAS DE LAVADO 55
4.10 GASTO MENSUAL EN ENERGÍA ELÉCTRICA 57
4.11 COSTOS QUE COBRAN POR EL SERVICIO DE LAVADO.....58
4.12 TIPO DE INSUMOS QUE UTILIZA EN EL SERVICIO DE LAVADO6 64
4.13 RECICLA Y/O RECUPERA AL AGUA DEL PROCESO DE LAVADO 65
4.14 ASPECTOS DE SEGURIDAD Y POSIBLES IMPACTOS AL AMBIENTE 66
4.15 TIPO DE EQUIPO QUE USA SU PERSONAL.....67
4.16 CONOCE USTED QUE ES UN IMPACTO AL AMBIENTE.....69
4.17 CREE QUE SU EMPRESA GENERA IMPACTOS AL AMBIENTE.....70
4.18 CUALES SERÍAN ESOS IMPACTOS QUE CREE USTED SU EMPRESA GENERA.....71
4.19 HA SIDO INFORMADO SOBRE ASPECTOS DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EN BASE A LA LEY DEL AMBIENTE – LEY N° 28611 74
4.20 COSTO POR EL USO DEL AGUA EN LAS TRES ZONAS DE EVALUACIÓN 78
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....80
5.1 CONCLUSIONES 80
5.2 RECOMENDACIONES 81
BIBLIOGRAFIA.....83
ANEXOS.....86

ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro N° 01. Operacionalización de las variables 12
Cuadro N° 02. Permiso municipal de funcionamiento 30
Cuadro N° 03. Lavado como actividad principal 32
Cuadro N° 04. Profesión y ocupación que desempeñan 34
Cuadro N° 05. Cargo que desempeñan en la empresa 36
Cuadro N° 06. Número de personas que laboran en la empresa 38
Cuadro N° 07. Unidades que se lava por día 40
Cuadro N° 08. Red de donde usa el agua para lavado 41
Cuadro N° 09. Cantidad de agua por mes (m^3) 43
Cuadro N° 10. Lugares de almacenamiento del agua de lavado 45
Cuadro N° 11. Tipo de depósitos de almacenamiento del agua de lavado 46
Cuadro N° 12. Capacidad de volumen de almacenamiento 49
Cuadro N° 13. Tipo de sistema para el lavado de vehículos 50
Cuadro N° 14. Usa sistema de bombeo para el lavado 52
Cuadro N° 15. Potencia de las bombas que utiliza 53
Cuadro N° 16. Cantidad de agua usada en el lavado 54
Cuadro N° 17. Monto mensual por el servicio de agua 55
Cuadro N° 18. Monto mensual por energía eléctrica 57
Cuadro N° 19. Costos que cobran por el servicio de lavado de motos 58
Cuadro N° 20. Costos que cobra por el servicio de lavado de motocarros 60
Cuadro N° 21. Costos que cobra por el servicio de lavado de autos 61
Cuadro N° 22. Costos que cobra por el servicio de lavado de vehículos mayores 63
Cuadro N° 23. Insumos que utiliza en el proceso de lavado 64
Cuadro N° 24. Recicla el agua que utiliza en los lavados 65
Cuadro N° 25. Cuenta su personal con los equipos necesarios para el lavado 66
Cuadro N° 26. Equipos que cuenta el personal para el lavado 67
Cuadro N° 27. Conoce que es un impacto sobre el ambiente 69
Cuadro N° 28. Cree que su empresa genera impactos 70
Cuadro N° 29. Formas en que genera impactos su empresa 72
Cuadro N° 30. Le informan sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley del ambiente – ley N° 28611 74
Cuadro N° 31. Institución que le ha informado aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley general del ambiente – ley N° 28611 75
Cuadro N° 32. Costo por día promedio en el servicio de lavado 78
Cuadro N° 33. Costo de lavado proyectado a consumo mensual en nuevos soles 78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Grafico N° 01. Permiso municipal de funcionamiento 31
Grafico N° 02. Lavado como actividad principal 33
Grafico N° 03. Profesión y ocupación que desempeñan....35
Grafico N° 04. Cargo que desempeñan en la empresa....37
Gráfico N° 05. Número de personas que laboran en la empresa....39
Grafico N° 06. Unidades que se lava por día 41
Grafico N° 07. Red de donde usa el agua para lavado....42
Grafico N° 08. Cantidad de agua por mes (m^3)....44
Grafico N° 09. Lugares de almacenamiento del agua de lavado 45
Gráfico N° 10. Tipo de depósitos de almacenamiento del agua de lavado....47
Grafico N° 11. Capacidad de volumen de almacenamiento....50
Grafico N° 12. Tipo de sistema para el lavado....51
Grafico N° 13. Usa sistema de bombeo para el lavado 52
Grafico N° 14. Cantidad de agua usada en el lavado 54
Grafico N° 15. Monto mensual por el servicio de agua 56
Grafico N° 16. Monto mensual por energía eléctrica 58
Grafico N° 17. Costos que cobran por el servicio de lavado de motos 59
Grafico N° 18. Costos que cobra por el servicio de lavado de motocarros 60
Grafico N° 19. Costos que cobra por el servicio de lavado de autos 62
Grafico N° 20. Costos que cobra por el servicio de lavado de vehículos mayores 63
Grafico N° 21. Insumos que utiliza en el proceso de lavado....65
Grafico N° 22. Equipos que cuenta el personal para el lavado....68
Grafico N° 23. Conoce que es un impacto sobre el ambiente....69
Grafico N° 24. Cree que su empresa genera impactos....71
Grafico N° 25. Formas en que genera impactos su empresa 73
Grafico N° 26. Le informan sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley general del ambiente – ley N° 28611 75
Grafico N° 27. Institución que lea informados aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley general del ambiente – ley N° 28611....76

INTRODUCCIÓN

El desperdicio y mala utilización de agua a nivel mundial se ha convertido en uno de los problemas graves con los que deberá afrontar la humanidad cuando las fuentes de agua dulce empiecen a escasear. El lavar los vehículos con manguera es una de las formas más comunes de desperdiciar agua.

En la actualidad las fuentes de agua dulce ya han empezado a disminuir, entre las principales razones están el crecimiento de la población por el aumento de la esperanza de vida, el incremento del uso de agua per cápita, otra causa es el cambio climático pero sobre todo el desperdicio que el ser humano da al líquido vital.

El agua dulce disponible en el planeta es de solo 2,5% del 100% de agua del planeta. De éste 2.5%, el 68.7% se encuentra en los glaciares, principalmente en los casquetes polares, pero también en las altas cumbres nevadas. Otra parte importante de las reservas de agua dulce, 30.1%, se encuentra en acuíferos subterráneos. El 0.8% se encuentra en el permafrost, el restante 0.4% se encuentra en aguas superficiales y en la atmósfera.

A pesar de que este recurso es limitado, aún no existe una conciencia global de su cuidado, es por esta razón que una de las formas habituales de desperdicio del agua es al momento de lavar los vehículos.

En vista de esta problemática, el presente proyecto pretende generar un diagnóstico de las empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos, sobre el uso del agua e impactos en el ambiente, además de dar algunas pautas, recomendaciones y posibles soluciones para manejar de manera eficiente el uso del agua, buscando generar cambios en su actitud y responsabilidad ambiental.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLE

1.1.1 Problema

El incremento del parque automotor en nuestra ciudad ha traído como consecuencia la aparición de diversas empresas que tienen como fin el de dar servicio a este creciente parque automotor; dentro de ellas se encuentran las empresas que se dedican al lavado de carros, motos, etc., las cuales se han ubicado en diferentes lugares de nuestra ciudad entre los cuatro distritos donde su proceso de atención va desde un simple lavado manual a un servicio totalmente mecanizado cuyos costos van desde precios muy bajos hasta aquellos que son muy costosos, los cuales se adicionan en base al servicio que estas brindan.

Este crecimiento de estas empresas genera una presión sobre un recurso natural que muy a pesar que no somos deficitarios de este su forma de uso y de responsabilidad del mismo por parte de estos podría generar un pasivo ambiental que en adelante seria de importancia en nuestra región; es que al ser el recurso principal para el desarrollo de sus actividades, es importante conocer de dónde obtienen el agua para prestar este servicio, que tipo de tecnologías usan, que cantidades de agua usan en el lavado, de que fuentes toman este recurso, insumos que usan; información que no se registra en documentos alguno que nos permita tener una visión real de esta.

Basados en esto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación, ¿El uso de agua por las empresas que se dedican al lavado de vehículos automotores en la ciudad de Iquitos, es el más adecuado no generando impactos sobre el ambiente?.

1.1.2 Hipótesis

Hipótesis general

Las empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos automotores en la ciudad de Iquitos, hacen uso adecuado y responsable del agua, con tecnologías sin generar impacto sobre ella y el ambiente.

.

1.1.3 Variables

- **Variable dependiente**:

  Y1. Impactos generados por la actividad de lavado de vehículos automotores. (Motos, motocarros, automóviles).

- **Variables independientes:**

  X1. Empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos Automotores.

  X1.1 Fuente de Agua.

  Red pública

  Aguas Pluviales.

  Aguas subterráneas.

  X1.2 Formas de Almacenamiento.

  Cisterna.

  Piscina.

  Tanque elevado

  X1.3 Total de agua Usada

  X1.4 Nivel de tecnología usada

  X1.5 Insumos Usados en el lavado.

1.1.4 Operacionalización de las variables

Cuadro N° 1. Operacionalización de las variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADORES	ÍNDICES
X1. Empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos Automotores.	Registro de funcionamiento	- Formales - Informales.
X1.1. Fuente de Agua.	Red Pública Aguas Pluviales Aguas subterráneas	- m^3 - m^3 - m^3
X1.2 Formas de almacenamiento	- Cisterna - Piscina - Tanque elevado	m^3
X1.3 Total de agua usada	- Moto - Motocarro - Automóvil - Otros vehículos	m^3/día/mes
X 1.4 Tecnología usada	- Lavado Manual - Lavado electromecánico. - Lavado eléctrico	m^3/día/mes
X 1.5 Insumos Usados en el lavado	- Tipo de productos	Unidades/ día/ mes
VARIABLE DEPENDIENTE	**INDICADORES**	**ÍNDICES**
Y_1: Impactos generados por la actividad de lavado de vehículos automotores. (Motos, motocarros, automóviles	- físicos - biológicos, - salud. - socio-económicos.	- Nada importante - Poco importante - Importante - Muy importante

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico de las empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos, sobre el uso de agua e impactos al ambiente.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar el tipo de fuente de agua utilizada en el servicio de lavado de vehículos automotor.
- Identificar el volumen de agua usada por estas empresas.
- Identificar el tipo de tecnología usada por estas empresas.
- Identificar el tipo de insumo usado por estas empresas en el sistema de lavado.
- Identificar posibles impactos generados por esta actividad.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

- Hoy en día la mayoría de la población no está al tanto de que, al usar de una manera inadecuada un recurso natural como lo es el agua, se están exponiendo a un futuro problema donde estarán estrechamente vinculados y relacionados campos como la pobreza, la salud física de las poblaciones, los nuevos conflictos sociales que se producirían cuando este recurso empiece a faltar, la mala administración en el campo económico entre los problemas que se pueden generar como consecuencia del uso inadecuado del agua.

  Por tanto, en la presente investigación se pretenden conocer todos los puntos antes mencionados y se darán algunas pautas, recomendaciones y posibles soluciones para manejar de una manera eficaz el problema antes planteado.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 CARACTERIZACIÓN GENERALES DE LA ZONA

2.1.1 Localización

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los distritos de San Juan, Punchana e Iquitos.

Ubicación geográfica

Departamento	:	Loreto
Provincia	:	Maynas
Distritos	:	Iquitos, San Juan y Punchana
Coordenadas geográficas	:	694358.09 m E
		9585344.89 m N
Altitud	:	108 m.s.n.m.
Ubicación	:	Margen derecha. Cuencabaja, río Itaya

Fig. 01. Ubicación de la Ciudad de Iquitos.

2.1.2 Clima y ecología

El clima de la ciudad de Iquitos y correspondientes a sus cuatro distritos es del tipo tropical cálido, húmedo y lluvioso, con una temperatura alta y constante a lo largo del año presentando poca variedad térmica diaria.

- Temperatura media máxima: 33°C
- Temperatura media mínima: 22°C
- Temperatura media anual: 26.4°C
- Humedad relativa promedio: 87%
- Humedad relativa: 85%
- La evaporación media anual es de 1500 mm con una variación de 20%. De la frecuencia de las lluvias depende el caudal de los ríos y su expansión horizontal en la selva baja (época de creciente y vaciante). SENAMHI-DGM.

2.2 METODOS

a) Tipo de Investigación

El método que se utilizó fue el evaluativo - explicativo, ya que permitió una evaluación simple, basado en la recolección sistemática de datos numéricos, que hizo posible realizar el análisis mediante procedimientos estadísticos simples para sacar informaciones válidas.

b) Diseño de la Investigación.

El diseño fue paramétrico. Porque permitió estudiar una situación dada que está basada en las distribuciones de datos reales de las variables en estudio.

c) Población y Muestra

Tabla N° 1: Cantidad de empresas que facturan los CIIUs 5030 y 5040 en el distrito de Iquitos

CIIU	IQUITOS
5030(4): Venta partes, piezas, accesorios de vehiculos.	**347**
5040(5): Venta, mantenimiento y reparación de motos	**293**
TOTAL	**640**

Fuente: Sunat 2015.

En la Tabla N° 01, se muestra la información proporcionada por la Sunat según el tipo de estas empresas que se dedican a venta de repuestos, aceites y servicios que para el distrito de Iquitos son 640, de las cuales se identificó 84 empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos siendo esta la población objetiva. El tamaño de la muestra será igual a la población objetiva para el cual se utilizó el método censal para el desarrollo del trabajo.

2.2.1 Diseño

a. Diseño del muestreo:

El diseño adecuado de encuestas por muestreo permitió maximizar la cantidad de información para el presente trabajo de investigación.

b. Diseño de la entrevista:

Se optó por la aplicación de la entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener informaciones más relevantes, sobre el motivo del estudio. Para obtener evidencias empíricas de la forma y cantidad en que la población accede a este servicio, se recurrirá a las encuestas estructuradas con preguntas y cerradas para la evaluación.

Procedimiento, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de la Investigación se consideró diferentes actividades, las cuales se indican a continuación:

a. Entrevista

Se aplicó para la obtención de evidencia de la forma y cantidad en que las personas, acceden, disponen y utilizan este servicio, sobre el conocimiento que tienen sobre la tema, se recurrió a encuestas estructuradas con preguntas cerradas para el diagnóstico situacional.

2.2.2 Técnicas de análisis estadístico

Para el procedimiento estadística se empleó la hoja de cálculo Excel y el programa spss 23, y el uso de la estadística descriptiva como media, pruebas estadísticas no paramétricas, así como cálculos porcentuales, tablas de distribución de frecuencia y tablas de contingencia.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

Constitución Política del Estado Peruano 1993

Artículo 2º. Toda persona tiene derecho:

Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Ley No 26821.- Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.(26/06/1997)

En ella se pretende normar el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66o y 67º del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú.

Artículo 2º.- La presente Ley Orgánica tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

Artículo 3º.- Se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como:

a. Las aguas: superficiales y subterráneas;
b. El suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de protección.
c. La diversidad biológica: como las especies de flora, de la fauna y de los microorganismos o protistos; los recursos genéticos, y los ecosistemas que dan soporte a la vida;
d. Los recursos hidrocarburíferos, hidroenergéticos, eólicos, solares, geotérmicos y similares;
e. La atmósfera y el espectro radioeléctrico;
f. Los minerales;
g. Los demás considerados como tales. El paisaje natural, en tanto sea objeto de aprovechamiento económico, es considerado recurso natural para efectos de la presente Ley.

Artículo 4º.- Los recursos naturales mantenidos en su fuente, sean éstos renovables o no renovables, son Patrimonio de la Nación. Los frutos y productos de los recursos naturales obtenidos en la forma establecida en la presente Ley, son del dominio de los titulares de los derechos concedidos sobre ellos.

Artículo 5º.- Los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes, de conformidad con la ley de la materia

Ley General de Servicios de Saneamiento

Ley N° 26338 (15/07/1994)

Artículo 2º.- Para los efectos de la presente Ley, la prestación de los Servicios de Saneamiento comprende la prestación regular de: servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria de excretas, tanto en el ámbito urbano como en el rural.

Artículo 3º.- Declárese a los Servicios de Saneamiento como servicios de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente.

Artículo 4º.- Corresponde al Estado a través de sus entidades competentes regular y supervisar la prestación de los servicios de saneamiento, así como establecer los derechos y obligaciones de las entidades prestadoras y proteger los derechos de los usuarios.

LEY N° 29338 LEY DE RECURSOS HÍDRICOS (31/03/2009)

TÍTULO PRELIMINAR

Artículo I.- Contenido

La presente Ley regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Comprende el agua superficial, subterránea, continental y los bienes asociados a esta. Se extiende al agua marítima y atmosférica en lo que resulte aplicable.

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- El agua

El agua es un recurso natural renovable, indispensable para la vida, vulnerable y estratégico para el desarrollo sostenible, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan, y la seguridad de la Nación.

Artículo 2°.- Dominio y uso público sobre el agua

El agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible, Es un bien de uso público. y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

Esta agua dulce se localiza en lugares que podríamos llamar accesibles -como los lagos y ríos- para ser utilizada por los seres vivos de las zonas continentales, incluyendo al hombre

TITULO III

USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

CAPITULO IV

USO PRODUCTIVO DEL AGUA

Artículo 61º.- Uso productivo del agua

El uso productivo del agua consiste en la utilización con carácter exclusivo de los recursos hídricos, como insumo para el desarrollo de una actividad económica. Para ejercer este uso se requiere de licencia, permiso o autorización de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua.

Chris Brown ***(2002)*** realizó un estudio para la ***International Carwash Association,*** titulado ***Water Use In The Professional Car Wash Industry.*** Los principales objetivos de este estudio fueron cuantificar el consumo promedio de agua por vehículo lavado, así como determinar la diferencia entre el volumen de agua potable consumida y el volumen de aguas residuales vertidas en lavaderos automáticos, lavaderos de autoservicio y lavaderos con banda transportadora. Además se evaluó el potencial de conservación que tiene el uso de sistemas de reciclaje de agua. Los resultados obtenidos fueron que en el lavado automático se consumen en promedio 162,39 litros, en el autoservicio 56,78 litros y en el de banda transportadora 12,7 litros. Esto llevó a la conclusión de que la cantidad usada de agua depende más del tipo de tecnología empleada y de las condiciones particulares del vehículo, que del clima. Además se concluyó que la diferencia entre el volumen de agua potable consumida y el de agua residual está explicado por la evaporación del agua. Otro resultado obtenido fue que en aquellos establecimientos que poseen sistema de reciclaje, el agua reciclada representa.

El trabajo de **González (2002)** sobre las implicaciones ambientales de la utilización de agua potable y la ubicación de los lavaderos de vehículos en Cartagena, encontró (si está en la forma

precisa) que la forma de trabajo de estos establecimientos representa grandes problemas para la ciudad, tanto medio ambientales, como urbanístico; y que alrededor de estos las autoridades no han presentado ningún tipo de solución puesto que ni siquiera lo han observado como un problema latente, de tal forma que los lavaderos pueden iniciar y seguir operaciones de manera muy sencilla dada la capacidad económica de sus propietarios.

De gran importancia es que dentro del aporte del estudio en la parte ambiental causada por el uso de químicos, se destaca también el mal uso del agua y el pésimo manejo de las aguas residuales, que en algunos casos van al alcantarillado o directamente a las vías y dado que la mayoría de estos establecimientos están ubicados en sitios residenciales causan un gran malestar al transeúnte; lo anterior, parece ser que no es una problemática para las autoridades ambientales quienes sólo realizan 2 visitas anuales y en muchos casos se presenta monitoreo no sancionatorio ni pedagógico, ni económicamente, lo que lo hace infructuoso. Además de las prácticas de evasión del pago del consumo de agua detectado por Aguacar, donde el 42% de los establecimientos inspeccionados presentaron alteraciones en el medidor de agua o cuentan con un sistema paralelo de distribución, generando de esta forma una brecha indetectable e incobrable en el consumo, puesto que se utilizan 60 lts demás en el lavado completo de automóviles y de motos respectivamente.

3.1.1 Disponibilidad del agua – distribución del agua en la superficie

(UNESCO) (Paris 2003) Aunque el agua es el elemento más frecuente en la Tierra, como puedes ver en la Figura 4.4, 97.5% es agua salada contenida en los mares y los océanos y sólo 2.5% es la llamada agua dulce, que realmente no es que sepa dulce sino que tiene pocas sales disueltas. Esta última, en su mayoría, se encuentra en glaciares y capas de hielo, principalmente en Groenlandia y la Antártica. También una porción importante se encuentra atrapada en depósitos subterráneos profundos de difícil acceso y sólo 0.3% de esta agua dulce

se localiza en lugares que podríamos llamar accesibles -como los lagos y ríos- para ser utilizada por los seres vivos de las zonas continentales, incluyendo al hombre

(MINAN) (2009). Según el Ministerio del Ambiente, Perú dispone de un volumen anual promedio de 1 768 512 hectómetros cúbicos de agua y cuenta con tres vertientes hidrográficas. La mayor oferta hídrica se da en la vertiente hidrográfica del Atlántico (1 719 mil 814 hectómetros cúbicos) con el 97,3% de volumen, la vertiente hidrográfica del Titicaca (9 877 hectómetros cúbicos) con el 0,5% y la vertiente hidrográfica del Pacífico (38 821 hectómetros cúbicos) ubicada en el sector occidental de los Andes, cuenta con una disponibilidad del -2,2% con una demanda poblacional cada vez mayor. Los ríos de la vertiente del Pacífico dan lugar a fértiles valles donde existen importantes fuentes de actividad agrícola o agricultura intensiva y actividades ganaderas. Las cifras del año 2011 revelan que el aporte de la agricultura, caza y silvicultura contribuyen con el 5,6% del Producto Bruto Interno y que además se encuentra muy vinculado con el tema de seguridad alimentaria en el país.

V. Servicio de agua todos los días de la semana	V: Tipo de área	V: Abastecimiento de agua en la vivienda			Total
		Red públiaca dentro de la viv. (Agua potable)	Red pública fiera de la vivienda	Pilón de uso público	
SI Tiene sercio de agua	Urbano	3035358	374164	119384	3528906
	Rural	184420	118522	46724	349666
	Total	**3219778**	**492686**	**166108**	**3878572**
NO tiene servicio de agua	Urbano	258806	54976	66538	380320
	Rural	26074	21138	10595	57807
	Total	**284880**	**76114**	**77133**	**438127**
TOTAL	Urbano	3294164	429140	185922	3909226
	Rural	210494	138660	57319	407473
	Total	**3504658**	**568800**	**243251**	**4316699**

Fuente: INEI-CPV 2007

3.1.2 Aspectos básicos para la implementación de un servicio de lavado de vehículos automotores.

ESPINOSA Y CHAVEZ. (2012). Indican que una operación de lavado tradicional de automóviles demanda entre 50 y 350 litros de agua y genera a su vez residuos de aceite, grasas, junto con otros 13 metales contaminantes.

Según **MAILA, J. E. (2012).** Los elementos básicos que debe poseer una lavadora convencional de automóviles son:

- Estructura de cemento elevada para tener acceso a lugares menos visibles del automóvil y/o elevador automático para automóviles. El número dependerá del espacio físico y de la demanda del servicio.
- Bomba de agua con una presión adecuada dependiendo el tipo de servicio que se oferte.
- Pistolas a presión de agua de bajo costo y alta presión, para uso rudo y con diseño ergonómico para reducir la fatiga del operador, que trabaje a presiones de hasta 2,200 psi en la salida de la pistola; la presión depende del equipo de hidrolavado.
- Compresor de aire.
- Aspiradora industrial de autos con potencia moderada para este tipo de trabajo.
- Engrasadora a presión y pulverizadora (optativas si el trabajo así lo requiere).
- Boquillas sopleteadoras.
- Pulidora eléctrica.
- Herramientas básicas para el cambio de lubricantes (opcional).
- Insumos principales, siendo los principales: agua, shampoo, detergentes y abrillantadores.
- Insumos auxiliares son las cubetas, franelas, cepillos, esponjas, shampoo, cera para pulir, productos para abrillantar, desengrasantes y abrillantadores, entre otros.
- Ropa industrial de trabajo. (overoles, mascarillas, botas, cascos).

Para complementar lo expuesto, citamos al **Instituto de Extensión y Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (2010),** con su propuesta de un Plan de Gestión Integral de Residuos (PGIR) para el servicio de lavado de vehículos, el cual cita los siguientes componentes:

a) Formulación del compromiso empresarial

Los documentos mínimos incluidos en este componente:

- Compromiso firmado por el gerente para el diseño e implementación del Plan de Gestión de residuos
- Acta de conformación del comité, con las responsabilidades de cada miembro
- Plan de divulgación de los objetivos del Plan de Gestión Integral de Residuos

b) Prevención y minimización

Los objetivos que persigue este componente son:

- Identificar la generación de residuos y sus características de peligrosidad
- Cuantificar la generación de los residuos por tipo y por fuente.

c) Manejo interno ambientalmente seguro

Los objetivos de este componente son:

- Establecer un manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son.
- Evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos o con otras sustancias o materiales.
- Mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos o no, solo cuando sean de naturaleza similar o compatible.
- Identificar y etiquetar los residuos peligrosos de acuerdo con las normas vigentes
- Evitar accidentes e incidentes tales como derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al ambiente.

d) Manejo externo ambientalmente seguro

Los objetivos de este componente son:

- Identificar y describir los procedimientos de manejo externo de los residuos: transporte, tratamiento, valorización, aprovechamiento o disposición final.
- Identificar y contactar los gestores para cada una de las corrientes generadas
- Garantizar el cumplimiento de las condiciones de entrega y transporte de los residuos
- Conservar soportes que evidencien el seguimiento de cada uno de los procedimientos realizados a los residuos

e) Ejecución del PGIR

Los objetivos perseguidos con este componente son:

- Implementar las medidas contempladas para la prevención, minimización y manejo de los residuos.
- Medir los avances en la implementación de estas medidas

f) Seguimiento del PGIR.

Los objetivos de este componente son:

- Diseñar un sistema de indicadores que permitan medir el impacto generado por las actividades implementadas
- Establecer metas viables para cada uno de los indicadores propuestos.

g) Evaluación del PGIR.

Los objetivos propuestos para este componente son:

- Evaluar el impacto generado por las actividades implementadas en el plan de gestión
- Tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias, de acuerdo con los resultados

3.2 MARCO CONCEPTUAL

a) **Sistema de lavado de vehículos.** Los sistemas de lavado de vehículos son instalaciones que permiten eliminar la suciedad de los automóviles, la cual aparece por el hecho de estar el vehículo en contacto con el aire, suele ser polvo ambiental aceites, grasas y derivados de petróleo con alto contenido de turbidez.

   (Marco Panizza. y Giacomo Cerisola. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/244094280_Applicability_of_electrochemical_methods_to_carwash_wastewaters_for_reuse_Part_2_Electrocoagulation_and_anodic_oxidation_integrated_process)

b) **Red de abastecimiento de agua potable.** Se conoce como red de abastecimiento de agua potable al sistema que permite que llegue el agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad.

   Wikipedia. Disponible en:

   (https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable)

c) **Aguas subterráneas.** El agua subterránea se aloja en los **acuíferos** bajo la superficie de la Tierra y es parte de la precipitación que se filtra a través del suelo hasta llegar al material rocoso que está saturado de agua.

   Wikipedia. Disponible en:

   (https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_subterr%C3%A1nea)

d) **Aguas pluviales.** Son las aguas producto de la lluvia o precipitación que escurren sobre la superficie del terreno.

   Disponible en: (http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/libro2-hidrologia/HU4.12-03.pdf)

e) **Aguas residuales.** Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogénica. Las aguas residuales incluyen las

aguas usadas domésticas y urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores (aguas pluviales o naturales).

Wikipedia. Disponible en:

(https://es.wikipedia.org/wiki/Aguas_residuales)

f) **Metro cúbico.** La unidad principal de volumen es el metro cúbico. Metro cúbico es el volumen de un cubo que tiene un metro de arista.

(Mathurin-Jacques Brisson. Disponible en:Diccionario universal de física: escrito en francés. Traducido al castellano. 1982)

g) **Litro.** El litro es una unidad de volumen equivalente a un decímetro cúbico (0,001m3). Normalmente es utilizado para medir líquidos o sólidos granulares.

(Mathurin-Jacques Brisson. Disponible en:

Diccionario universal de física: escrito en francés. Traducido al castellano. 1982)

h) **Vehículos motorizados.** Cualquier vehículo que se impulsa por si mismo que no anda doble rieles ni vías estacionarias, excluyendo cualquier bicicleta, unidad móvil eléctrica de asistencia personal o ciclomotor.

(Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel.Disponible en:

Ingeniería de tránsito y de carreteras, 2004)

i) **Facturación por el servicio de agua potable.** La facturación es el proceso por medio del cual se determina el importe a facturar y cobrar al cliente por el servicio de agua potable y alcantarillado, utilizados y por otros conceptos derivados de los servicios prestados durante el período de facturación. Para calcular los importes a facturar se toman en cuenta las Normas Tarifarias Vigentes.

(SEDAPAL. Disponible en:

http://www.sedapal.com.pe/contenido/norma_facturacion.pdf)

j) **Uso productivo del agua.** El uso productivo del agua consiste en la utilización con carácter exclusivo de los recursos hídricos, como insumo para el desarrollo de una actividad económica. Para ejercer este uso se requiere de licencia, permiso o autorización de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua.

(ANA. Disponible en:

http://www.ana.gob.pe/media/.../reglamento%20lrh%20-%20nº%2029338.pdf)

k) **Bien público.** Los bienes públicos se definen como aquellos bienes en que nadie puede quedar excluido.

Disponible en:

(Gregory Mankiw. Principios de Economía, 3ª edición. Edit.: Mc Graw Hill. Capítulo 11 "Los bienes públicos y los recursos comunes")

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Luego de concluido el trabajo de campo, con los datos obtenidos se procede a realizar el análisis respectivo de los mismos, los cuales se presentan a continuación.

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBLACIÓN

I. Caracterización de las empresas que prestan servicio de lavado de Vehículos en la zona de Estudio.

4.1.1 Empresas con permiso municipal para prestar este servicio

MONCAYO F. y OTERO C. P. (2013). La informalidad empresarial está estrechamente relacionada con la informalidad laboral, ya que si una empresa no registra sus actividades e ingresos ante las autoridades, es muy probable que sus contratos laborales no se rijan por la legislación laboral.

Cuadro N° 2. Permiso municipal de funcionamiento

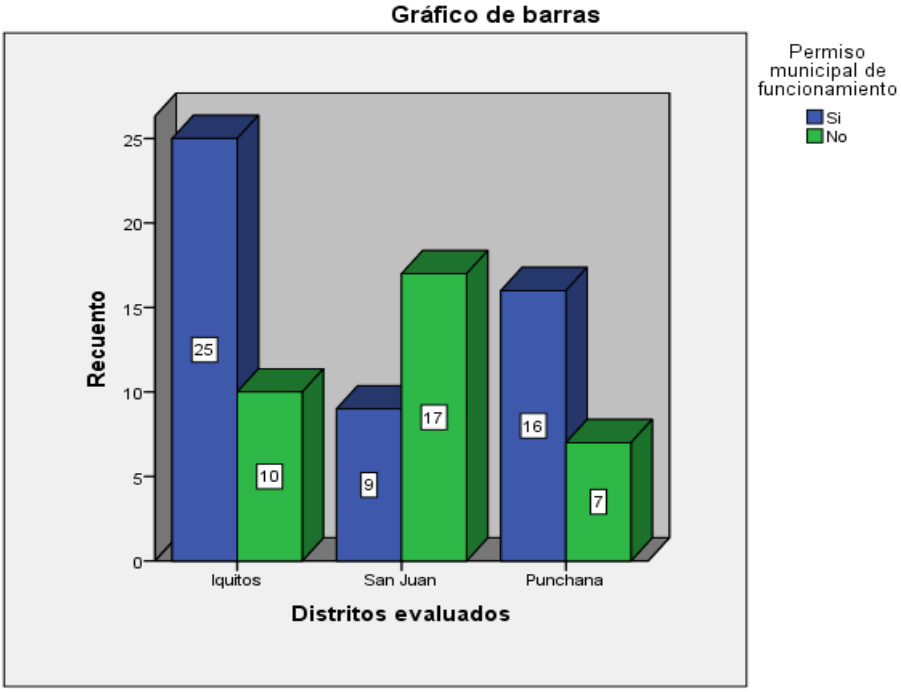
Distritos evaluados	Permiso municipal de funcionamiento		Total
	Si	No	
Iquitos	29.8%	11.9%	41.7%
San Juan	10.7%	20.2%	31.0%
Punchana	19.0%	8.3%	27.4%
Total	59.5%	40.5%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 2 muestra las empresas que cuentan con el permiso municipal de funcionamiento; en ella se puede observar que el 59.5% de las empresas encuestadas cuentan con dicho permiso municipal a diferencia del 40.5% de empresas que no cuentan con el permiso municipal,

observándose claramente en esta diferencia el fenómeno del **Free ríder** que según **MONCAYO F. y OTERO C. P. (2013),** Un free ríder es una persona que recibe un beneficio por utilizar un bien o un servicio, pero evita pagar por el; además se observa que en el distrito de Iquitos el porcentaje es mayor con lo que respecta a empresas con el permiso municipal, con un 29,8% a comparación con los demás Distritos.

Grafico N° 1. Permiso municipal de funcionamiento



El gráfico N° 1 muestra claramente lo expuesto con anterioridad en el cuadro N° 1, la mayor distribución se encuentra en el distrito de Iquitos a comparación con los demás distritos, además se observa que con lo que respecta a no contar permiso municipal de funcionamiento la mayor distribución se encuentra en el distrito de San Juan con un total de 17 empresas que no cuentan con permiso, evidenciando así el interés de beneficiarse de un bien público y no pagar por el **(Free rider).**

4.1.2 Empresas que prestan el servicio de lavado como actividad principal

La gran mayoría de los administradores de estos negocios ven la necesidad de cambiar de actividad económica debido a la flexibilidad que estos poseen en entrar y salir del mercado. Factores como la formalidad y legalidad hacen que constantemente se creen y al mismo tiempo dejen de funcionar estos establecimientos de lavado de vehículos.

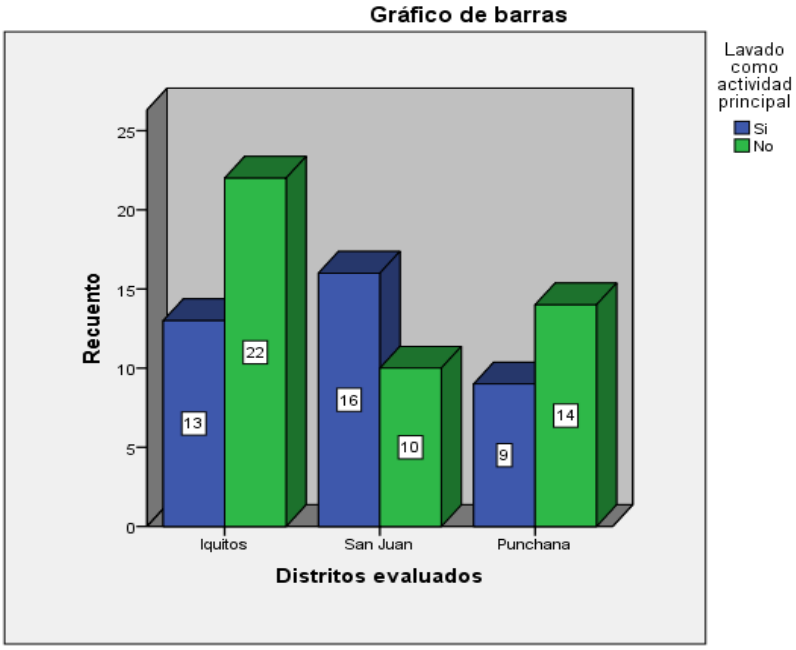
Cuadro N° 3. Lavado como actividad principal

Distritos evaluados		Lavado como actividad principal		Total
		Si	No	
	Iquitos	15.5%	26.2%	41.7%
	San Juan	19.0%	11.9%	31.0%
	Punchana	10.7%	16.7%	27.4%
Total		45.2%	54.8%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el cuadro N° 3 se observa el porcentaje de empresas que brindan en servicio de lavado como actividad única, se observa que del total de empresas encuestadas solo el 45.2% brinda el servicio de lavado como actividad única a diferencia del 54.8% que no brinda el servicio de lavado como actividad única, estas empresas suelen identificarse como multi-servicios ya que suelen brindar otros servicios paralelos al servicio de lavados de vehículos (lubri-centro, venta de autopartes, servicio técnico, etc.); además se observa que el distrito de San Juan cuenta con el mayor porcentaje de empresas que brindan el servicio de lavado de vehículos como actividad única, a diferencia del distrito de Iquitos en el cual la tendencia es mas a las empresas de multi-servicios con un 26.2%.

Grafico N° 2. Lavado como actividad principal



El gráfico N° 2 muestra que la distribución mayor a lo que respecta brindar el servicio de lavado como única actividad se encuentra en el distrito de San Juan con un total de 16 empresas a diferencia del distrito de Iquitos donde la tendencia es brindar el servicio de lavado como un adicional a los servicios de venta de autopartes de vehículos motorizados, servicio técnico, etc.; son conocidos como empresas de multi-servicios.

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PERSONAS QUE ADMINISTRAN ESTAS EMPRESAS

4.2.1 Profesión y ocupación que desempeñan.

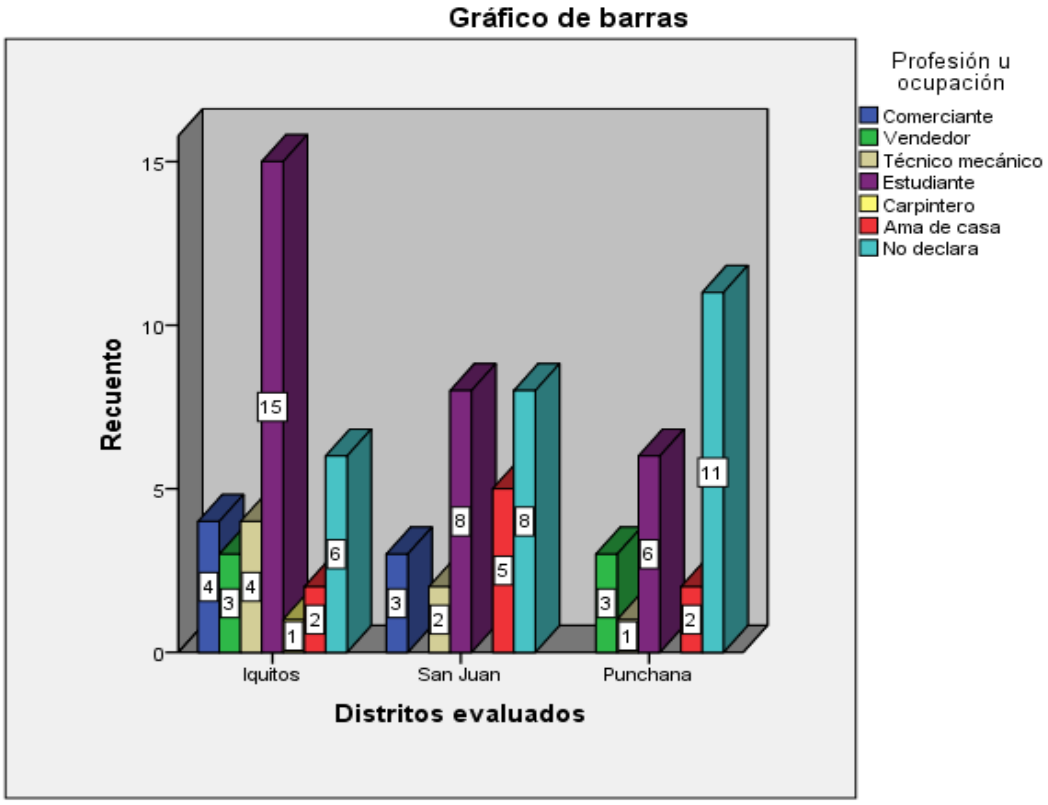
Cuadro N° 4. Profesión y ocupación que desempeñan

Distritos evaluados	Profesión u ocupación							Total
	Comerciante	Vendedor	Técnico mecánico	Estudiante	Carpintero	Ama de casa	No declara	
Iquitos	4.8%	3.6%	4.8%	17.9%	1.2%	2.4%	7.1%	41.7%
San Juan	3.6%		2.4%	9.5%		6.0%	9.5%	31.0%
Punchana		3.6%	1.2%	7.1%		2.4%	13.1%	27.4%
Total	8.3%	7.1%	8.3%	34.5%	1.2%	10.7%	29.8%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente cuadro se relaciona la profesión u ocupación del personal que labora en las empresas de lavados de vehículos con el total de distritos encuestados, en ella observamos una gran variabilidad de profesiones u ocupaciones que desempeña el personal, se observa que el porcentaje mayor se identifica como estudiante con el 34.5%, al mismo tiempo en el distrito de Iquitos se encuentra el mayor porcentaje de estudiantes identificados con un 17,9%;además se observa un alto grupo de personas que no declara profesión alguna con un 29.8% del total, el cual nos indica que en su mayoría las personas que trabajan en estos establecimientos son estudiantes o no desempeñan profesión alguna. Cabe destacar que el porcentaje correspondiente a las personas que declararon ser amas de casa con un 10.7%, declararon también ser todas dueñas de los establecimientos de lavados de vehículos que manejan.

Grafico N° 3. Profesión y ocupación que desempeñan



En el grafico N° 03 se observa que la mayor distribución se encuentra en el primer rango que corresponde al distrito de Iquitos en comparación con los demás rangos, además que la mayor proporción con lo que respecta a profesiones u ocupaciones es el de estudiantes seguida, de personas que no declaran profesión alguna. La facilidad del trabajo de lavado de vehículos hacen que la empresas cuenten con personal en su mayoría no especializado en trabajo alguno, al mismo tiempo que estas empresas son administradas en su mayoría por los hijos de los dueños de las empresas que un gran porcentaje también son estudiantes es por ello el porcentaje elevado de estos dos rangos.

4.2.2 Cargo que desempeñan en la empresa

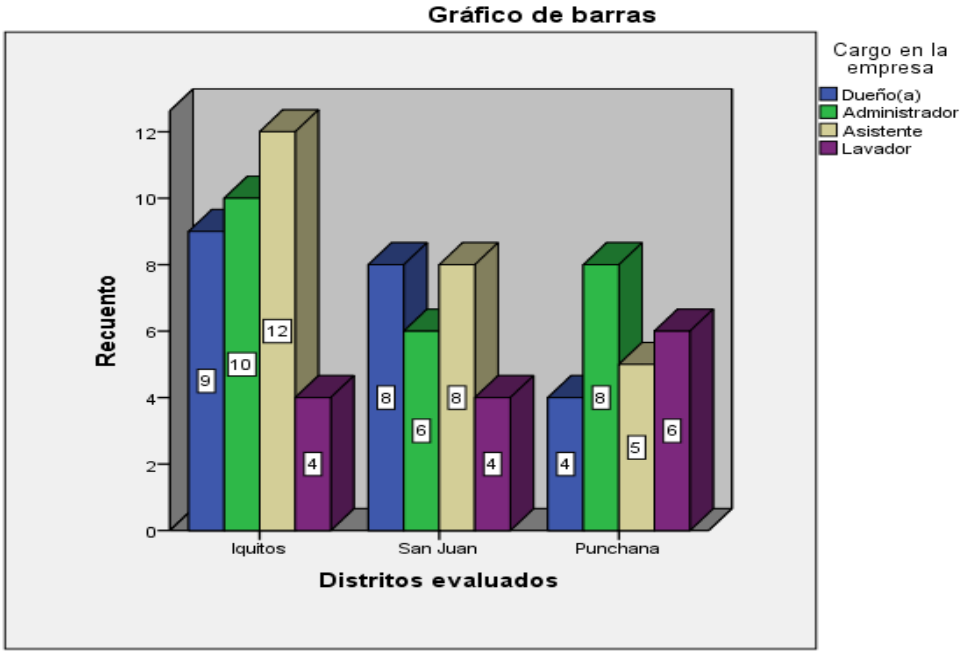
Cuadro N° 05. Cargo que desempeñan en la empresa

Distritos evaluados	Cargo en la empresa				Total
	Dueño(a)	Administrador	Asistente	Lavador	
Iquitos	10.7%	11.9%	14.3%	4.8%	41.7%
San Juan	9.5%	7.1%	9.5%	4.8%	31.0%
Punchana	4.8%	9.5%	6.0%	7.1%	27.4%
Total	25.0%	28.6%	29.8%	16.7%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El presente cuadro relaciona el cargo que desempeñan las personas encuestadas en la empresa con el numero de distritos evaluados, encontrándose a los asistentes o ayudantes con el 29.8%, seguido de los administradores con el 28.6%, dueños con el 25% y a los lavadores con el 16.7%; cabe destacar que el bajo porcentaje de personas identificadas como lavadores se debe a la informalidad de sus contrato con la empresa, creando lavadores de vehículos ocasionales, al mismo tiempo que las empresas se identifican como multi-servicios prestando el servicio de lavado de vehículo como un adicional a los servicios de la empresa.

Grafico N° 04. Cargo que desempeñan en la empresa



El grafico corresponde al cuadro N° 04 en ella observamos que la mayor distribución se encuentra en el primer rango correspondiente al distrito de Iquitos en comparación con los demás rangos, además que hay una mayor proporción para el cargo de asistente seguido por el cargo de administrador, esto debido a que las empresas brindan el servicio de lavado de vehículos como un adicional, haciendo que la contratación de personal dedicada al lavado sea muy baja.

4.3 NÚMERO DE PERSONAS QUE LABORAN EN LA EMPRESA

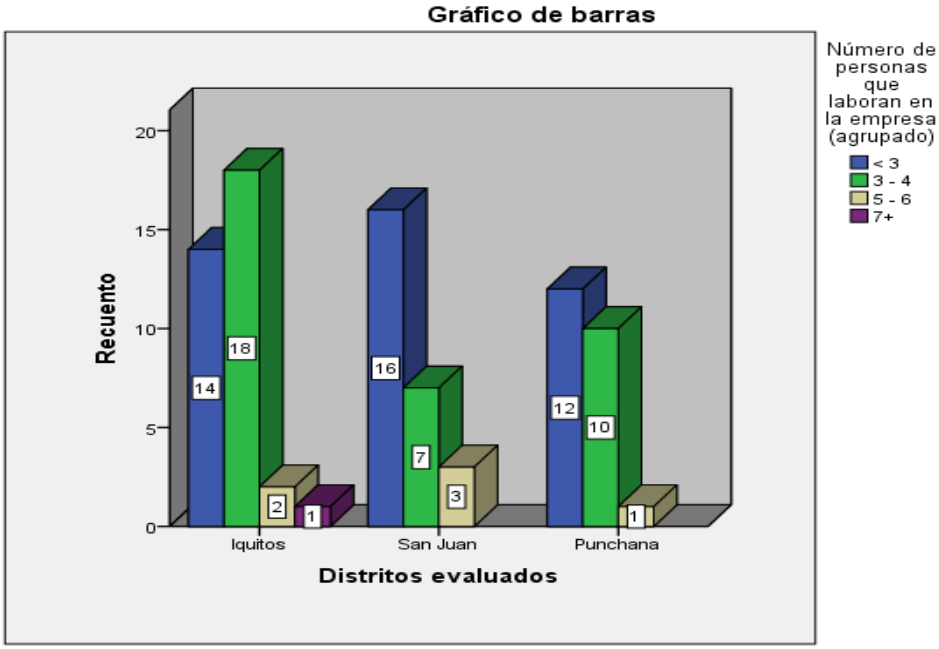
Cuadro N° 06. Número de personas que laboran en la empresa

Distritos evaluados	Número de personas que laboran en la empresa				Total
	< 3	3 - 4	5 - 6	7+	
Iquitos	16.7%	21.4%	2.4%	1.2%	41.7%
San Juan	19.0%	8.3%	3.6%		31.0%
Punchana	14.3%	11.9%	1.2%		27.4%
Total	50.0%	41.7%	7.1%	1.2%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el cuadro Nº 06, se observa la distribución de personas que laboran en la empresa prestadora del servicio de lavado, el porcentaje mayor es de un 50% correspondiente al rango de menos de tres personas, además el rango con menor porcentaje con 1.2% es el de siete a más personas; se evidencia de esta forma la capacidad de contratación de estas empresas. El alto porcentaje en el rango de menores de tres personas que laboran en la empresa demuestra en estas la baja capacidad de contratación de personal; la informalidad de las empresas y la implementación de lavaderos temporales en las empresas de multi-servicios hacen que la necesidad de personal sea poca. Además se evidencia que el distrito de Iquitos cuenta con el mayor número de personal para brindar este servicio con un 41.7% del total.

Gráfico N° 05. Número de personas que laboran en la empresa



El gráfico corrobora lo indicado en el cuadro Nº 05, en ella se observa una distribución mayor en el distrito de Iquitos además que es el único distrito en el cual se encontró empresas con más de 7 empleados para brindar el servicio de lavado a diferencia de los demás distritos cuya tendencia es de 1 a 4 empleados.

4.4 ASPECTOS RELACIONADOS AL USO DEL AGUA

4.4.1 Unidades que lavan por día

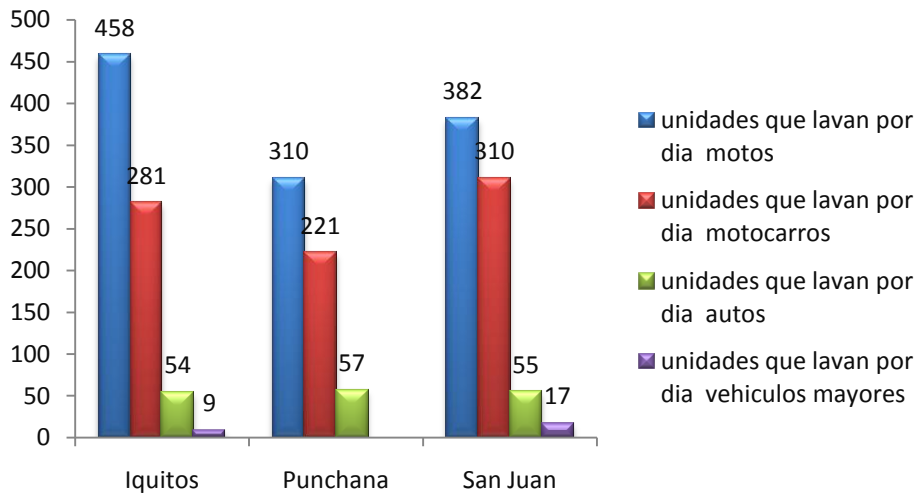
Cuadro N° 7. Unidades que se lava por día

	Unidades que lavan por día				
	Motos	Motocarros	autos	Vehículos mayores	Total
Iquitos	458	281	54	9	802
Punchana	310	221	57	0	588
San Juan	382	310	55	17	764
total	1150	812	166	26	2154

Fuente: Tesis 2016

En el presente cuadro se relaciona el número de unidades que se lava por día con el número de distritos encuestados, en ella se observa que la mayor distribución con lo que respecta a las unidades que se lava al día se encuentra en el distrito de Iquitos con un total de 802 unidades lavadas por día, además que el tipo de vehículo que más se lava por día son lasmotocicletas con un total de 1150 unidades. Con esto se evidencia también la tendencia en cuestión del tipo de vehículos que más se utiliza en la ciudad. Las motocicletas y los motocarros son los vehículos más utilizados para el transporte en la ciudad y por ende los que más lavan las empresas en un día. Se evidencia también que solo en los distritos de Iquitos y San Juan se presta el servicio de lavado a vehículos mayores.

Grafico N° 6. Unidades que se lava por día



La gráfica de barras corrobora lo indicado en el cuadro Nº 06, en ella se observa que la mayor distribución se encuentra para el primer rango que corresponde al distrito de Iquitos en comparación a las demás rangos, además se observa una mayor proporción con lo que respecta al lavado de motocicletas por día en los tres distritos, seguida del lavado de motocarros por día. Evidenciando así los dos tipos de vehículos más utilizados y de mayor proporción que circulan la ciudad de Iquitos. Además que la unidad que menos se lava es el de vehículos mayores.

4.5 FUENTE DE OBTENCIÓN DE AGUA PARA LAVADO

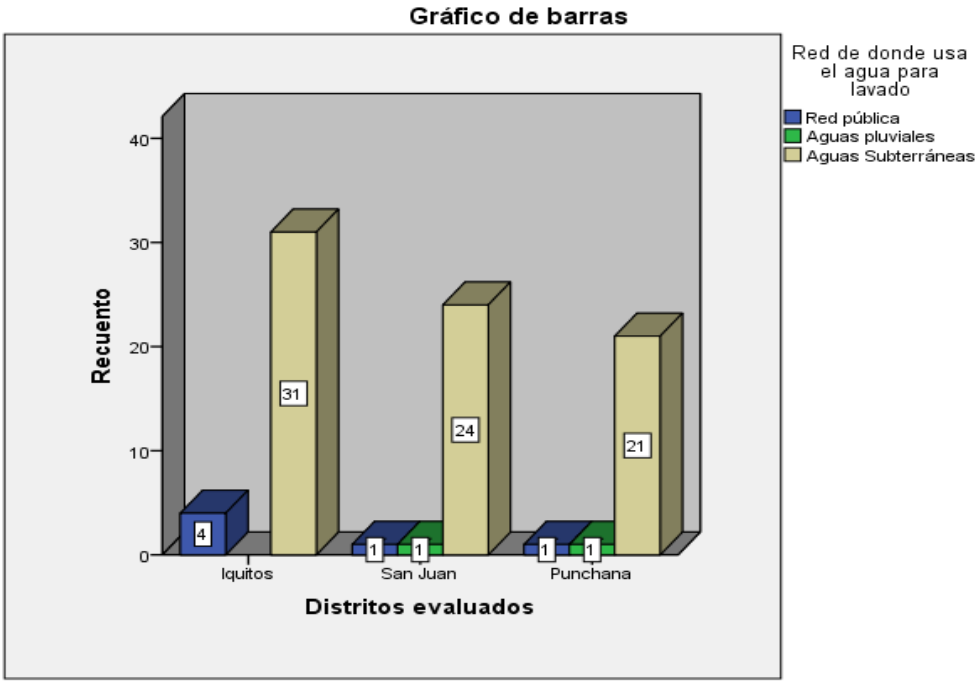
Cuadro N° 08. Red de donde usa el agua para lavado

Distritos evaluados	Red de donde usa el agua para lavado			Total
	Red pública	Aguas pluviales	Aguas Subterráneas	
Iquitos	4.8%		36.9%	41.7%
San Juan	1.2%	1.2%	28.6%	31.0%
Punchana	1.2%	1.2%	25.0%	27.4%
Total	7.1%	2.4%	90.5%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 07 relaciona el número de distritos evaluados con el tipo de red que abastece a las empresas para brindar el servicio de lavado de vehículos, se encontró que la forma más común para obtener agua para lavado vehículos es la utilización de agua subterráneas con un 90.5%, seguido por aquellos que usan de red pública para su abastecimiento con el 7% y los que aprovechan el agua de lluvia embalsándola con el 2.4%; siendo el distrito de Iquitos que más utiliza las aguas subterráneas para el servicio de lavado con un 36.9% y también el que más usa de la Red pública con un 4,8%, para prestar este servicio. El fácil acceso a las aguas subterráneas, la escasa normativa para su uso y la pasividad de los entes controladores de este bien común (ANA, SUNASS) hacen que las empresas obtén por abastecerse en su mayoría de aguas subterráneas para desempeñar el servicio de lavado de vehículos.

Grafico N° 07. Red de donde usa el agua para lavado



La gráfica, corrobora lo ya expuesto con anterioridad, observándose que la mayor distribución se encuentra en el distrito de Iquitos, además se observa que la red que se utiliza en este distrito para el abastecimiento de agua para el lavado en su mayoría corresponde al uso de las aguas

subterráneas. Mostrando en el distrito de Iquitos 31 empresas, en el distrito de San Juan 24 empresas y en el distrito de Punchana 21 empresas, que evidencian usar aguas subterráneas apara el proceso de lavado de vehículos.

4.6 VOLUMEN DE AGUA USADA AL MES

Durante la aplicación de la encuesta se encontró que 84 establecimientos están en funcionamiento, el resto cambiaron de actividad o razón social.

Igualmente varias de las direcciones señaladas no fueron encontradas y otros lavaderos no estaban en funcionamiento.

La prueba consistió en medir el tiempo que demora un recipiente en llenarse de agua, para ello se tomó un recipiente de 20 litros. Debido a que los lavaderos no utilizan la misma presión en sus lavados, el tiempo medido varió. Una vez obtenida la información del experimento y de las encuestas, se realizaron los cálculos pertinentes.

Cuadro N° 09. Cantidad de agua por mes (m^3)

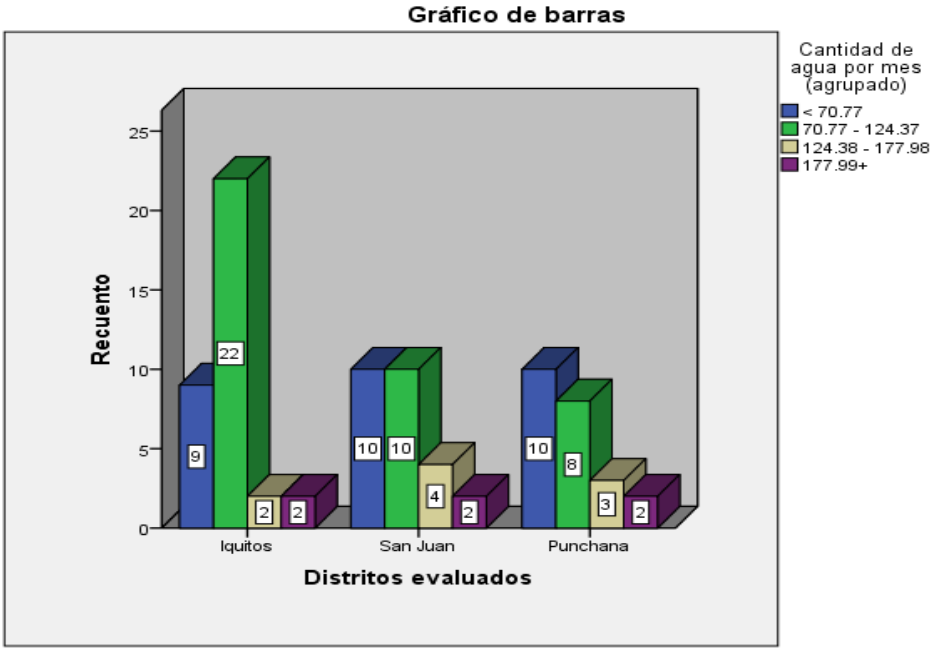
Distritos evaluados	Cantidad de agua por mes				Total
	< 70.77	70.77 - 124.37	124.38 - 177.98	177.99+	
Iquitos	10.7%	26.2%	2.4%	2.4%	41.7%
San Juan	11.9%	11.9%	4.8%	2.4%	31.0%
Punchana	11.9%	9.5%	3.6%	2.4%	27.4%
Total	34.5%	47.6%	10.7%	7.1%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro Nº 08, muestra la distribución de la cantidad de agua por mes que utilizan las empresa en el servicio de lavado, en ella se observa que el mayor porcentaje se encuentra entre 70,77 m^3 a 124,47 m^3, representados con el 47,6%, seguido por menores de 70,77 m^3 con el 34,5%; esta variable nos permite determinar el nivel de uso del agua en el proceso de lavado al mes que brinda la empresa al parque automotor. Según la prestadora del servicio de agua potable E.P.S

SEDALORETO S.A y aprobada mediante Resolución de Consejo de Directivo N° 059-2009-SUNASS-CD (21/12/2009) y actualizada por Resolución Jefatural N° 234-2013-INEI (01-09-2013), la clase y categoría en las que se encuentran estas empresas es la de **No Residencial, Comercial** respectivamente a la cual se asigna un volumen mensual de 30m^3, excediendo este volumen mensual de agua el cobro por 1m^3 aumenta al doble de su valor anterior.

Grafico N° 08. Cantidad de agua por mes (m^3)



La gráfica muestra una distribución mayor en el distrito de Iquitos a diferencia de los demás distritos, además en ella se observa que la mayor distribución se encuentra para el segundo rango de 71 a 124 m^3 por mes con un total de 22 empresas. Se evidencia también el excesivo uso del agua para el lavado a diferencia de los 30m^3 que se les es asignado por estar en la categoría **No residencial-Comercial.**

4.7 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN LA EMPRESA

4.7.1 Su empresa almacena agua para brindar servicio de lavado

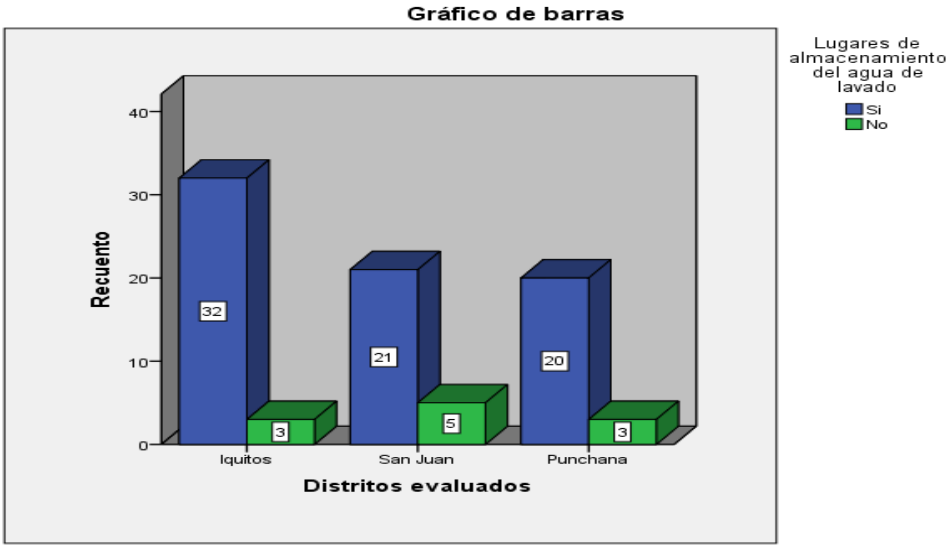
Cuadro N° 10. Lugares de almacenamiento del agua de lavado

Distritos evaluados		Lugares de almacenamiento del agua de lavado		Total
		Si	No	
	Iquitos	38.1%	3.6%	41.7%
	San Juan	25.0%	6.0%	31.0%
	Punchana	23.8%	3.6%	27.4%
Total		86.9%	13.1%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el cuadro N° 10 muestra el porcentaje de empresas que cuentan con un lugar de almacenamiento de agua, se observa que el 86,9% de empresas encuestadas cuentan con lugares para almacenar el agua, a diferencia de aquellos que no tienen y que lo obtienen directamente de la línea con el 13.1%, además se muestra en un 38,1%, que el distrito de Iquitos es en el cual más empresas cuentan con un lugar de almacenamiento de agua a diferencia de los otros distritos.

Grafico N° 9. Lugares de almacenamiento del agua de lavado



El grafico N° 9, muestra lo ya explicado con anterioridad, que la mayor distribución se encuentra en el distrito de Iquitos con lo que respecta al uso de lugares de almacenamiento d agua.

La tendencia en los tres distritos es usar lugares de almacenamiento de agua con un total de 73 empresas en los tres distritos, son pocas las empresas que no cuentan con este tipo de sistema y obtiene el agua para el lavado directamente de la línea de abastecimiento. Se evidencia así que para el desempeño eficiente del trabajo de lavado las empresas optan por el uso de algún tipo de depósito para el almacenamiento del agua.

4.7.2 Tipo de depósitos para el almacenamiento de agua para el lavado de vehículos que usa la empresa.

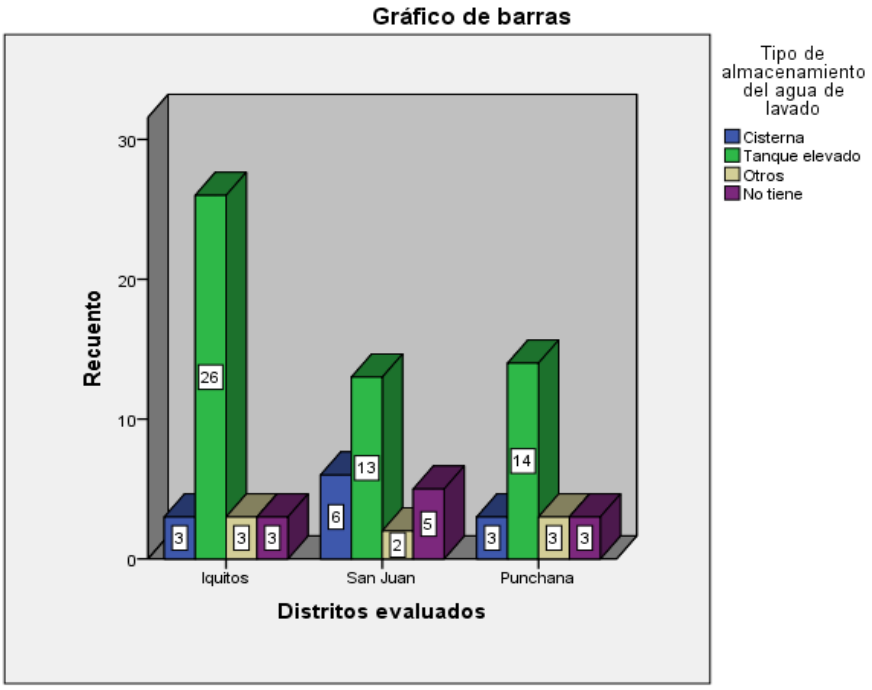
Cuadro N° 11. Tipo de depósitos de almacenamiento del agua de lavado

Distritos evaluados	Tipo de almacenamiento del agua de lavado				Total
	Cisterna	Tanque elevado	Otros	No tiene	
Iquitos	3.6%	31.0%	3.6%	3.6%	41.7%
San Juan	7.1%	15.5%	2.4%	6.0%	31.0%
Punchana	3.6%	16.7%	3.6%	3.6%	27.4%
Total	14.3%	63.1%	9.5%	13.1%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente cuadro se relaciona el número de distritos evaluados con el tipo de depósitos de almacenamiento de agua para el lavado de vehículos, observándose que el mayor porcentaje de las empresas encuestadas usa el tipo de almacenamiento de agua de tanque elevado con un 63,1% seguido del tipo de almacenamiento de cisterna con un 14,3%, siendo en el distrito de Iquitos el más utilizado con un 31% el tanque elevado a comparación de los demás distritos. En el rango de “otros” se tiene otros tipos de almacenamiento de agua como: pozo artesiano, tanque cilíndrico vertical, tolvas entre otros.

Gráfico N° 10. Tipo de depósitos de almacenamiento del agua de lavado



La gráfica muestra que la mayor distribución se encuentra en el primer rango correspondiente al distrito de Iquitos en comparación a las demás rangos, además que la mayor proporción del tipo de depósito de almacenamiento para el agua de lavado se da para el tanque elevado con un total de 53 empresas que utilizan este tipo de almacenamiento en los tres distritos, seguida con un total de 15 empresas que utilizan el tipo cisterna en los tres distritos encuestados.

4.7.3 Capacidad de volumen del depósito de almacenamiento de agua

Según **TAMARIZ, M. (2013),** los volúmenes de almacenamiento de agua que se suelen recomendar en este tipo de instalaciones son los siguientes:

— Alimentación de máquinas automáticas con agua reciclada para realizar la primera fase del lavado: aproximadamente 500 litros.

— Alimentación bombas de alta presión (altas presiones o lavado de bajos) en máquinas automáticas con agua de red, pozo o reciclada para el enjabonado: aproximadamente 100 litros.

— Alimentación de boxes (compresor que impulsa el agua y una pistola de lavado) con agua de red o pozo para realizar la fase de enjuague: aproximadamente 200 litros.

— Agua desmineralizada (un depósito por cada máquina automática de la instalación: aproximadamente 1.000 litros.

Eso supondría en su totalidad un aproximado de 1800 litros o 1,8m^3 de agua almacenada destinada al lavado.

A diferencia del tipo de lavado que se brinda en la ciudad de Iquitos, se suele obviar algunos pasos ya descritos con anterioridad como es el de agua desmineralizada que se utiliza al final del lavado, eso supondría 1000 litros o 1m^3 menos de agua almacenada.

Algunas medidas de tanques, tolvas y cisternas:

Cisternas Rotoplas

- **Cisterna 1200 litros** / *Medida: Diámetro 1.10 x Altura 1.40 mts.*
- **Cisterna 2800 litros** / *Medida: Diámetro 1.55 x Altura 1.85 mts.*
- **Cisterna 5000 litros** / *Medida: Diámetro 2.20 x Altura 1.60 mts.*
- **Cisterna 10000 litros** / *Medida: Diámetro 2.20 x Altura 2.90 mts.*

Tolvas Rotoplas

- **Tolva 600 litros** / *Medida: Diámetro .98 x Altura 1.55 mts.*
- **Tolva 1300 litros** / *Medida: Diámetro 1.10 x Altura 1.87 mts.*
- **Tolva 3000 litros** / *Medida: Diámetro 2.00 x Altura 1.47 mts.*
- **Tolva 7000 litros** / *Medida: Diámetro 2.40 x Altura 2.55 mts.*

Tanque Cerrado

- **TVC 450 litros** / *Medida: Diámetro 0.85 x Altura 0.99 mts.*
- **TVC 600 litros** / *Medida: Diámetro 0.96 x Altura 1.10 mts.*

- **TVC 750 litros** / *Medida: Diámetro 1.10 x Altura 1.02 mts.*
- **TVC 1100 litros** / *Medida: Diámetro 1.10 x Altura 1.39 mts.*
- **TVC 2500 litros** / *Medida: Diámetro 1.55 x Altura 1.65 mts.*

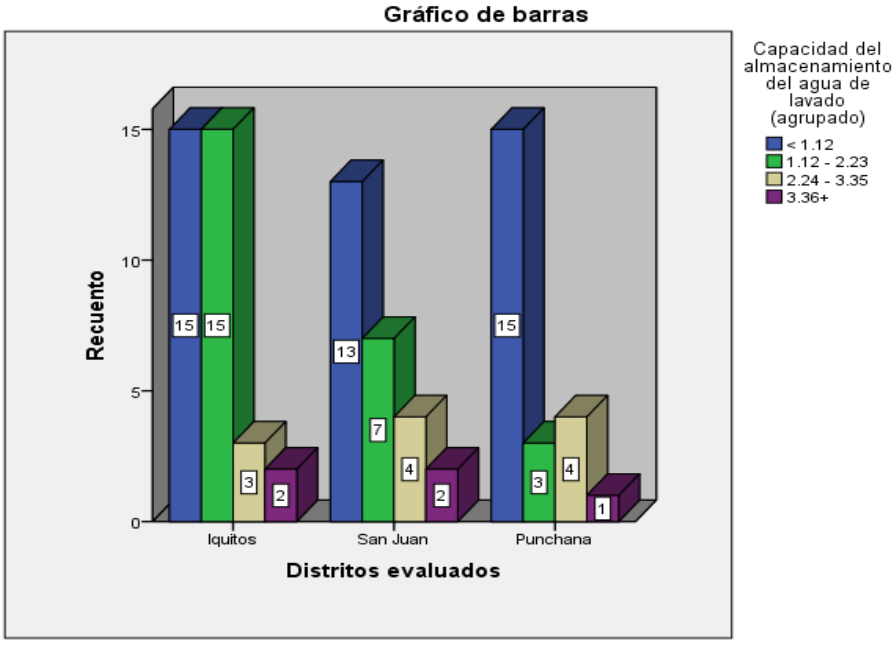
Cuadro N° 12. Capacidad de volumen de almacenamiento

Distritos evaluados	Capacidad del almacenamiento del agua de lavado				Total
	< 1.12	1.12 - 2.23	2.24 - 3.35	3.36+	
Iquitos	17.9%	17.9%	3.6%	2.4%	41.7%
San Juan	15.5%	8.3%	4.8%	2.4%	31.0%
Punchana	17.9%	3.6%	4.8%	1.2%	27.4%
Total	51.2%	29.8%	13.1%	6.0%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro Nº 12, muestra la distribución del rango de la capacidad del depósito de almacenamiento de agua para el lavado en m^3en las empresas entrevistadas; se observa que el rango de mayor porcentaje se encuentra en menos de 1,12 m^3 representada con el 51.2%, seguido por el rango de 1.12 m^3 a 2.23 m^3 con el 29.8%; cómo podemos observar el mayor porcentaje se encuentra para los dos primeros rangos. El hecho de que la tendencia sea la utilización de tanques elevados para el almacenamiento de agua para la mayoría de estas empresas dedicadas al servicio de lavado de vehículos y que estos tanques en su mayoría tengan la capacidad de almacenamiento de 500lt (0,5m^3), 750lt (0,75m^3) y 1000lt (1m^3), evidencia la baja capacidad de almacenamiento.

Grafico N° 11. Capacidad de volumen de almacenamiento



El gráfico Nº 13, se observa que los datos se distribuyen con pluralidad en el distrito de Iquitos, y que la tendencia en los tres distritos con un total de 43 empresas es la utilización de equipos con una capacidad de almacenamiento de menores a 1.12 m^3 para el sistema de lavado.

4.8 TIPO DE SISTEMA QUE USA PARA EL LAVADO DE VEHÍCULOS

Cuadro N° 13. Tipo de sistema para el lavado de vehículos

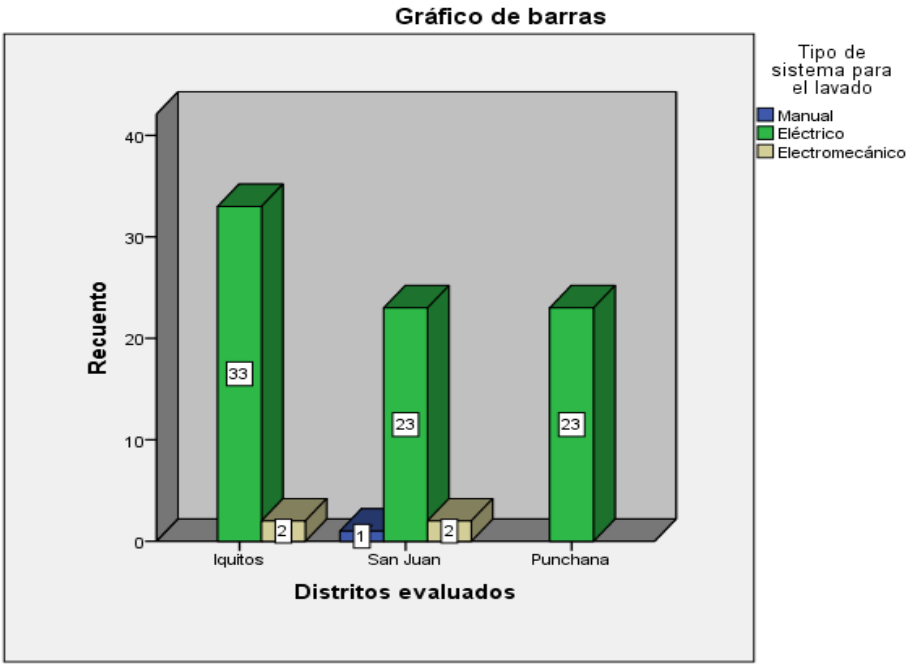
Distritos evaluados		Tipo de sistema para el lavado			Total
		Manual	Eléctrico	Electromecánico	
	Iquitos		39.3%	2.4%	41.7%
	San Juan	1.2%	27.4%	2.4%	31.0%
	Punchana		27.4%		27.4%
Total		1.2%	94.0%	4.8%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 13, relaciona el tipo de sistema que usan para el lavado de vehículos en las diversas empresas encuestadas, en ella se muestra que el mayor porcentaje se encuentra

representado por el uso de sistema eléctrico con el 94%, seguido por el electromecánico con el 4.8% y el manual con el 1.2%. El distrito de Iquitos cuenta en la mayor proporción correspondiente al sistema eléctrico como un 39.3% a diferencia de los otros distritos.

Grafico N° 12. Tipo de sistema para el lavado



En el grafico N° 12 se observa que la mayor proporción para el tipo de sistema que usa para el lavado se encuentra en el sistema eléctrico con un total de 79 empresas en los tres distritos encuestados, corroborando lo que se indica en el cuadro N° 12. Evidencia de esta manera la utilización en su mayoría de un sistema eléctrico para el lavado por su fácil adaptación e instalación. El distrito de Iquitos cuanta con la mayor proporción con 33 empresas a lo que respecta el sistema eléctrico comparado con los demás distritos.

4.8.1 Uso de sistema de bombeo para el lavado

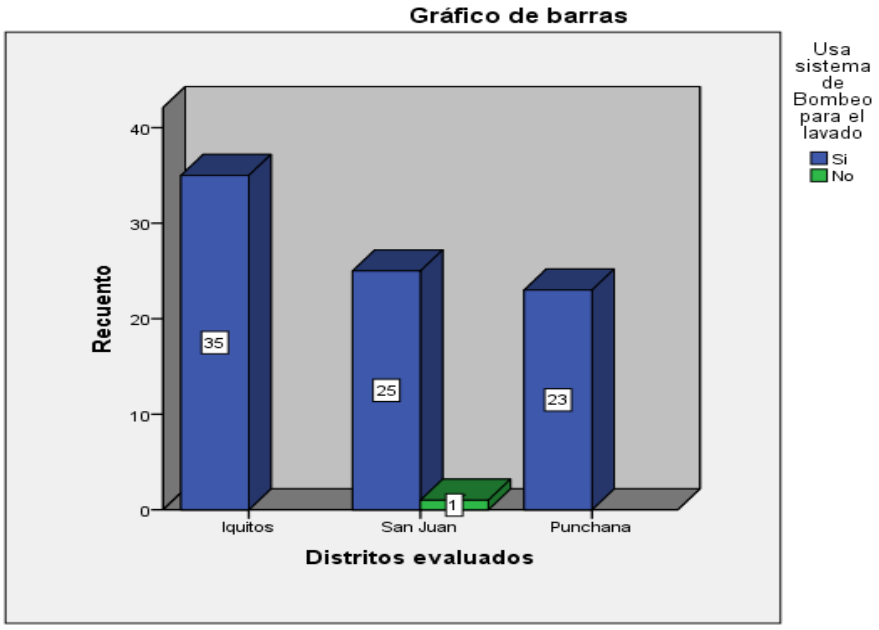
Cuadro N° 14. Usa sistema de bombeo para el lavado

Distritos evaluados	Usa sistema de Bombeo para el lavado		Total
	Si	No	
Iquitos	41.7%		41.7%
San Juan	29.8%	1.2%	31.0%
Punchana	27.4%		27.4%
Total	98.8%	1.2%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El presente cuadro relaciona los tres distritos encuestados, con el uso de sistema de bombeo para el lavado, observándose que el mayor porcentaje usa un sistema de bombeo para el lavado con un 98.8% a diferencia del 1.2% que no lo usa, siendo el distrito de Iquitos con el 41.7%, que usa sistema de bombeo para el lavado de vehículos a diferencia de los otros distritos.

Grafico N° 13. Usa sistema de bombeo para el lavado



En el grafico se observa lo ya expresado en el cuadro N° 13, siendo la proporción mayor para las empresas que cuentan con un sistema de bombeo para el lavado, solo se evidencio una pequeña distribución con lo que respecta al no contar con un sistema de bombeo para el lavado en el distrito de San Juan.

4.8.2 Cuál es la potencia de su bomba de lavado

Cuadro N° 15. Potencia de las bombas que utiliza

Distritos evaluados	Potencia de las Bombas que utiliza				Total
	< 4	4 - 7	8 - 10	11+	
Iquitos	4.8%	15.5%	19.0%	2.4%	41.7%
San Juan	10.7%	10.7%	7.1%	2.4%	31.0%
Punchana	6.0%	8.3%	13.1%		27.4%
Total	21.4%	34.5%	39.3%	4.8%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N°15 muestra la distribución de rango de las potencias de la bomba de lavado de las empresas encuestadas, donde se observa que el mayor porcentaje se encuentra entre 8-10 HP con un 39.3% seguida por las de 4 a 7 HP con un 34.5%. Según INDELECO, empresa prestadora de servicios eléctricos industriales en Córdoba, se estima que las bombas de 4 hp, 5 hp y 7 hp consumen aproximadamente 3.0 kW, 3.5 kW y 5.2 kW respectivamente en cambio los de 7.5 hp y 10 hp entre unos 5.5 kW y 7.5 kW respectivamente.

4.8.3 Cantidad de agua usada en el proceso de lavado

La prueba consistió en medir el tiempo que demora un recipiente en llenarse de agua, para ello se tomó un recipiente de 20 litros. Debido a que los lavaderos no utilizan la misma presión en sus lavados, el tiempo medido varió. Se realizó un promedio de la cantidad de agua que se utiliza para lavar los diferentes tipos de vehículos en los tres distritos encuestados.

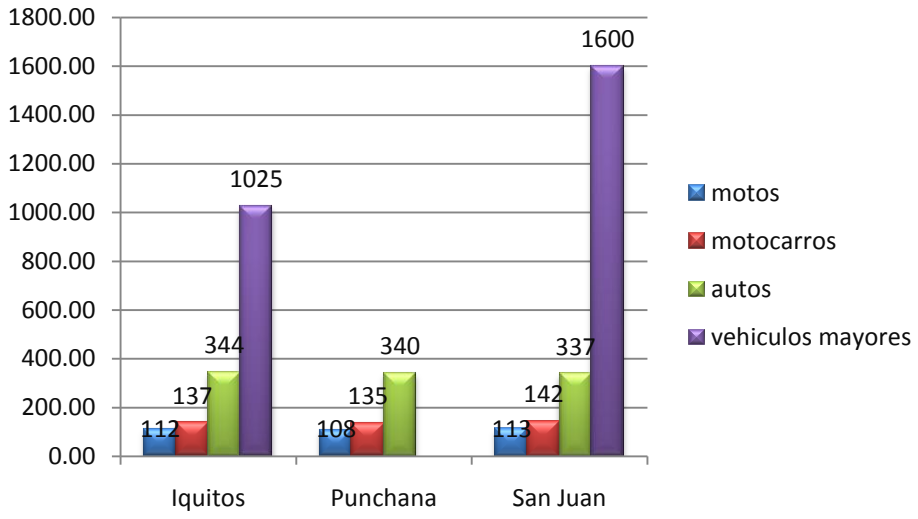
Cuadro N° 16. Cantidad de agua usada en el lavado

	cantidad de agua usada en el lavado (L)				total
	Motos	motocarros	autos	otros	
Iquitos	112.42	137.37	344.69	1025	1619.47
Punchana	108.18	135.45	340.00	0.00	583.64
San Juan	113.21	142.39	337.75	1600	1096.68
total	333.82	415.21	1022.44	2625.00	3299.79

Fuente: Tesis 2016

En el cuadro N° 16 se relaciona la cantidad de agua usada para el lavado (Litros)en los tres distritos encuestados, se observa que en promedio se gasta unos 112 a 113 L en el lavado de motocicletas en todos los distritos, así también unos 135 a 142 litros en el lavado de motocarros, 337 a 344 L en el lavado de carros y entre 1000 a 1600 L en el lavado de otros tipos de vehículos (buses, tractores y volquetes), se observa una clara relación entre el tamaño del vehículo y el uso del agua al lavar. Además se puede observar que el distrito que más agua se gasta en promedio en el proceso de lavado es Iquitos con unos 1619 L.

Grafico N° 14. Cantidad de agua usada en el lavado



El grafico N° 14 muestra la cantidad de agua que se utiliza en el proceso de lavado de los vehículos en los distritos encuestados; se observa que la mayor distribución se encuentra en el lavado de otros vehículos (buses, tractores y volquetes) a diferencia del lavado de motos que es el de menor distribución, evidenciándose así una relación clara entre el uso de agua y el tamaño del vehículo a lavar. Además se observa que el distrito de Punchana no gasta agua en el lavado de tractores, buses y volquetes (otros) ya que no se encontró este servicio en las empresas encuestadas en ese distrito.

4.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE LAS EMPRESAS DE LAVADO

4.9.1 Gasto mensual de la empresa en agua según la fuente

Cuadro N° 17. Monto mensual por el servicio de agua

Distritos evaluados	Monto mensual por el servicio de agua			Total
	< 63	63 - 126	190+	
Iquitos	26.2%	13.1%	2.4%	41.7%
San Juan	23.8%	4.8%	2.4%	31.0%
Punchana	25.0%	2.4%		27.4%
Total	75.0%	20.2%	4.8%	100.0%

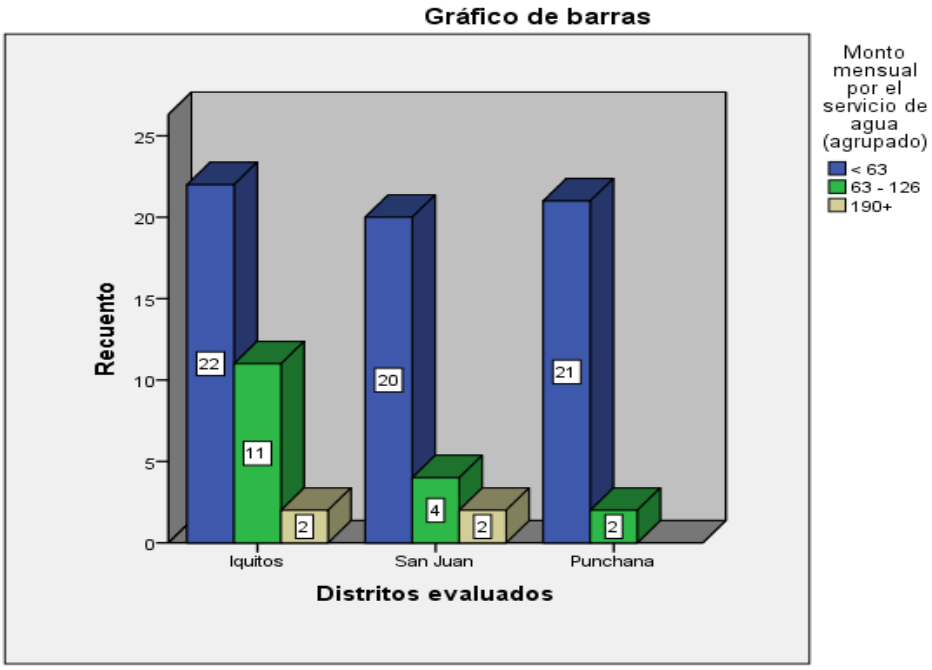
Fuente: Tesis 2016

El cuadro Nº 17, muestra la distribución del rango de gasto al mes por el servicio de agua potable en cada uno de las empresas encuestadas, en donde apreciamos que el mayor porcentaje se encuentra en menores de S/.63 representada con el 75%; seguido entre S/.63 a S/.126con el 20.2%; el gasto de agua potable al mes, es muy importante en el presente trabajo ya que nos permite conocer cuánto gastan al mes en agua potable las empresas encuestadas, es decir cuál es el monto que pagan por tener el servicio de agua potable, según la empresa prestadora del servicio de agua potable E.P.S SEDALORETO S.A ubica a estas empresas en clase **No residencial** y en categoría **Comercial**, lo que le corresponde un volumen asignado de 30m^3 de agua al mes con un costo de S/. 1,391 por m^3, en caso la empresa sobrepase este

limite el cobro será de S/. 2,396 por m^3, esto evidencia que en su mayoría las empresas que brindan el servicio de lavado no utiliza el agua potable para brindar este servicio ya que el monto que pagan es muy bajo en comparación con la cantidad de agua que gastan en el servicio de lavado.

.

Grafico N° 15. Monto mensual por el servicio de agua



La gráfica Nº 15, muestra que la mayor distribución se encuentra para el rango de pago de menos de S/.63 por el servicio de agua con un total de 63 empresas, además se evidencia que el distrito de Iquitos y San Juan existen empresas que llegan a pagar por el servicio de agua potable más de S/. 90.

4.10 GASTO MENSUAL EN ENERGÍA ELÉCTRICA

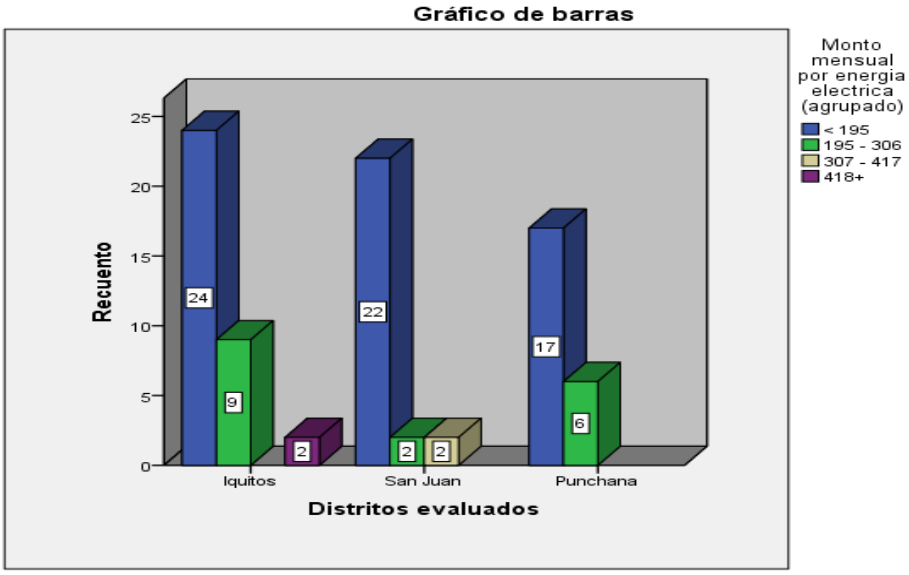
Cuadro N° 18. Monto mensual por energía eléctrica

Distritos evaluados		Monto mensual por energía eléctrica				Total
		< 195	195 - 306	307 - 417	418+	
	Iquitos	28.6%	10.7%		2.4%	41.7%
	San Juan	26.2%	2.4%	2.4%		31.0%
	Punchana	20.2%	7.1%			27.4%
Total		75.0%	20.2%	2.4%	2.4%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro Nº 18, muestra la distribución de gasto al mes en energía eléctrica en cada uno de las empresas encuestadas, en donde apreciamos que el mayor porcentaje se encuentra en menores a S/.195 con un 75%; seguido entre S/.195 a S/.306 representada con el 20.2%; el gasto de energía al mes, es muy importante en el presente trabajo ya que nos permite conocer cuánto gastan al mes en energía eléctrica las empresas entrevistadas. Las bombas que utilizan para lavar en su mayoría de 4 a 10 Hp influyen mucho en la factura por el cobro de luz, ya que en promedio se utiliza 0,6 kW por hp, según INDELECO, empresa prestadora de servicios eléctricos industriales en Córdoba.

Grafico N° 16. Monto mensual por energía eléctrica



El gráfico Nº 16, muestra una mayor distribución se encuentra en el rango de pago de menos de S/.195 por el servicio de electricidad, además que el distrito de Iquitos cuenta con la mayor distribución en este rango a diferencia de los demás distritos con un total de 24 empresas., y que es la única que evidencia el pago de S/.418 a más por el servicio de fluido eléctrico.

4.11 COSTOS QUE COBRAN POR EL SERVICIO DE LAVADO

4.11.1 Costos por el servicio de lavado de motos

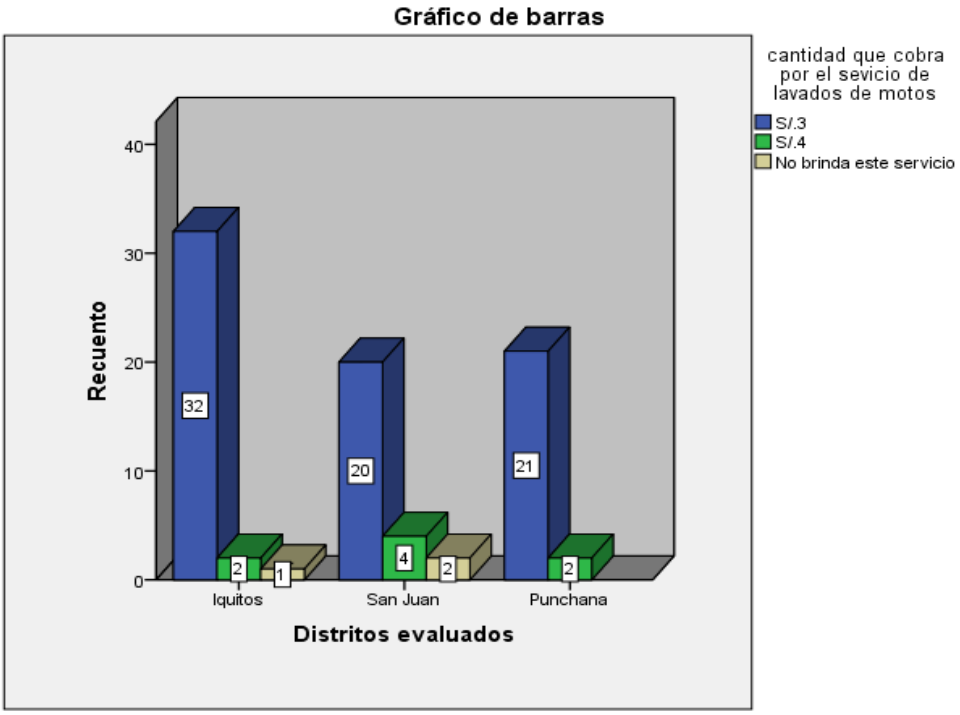
Cuadro N° 19. Costos que cobran por el servicio de lavado de motos

Distritos evaluados	cantidad que cobra por el servicio de lavados de motos			Total
	S/.3	S/.4	No brinda este servicio	
Iquitos	38.1%	2.4%	1.2%	41.7%
San Juan	23.8%	4.8%	2.4%	31.0%
Punchana	25.0%	2.4%		27.4%
Total	86.9%	9.5%	3.6%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente cuadro se muestra el precio que cobran las empresas por el servicio de lavado de motos, observándose que el mayor porcentaje que las empresas cobran por este servicio es de S/.3 con un 86.9% a diferencia del 9.5% que presenta el cobro de S/.4, además se puede observar un grupo de empresas que no brindan este servicio con un 3.6%. Con un promedio de 1100 motos lavadas por día en conjunto en los tres distritos se estima que S/.3300 a S/. 4000 generan por solo el servicio de lavado de motos al día.

Grafico N° 17. Costos que cobran por el servicio de lavado de motos



En el presente grafico se evidencia lo dicho en el cuadro N° 19, siendo el de mayor proporción el primer rango que corresponde al distrito de Iquitos, además se observa que el de mayor porcentaje se da para el costo de S/.3 por lavado de motocicletas con un total de 73 empresas en los tres distritos, al mismo tiempo que se evidencia que hay un porcentaje de empresas que no brindan este servicio en el distrito de Iquitos y San Juan.

4.11.2 Costos por el servicio de lavado de motocarros

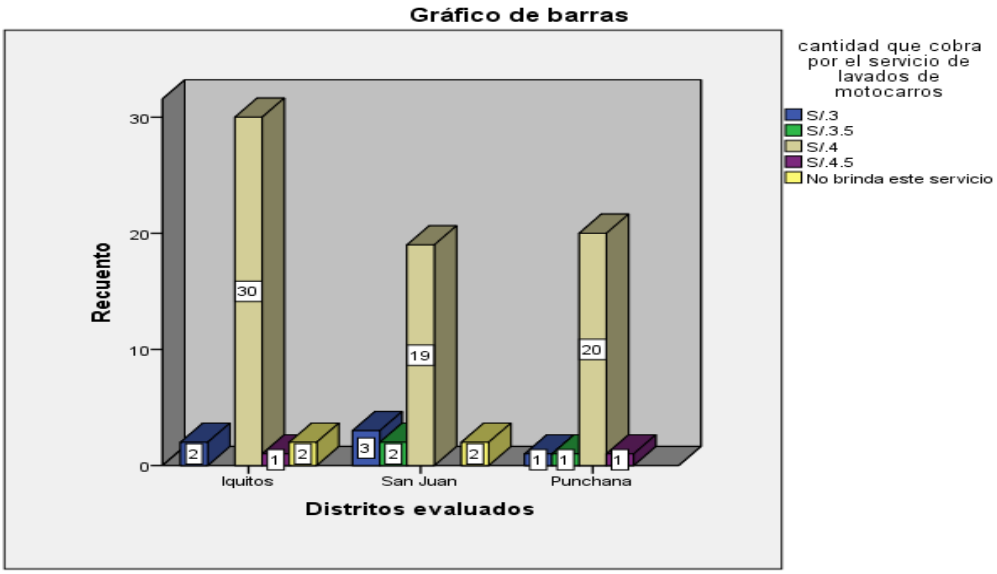
Cuadro N° 20. Costos que cobra por el servicio de lavado de motocarros

Distritos evaluados	cantidad que cobra por el servicio de lavados de motocarros					Total
	S/.3	S/.3.5	S/.4	S/.4.5	No brinda este servicio	
Iquitos	2.4%		35.7%	1.2%	2.4%	41.7%
San Juan	3.6%	2.4%	22.6%		2.4%	31.0%
Punchana	1.2%	1.2%	23.8%	1.2%		27.4%
Total	7.1%	3.6%	82.1%	2.4%	4.8%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente grafico se muestra la cantidad que cobran las empresas por el servicio de lavado de motocarros, se observa que el mayor porcentaje que se cobra por este servicio es de S/.4 con un 82.1% seguido de S/.3 con un 7.1%, además se observa un porcentaje de empresas que no brindan este servicio con un 4.8% porque solo se dedican al lavado de autos, volquetes, buses y tractores. En promedio se lava 800 motocarros en conjunto en los tres distritos y a S/. 4 cada lavada genera en promedio S/. 3200 por día.

Grafico N° 18. Costos que cobra por el servicio de lavado de motocarros



En el grafico se observa que la mayor distribución se encuentra en el primer rango (Iquitos) además que el mayor porcentaje que se cobra por el servicio de lavado de motocarros es de S/. 4 con un total de 69 empresas en los tres distritos, son pocas las empresas que cobran por el servicio de lavado de motocarros un monto mayor o menor a S/.4. Además se evidencia que en el distrito de San Juan y Iquitos hay un porcentaje de empresas que no brindan este servicio por dedicarse solo al servicio de lavados de vehículos mayores.

4.11.3 Costos por el servicio de lavado de carros

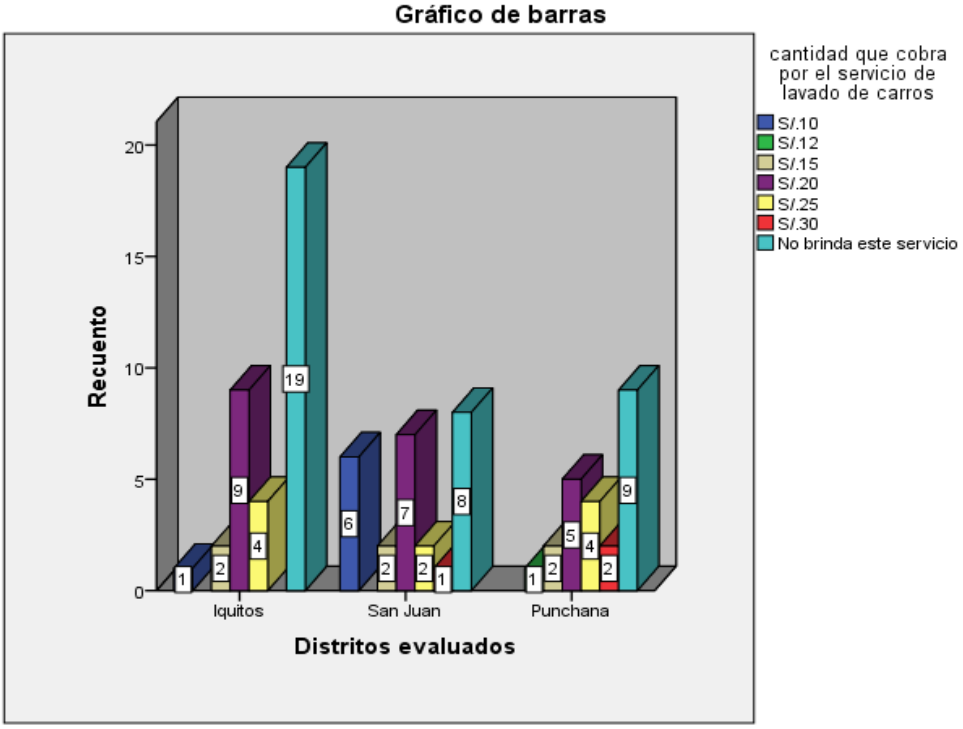
Cuadro N° 21. Costos que cobra por el servicio de lavado de autos

Distritos evaluados	cantidad que cobra por el servicio de lavado de carros							Total
	S/.10	S/.12	S/.15	S/.20	S/.25	S/.30	No brinda este servicio	
Iquitos	1.2%		2.4%	10.7%	4.8%		22.6%	41.7%
San Juan	7.1%		2.4%	8.3%	2.4%	1.2%	9.5%	31.0%
Punchana		1.2%	2.4%	6.0%	4.8%	2.4%	10.7%	27.4%
Total	8.3%	1.2%	7.1%	25.0%	11.9%	3.6%	42.9%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente grafico se relaciona el cobro por el servicio de lavado de carros, en cual se observa que el mayor porcentaje por el cobro de lavado de autos es de S/.20 con un 25% además hay un gran porcentaje de empresas que no brinda este servicio con el 2,9%, que no cuentan con las herramientas necesarias para hacerlo. El alto costo que se cobra por el servicio de lavado de carros se debe al alto y variado consumo de insumos (para el lavado de interiores y exteriores, el sellado y encerado del carro) y cantidad de agua, la alta inversión de tiempo no solo en lavar las exteriores del vehículo sino también los interiores es lo que justifica su precio.

Grafico N° 19. Costos que cobra por el servicio de lavado de autos



En la gráfica N° 19 se muestra y corrobora lo ya descrito con anterioridad, se observa que el precio por lavado de autos es muy variable con costos que fluctúan desde los 10 a 30 soles, así mismo se observa un gran porcentaje de empresas que no prestan este servicio por no tener los herramientas he insumos necesarias para el lavado. Además se observa que el precio que en su mayoría se cobra por este servicio es de S/. 20.

4.11.4 Costos por el servicio de lavado vehículos mayores

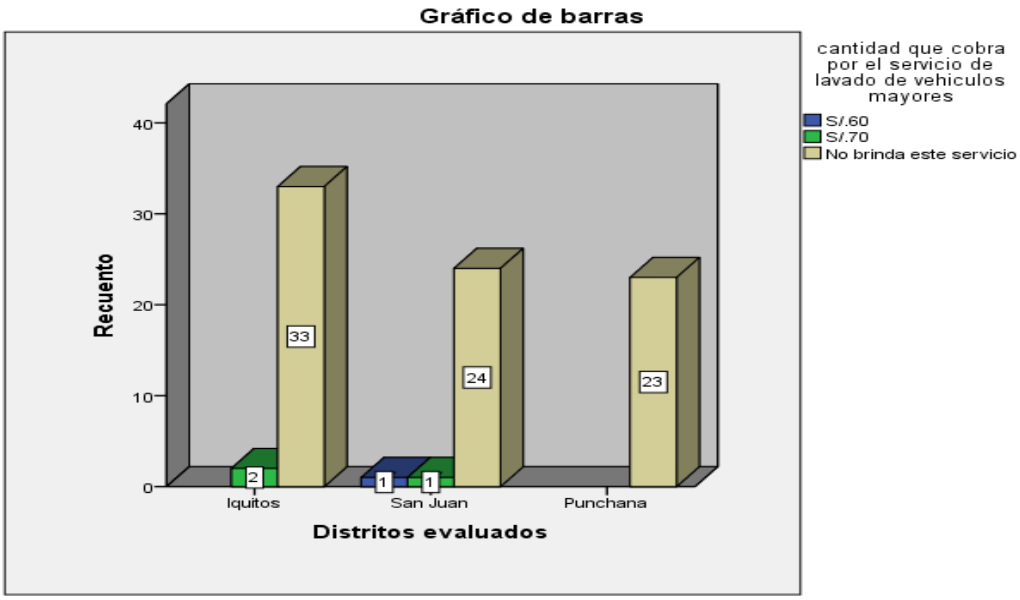
Cuadro N° 22. Costos que cobra por el servicio de lavado de vehículos mayores

Distritos evaluados	cantidad que cobra por el servicio de lavado de vehículos mayores			Total
	S/.60	S/.70	No brinda este servicio	
Iquitos		2.4%	39.3%	41.7%
San Juan	1.2%	1.2%	28.6%	31.0%
Punchana			27.4%	27.4%
Total	1.2%	3.6%	95.2%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el presente cuadro se muestra el cobro por el servicio de lavado a vehículos mayores en los distritos encuestados, se observa un gran porcentaje de empresas que no brindan este servicio con un 95.2% debido a la falta de herramientas he insumos. Además se observa que el precio que se cobra fluctúa entre S/. 60 y S/ 70. Se evidencia también que los únicos distritos que brindan este servicio son Iquitos y San Juan, siendo en el distrito de Iquitos donde mayor porcentaje tiene con un 2,4% a diferencia del 1,2% que se presenta en San Juan.

Grafico N° 20. Costos que cobra por el servicio de lavado de vehículos mayores



El gráfico N° 20 muestra la distribución en el cobro por el servicio de lavado de vehículos mayores. Se observa que la mayor distribución se encuentra en el primer rango (Iquitos) además que existe un porcentaje muy alto de empresas que no brindan este servicio con un total de 80 empresas. Los precios por este servicio fluctúan entre S/. 60 a S/. 70.

4.12 TIPO DE INSUMOS QUE UTILIZA EN EL SERVICIO DE LAVADO

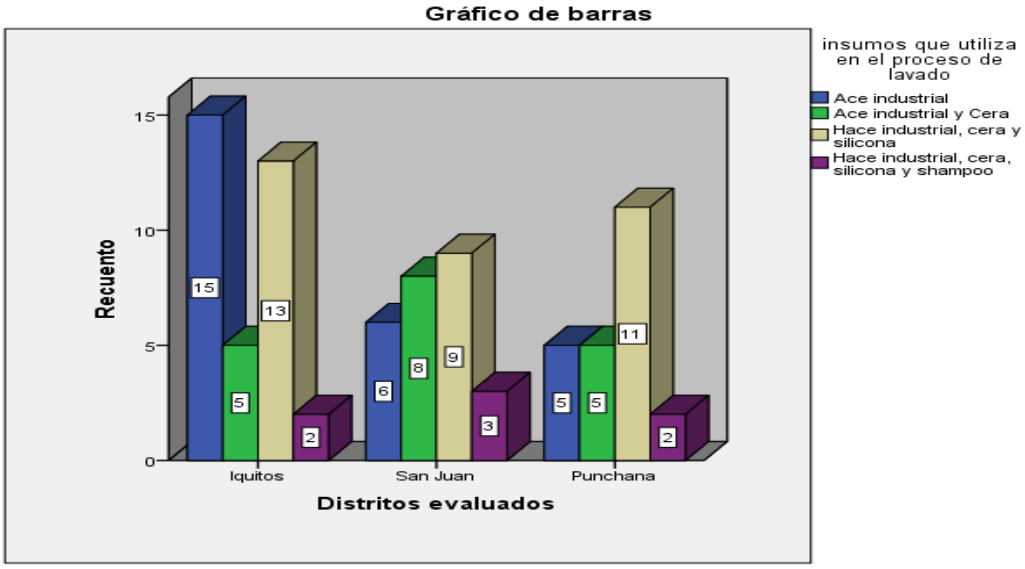
Cuadro N° 23. Insumos que utiliza en el proceso de lavado

Distritos evaluados	productos que utiliza en el proceso de lavado				Total
	Detergente industrial	Detergente industrial y Cera	Detergente industrial, cera y silicona	Detergente industrial, cera, silicona, shampo y desengrasante	
Iquitos	17.9%	6.0%	15.5%	2.4%	41.7%
San Juan	7.1%	9.5%	10.7%	3.6%	31.0%
Punchana	6.0%	6.0%	13.1%	2.4%	27.4%
Total	31.0%	21.4%	39.3%	8.3%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El presente cuadro muestra los productos que se utilizan en el proceso de lavado, desde detergente industrial para el lavado de exteriores, cera y silicona para pulir, brillar y proteger la pintura de los automóviles lavados, shampo para el lavado de interiores para autos y vehículos mayores y desengrasante para el lavado del motor. Se observa que el porcentaje mayor con lo que respecta a la utilización de insumos en el proceso de lavado corresponde al detergente industrial, cera y silicona con un 39.3%, seguido de un 31% que corresponde al lavado de vehículos con solo detergente industrial, hay un pequeño porcentaje que incluye el shampo y el desengrasante en su proceso de lavado con el 9%. El precio por el servicio de lavado aumenta con respecto a los diferentes insumos que se utiliza.

Grafico N° 21. Insumos que utiliza en el proceso de lavado



El gráfico N° 21 muestra la mayor proporción con lo que respecta a los insumos que se utiliza en el proceso de lavado. El distrito de Iquitos cuenta con la mayor proporción en comparación con los demás distritos, se evidencia también la utilización en su mayoría del hace industrial, la cera y la silicona en el proceso del lavado que desarrolla.

4.13 RECICLA Y/O RECUPERA AL AGUA DEL PROCESO DE LAVADO

Cuadro N° 24. Recicla el agua que utiliza en los lavados

Distritos evaluados		Recicla el agua que utiliza en los lavados	Total
		No	
	Iquitos	41.7%	41.7%
	San Juan	31.0%	31.0%
	Punchana	27.4%	27.4%
Total		100.0%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 24 muestra que en su totalidad toda el agua que se utiliza en el proceso de lavado no se recicla, se evidencia que el 100% de las empresas encuestadas no reciclan el agua utilizada en sus procesos, destinando toda el agua utilizada al sistema de alcantarillado de la ciudad. Esto es un problema para el medio ambiente, debido a que muchos metales y fluidos automotrices son arrojados con el agua enjabonada y transportados a las alcantarillas, arrojando a los caminos más contaminación, que luego se filtran a los sistemas de conducción de aguas pluviales y terminan en nuestros ríos y bahías. Según **ESPINOSA, F. E. y CHAVEZ, V. A. (2012).** Los contaminantes del agua de lavado incluyen fosfatos, aceites y grasas, y el plomo.

La implementación de un sistema de reciclaje de agua de lavado denota una inversión extra que las empresas se niegan a hacer. Según **ODIS** empresa dedicada al servicio de reciclaje y purificación de agua, no se necesita implementar grandes estructuras para la implementación de reciclaje de agua, con un sistema Multi-Flow **(Anexo N° 5)** se puede recuperar el 95% de agua en el proceso de lavado de vehículos.

4.14 ASPECTOS DE SEGURIDAD Y POSIBLES IMPACTOS AL AMBIENTE

4.14.1 Su personal cuenta con los equipos necesarios para prestar este servicio.

Cuadro N° 25. Cuenta su personal con los equipos necesarios para el lavado

		Cuenta su personal con los equipos necesarios para el lavado	Total
		Si	
	Iquitos	41.7%	41.7%
	San Juan	31.0%	31.0%
	Punchana	27.4%	27.4%
Total		100.0%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 24 muestra el porcentaje de empresas que declaran tener los equipos necesarios para realizar el servicio de lavado de vehículos. Aunque en el estudio solo se tomaron en cuenta las herramientas básicas para el lavado (cepillos, esponja, cubetas, mangueras, franelas), aunque según **MAILA, J. E. (2012)** también se debería tener en cuenta el tipo de indumentaria que debe vestir el personal para este trabajo como son los overoles, mascarillas botas y cascos.

Se evidencia que en los tres distritos argumentan tener los equipos necesarios para brindar el servicio de lavado básico, deberíamos tomar en cuenta también la vestimenta del personal como las mascarillas anti-polvo que es necesario para reducir el riesgo de enfermedades respiratorias, los guantes que son necesarios ya que las manos están expuestas a productos químicos que podrían dañar la piel, las gafas también son necesarias porque en el lavado se utilizan productos que podrían irritar los ojos, se recomienda también zapatos punta de acero por el manejo de equipos pesados como los vehículos y de overoles por precaución de derrames de insumos químicos.

4.15 TIPO DE EQUIPO QUE USA SU PERSONAL

Cuadro N° 26. Equipos que cuenta el personal para el lavado

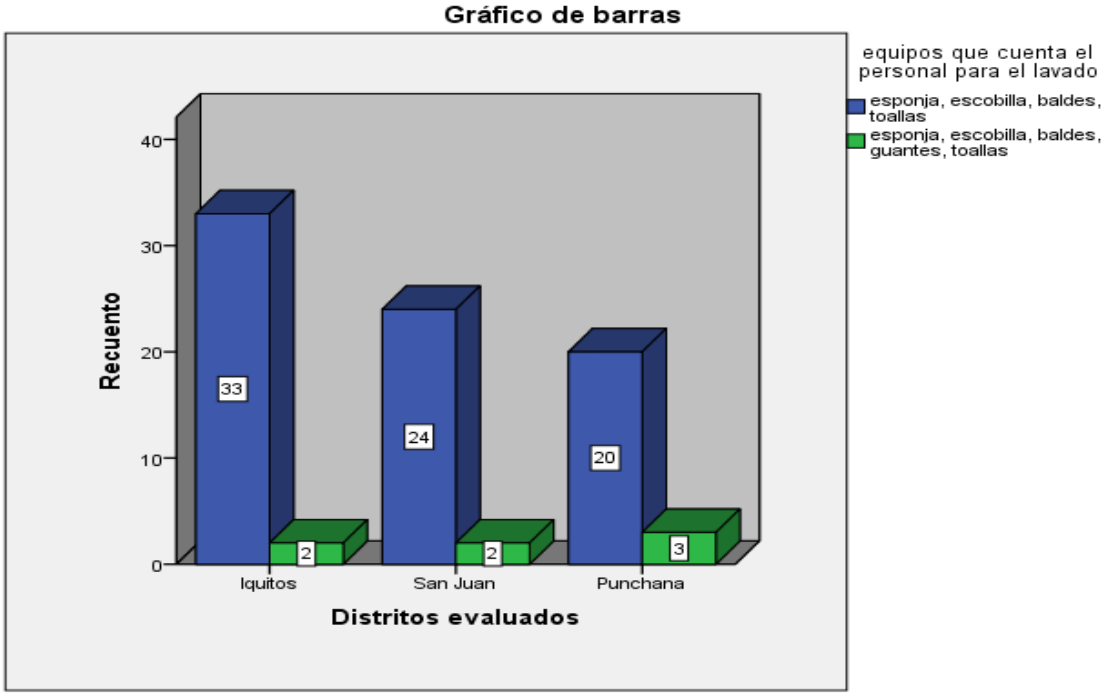
Distritos evaluados	equipos que cuenta el personal para el lavado		Total
	esponja, escobilla, baldes, toallas	esponja, escobilla, baldes, guantes, toallas	
Iquitos	39.3%	2.4%	41.7%
San Juan	28.6%	2.4%	31.0%
Punchana	23.8%	3.6%	27.4%
Total	91.7%	8.3%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro N° 26 muestra la relación de los distritos encuestados con el tipo de equipos que cuenta el personal para el servicio de lavado, en ella se observa los equipos básicos que se

utiliza; el mayor porcentaje corresponde al uso de esponjas, escobilla, baldes y toallas para brindar el servicio de lavado con un 91.7%, además se observa un porcentaje menor que incluye los guantes como medida de protección ante insumos dañinos para la piel en el proceso de lavado con un 8,3%. Se recomienda el uso de mascarillas anti-polvo ya que se está expuesto a partículas que podrían causar enfermedades respiratorias, el de overoles para prevenir cualquier derrame de insumos peligroso en el cuerpo y el de gafas, ya que se trabaja con insumos que irritan los ojos y pueden causar un daño grave.

Grafico N° 22. Equipos que cuenta el personal para el lavado



El grafico N° 22 muestra claramente lo ya descrito con anterioridad; se observa que la mayor proporción de empresas se encuentra en el uso de solo esponjas, escobillas, baldes y toallas para brindar el servicio de lavado, además también que existe un pequeño grupo de empresas que incluye los guantes en este proceso como medida de cuidad de las manos a algún insumo dañino.

4.16 CONOCE USTED QUE ES UN IMPACTO AL AMBIENTE

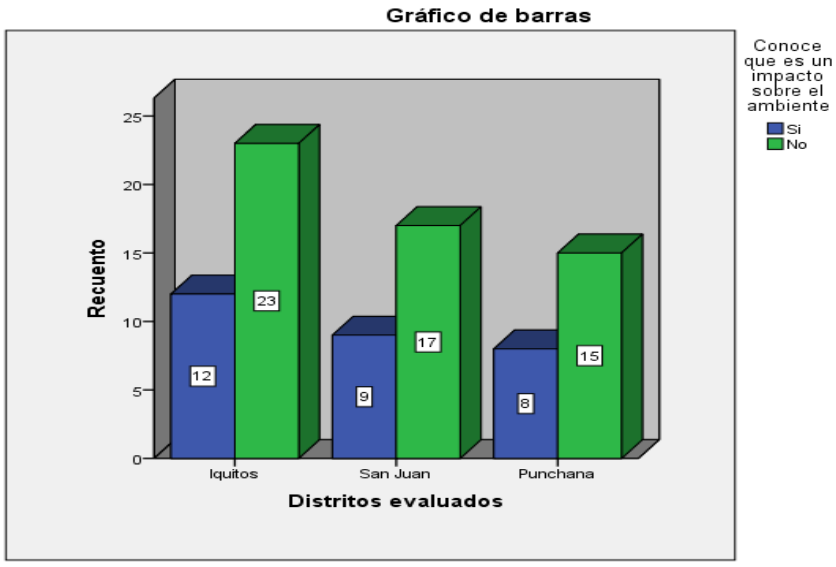
Cuadro N° 27. Conoce que es un impacto sobre el ambiente

Distritos evaluados	Conoce que es un impacto sobre el ambiente		Total
	Si	No	
Iquitos	14.3%	27.4%	41.7%
San Juan	10.7%	20.2%	31.0%
Punchana	9.5%	17.9%	27.4%
Total	34.5%	65.5%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El presente cuadro muestra el porcentaje de empresas que conocen que es un impacto sobre el ambiente, se observa un alto porcentaje que desconocen lo que es un impacto sobre el ambiente con un 65.5%, Solo un 34.5% de las empresas encuestadas afirman tener conocimiento sobre lo que es un impacto sobre el ambiente. Si bien existe una normativa como la ley general del ambiente, el problema más grave reside en la forma como los ciudadanos realizan esta actividad desconociendo los efectos sobre el medio ambiente.

Grafico N° 23. Conoce que es un impacto sobre el ambiente



En el gráfico N° 23, se muestra la proporción de empresas que conocen cual es un impacto sobre el ambiente, se observa una mayor distribución de empresas que desconocen que es un impacto ambiental, a diferencia de las que si declaran conocer; se demuestra así el gran desconocimiento en lo que respecta al tema ambiental, por estas empresas prestadoras del servicio de lavado de vehículos.

4.17 CREE QUE SU EMPRESA GENERA IMPACTOS AL AMBIENTE

Cuadro N° 28. Cree que su empresa genera impactos

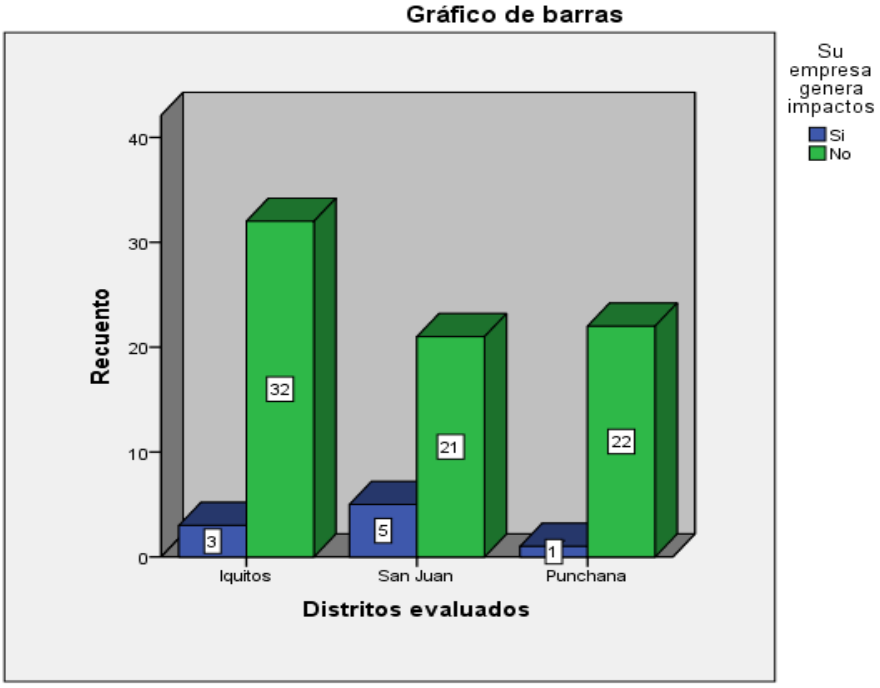
Distritos evaluados	Su empresa genera impactos		Total
	Si	No	
Iquitos	3.6%	38.1%	41.7%
San Juan	6.0%	25.0%	31.0%
Punchana	1.2%	26.2%	27.4%
Total	10.7%	89.3%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El siguiente cuadro muestra las respuesta que las empresas declaran con respecto a que si sus empresas generan impactos sobre el ambiente, en la cual se observa un porcentaje mayor de 89.3% para las empresas que afirman no generar impactos sobre el ambiente a diferencia del 10.7% que si afirman generar impactos sobre el ambiente, esta variable es importante porque muestra en porcentaje el conocimiento de las empresas acerca de los impactos que se genera al brindar los servicios de lavado de vehículos al ambiente, ya que todo proceso o actividad que se realiza genera un impacto ya sea negativo o positivo sobre el ambiente; por lo que es de necesidad trabajar estos temas para que estas empresas implementen sistemas más amigables con el ambiente y con el desarrollo de sus procesos. Según **ESPINOSA, F. E. y CHAVEZ, V. A. (2012)** el secreto para no perjudicar al medio ambiente en este tipo de procesos se basa en dos punto claves:

- Optimización en el manejo del agua.
- No generación de residuos contaminantes.

Grafico N° 24. Cree que su empresa genera impactos



El grafico muestra lo descrito en el cuadro N° 28 en el que la mayor distribución se encuentran en las empresas que afirman no generar impactos en el ambiente por el servicio de lavado a diferencia de las que indican si estar generando impactos sobre el ambiente con el desarrollo de esta actividad. Cabe destacar que el desconocimiento de los impactos que se genera en el proceso de lavado podría significar un problema grave a futuro.

4.18 CUALES SERÍAN ESOS IMPACTOS QUE CREE USTED SU EMPRESA GENERA

Durante el lavado de autos y actividades de mantenimiento, es cuando fluidos pueden gotear o derramarse o de otro modo entrar a desagües de piso en áreas de servicio. Estos fluidos, cuales pueden introducir varios químicos tóxicos a fuentes de agua corriente. Además de substancias

tóxicas y corrosivas que se adhieren a tu vehículo cuando manejas: incluyendo asfalto, tierra, residuos de carbón y frenos, anticongelante, grasa, aceite, polvo, asbestos, entre otros. Todos éstos contaminantes que se encuentran en las llantas, aros, guardafangos, y diferentes partes del vehículo al ser lavados.

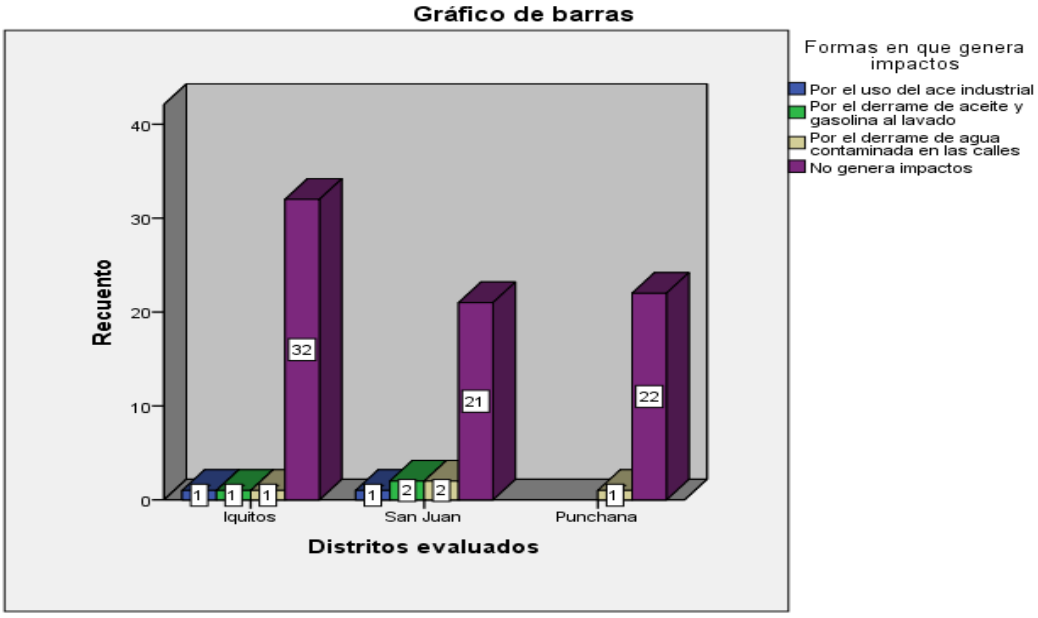
Cuadro N° 29. Formas en que genera impactos su empresa

Distritos evaluados	Formas en que genera impactos				Total
	Por el uso del detergente industrial	Por el derrame de aceite y gasolina al lavado	Por el derrame de agua contaminada en las calles	No genera impactos	
Iquitos	1.2%	1.2%	1.2%	38.1%	41.7%
San Juan	1.2%	2.4%	2.4%	25.0%	31.0%
Punchana			1.2%	26.2%	27.4%
Total	2.4%	3.6%	4.8%	89.3%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro muestra la relación sobre los impactos que las empresas generan por su actividad sobre el ambiente, en ella se observa que el 89% indican que sus empresas no generan impactos, es decir que ellos no creen que estén generando impactos negativos al ambiente y de no ser responsables de algo ya que cumplen con sus pagos de todos sus recibos y arbitrios municipales, existiendo un grupo que si indican que la actividad de sus empresas generan impactos y que el impacto que más se genera según estas, son el derrame de detergente, grasas y aceites producto del lavado que representa el 11%.

Grafico N° 25. Formas en que genera impactos su empresa



El grafico evidencia lo descrito en el cuadro N° 29 en el cual el mayor porcentaje se observa en el rango que indica que no generan impactos, versus los que indican que si generan impactos que son en menor proporción, ya que no existe el nivel de conocimiento que permita a las personas entender que es un impacto por efectos de su actividad comercial.

4.19 HA SIDO INFORMADO SOBRE ASPECTOS DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EN BASE A LA LEY DEL AMBIENTE – LEY N° 28611.

Cuadro N° 30. Le informan sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley del ambiente – ley N°28611

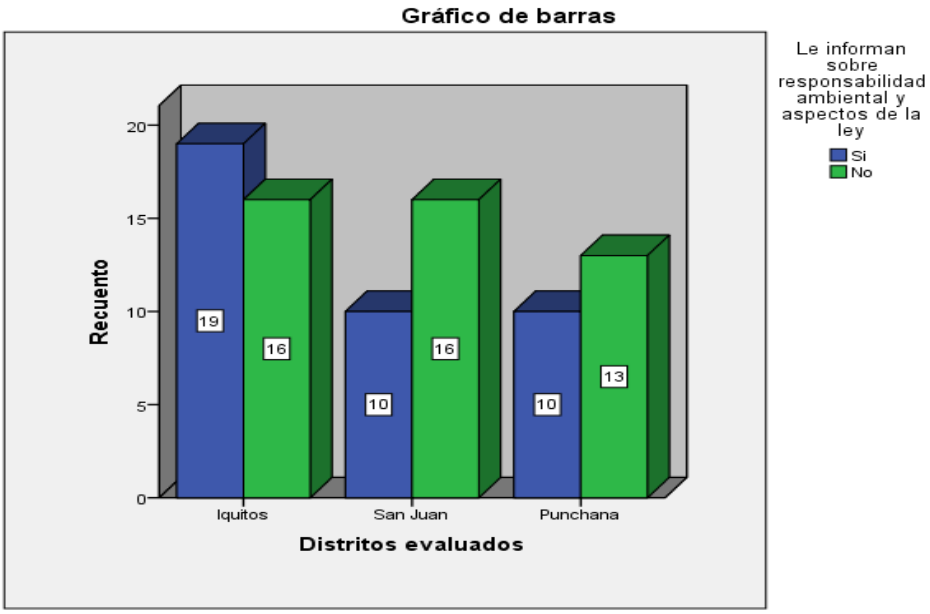
Distritos evaluados	Le informan sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley		Total
	Si	No	
Iquitos	22.6%	19.0%	41.7%
San Juan	11.9%	19.0%	31.0%
Punchana	11.9%	15.5%	27.4%
Total	46.4%	53.6%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

En el cuadro se observa lo indicado por las empresas y responsables de las mismas que si han sido informados sobre los aspectos de responsabilidad ambiental y aspectos de la ley del ambiente, en ella se muestra que el mayor porcentaje de los entrevistados indican que no les han informado sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley en relación a sus actividades con un 53,6% a diferencia del 46,4%, lo cual demuestra que las entidades responsables de fiscalizar estas empresas no cumplen con la labor para la cual fueron asignadas, solo en el distrito de Iquitos se evidencia un porcentaje mayor de empresas que si han sido informadas con un 22,6%..

No solo es informar aspectos de la ley general del ambiente – ley N° 28611, sino también la ley de recursos hídricos – ley N° 29338 y la ley general de servicios de saneamiento – ley N° 26338.

Grafico N° 26. Le informan sobre responsabilidad ambiental y aspectos de la ley general del ambiente – ley N°28611



El grafico muestra lo ya descrito en el cuadro N° 30 se observa una mayor distribución de empresas que no han sido informadas con lo que respecta a responsabilidad ambiental y aspectos de la ley N° 28611 a diferencia de las que si han sido informadas.

4.19.1 Que institución lo ha capacitado

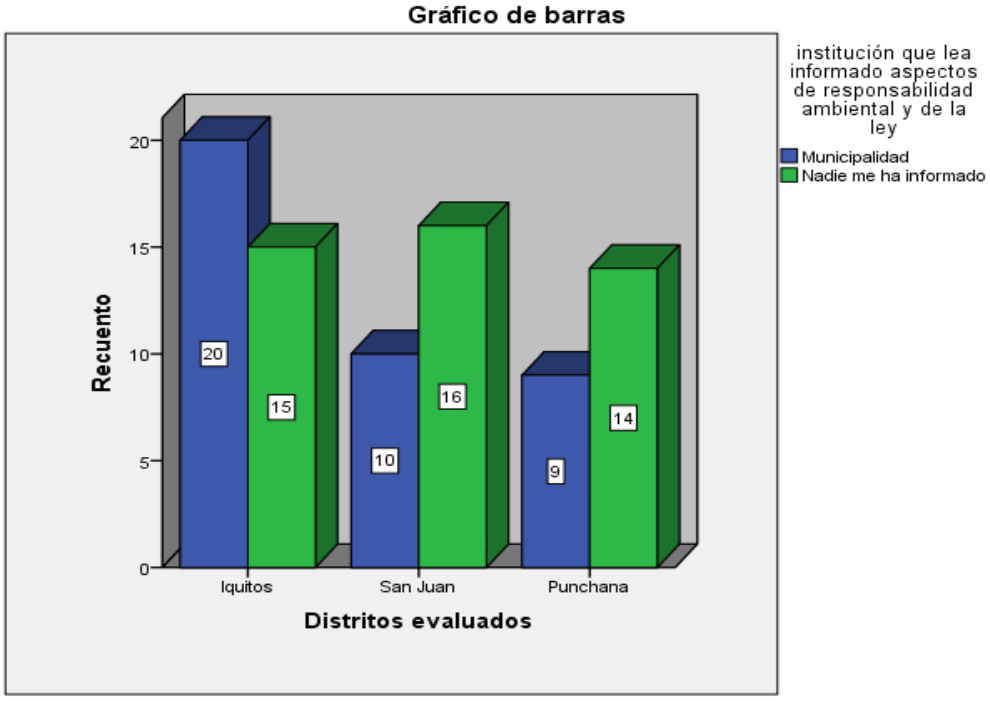
Cuadro N° 31. Institución que le ha informado aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley general del ambiente – ley N° 28611

Distritos evaluados		institución que lea informado aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley		Total
		Municipalidad	Nadie me ha informado	
	Iquitos	23.8%	17.9%	41.7%
	San Juan	11.9%	19.0%	31.0%
	Punchana	10.7%	16.7%	27.4%
Total		46.4%	53.6%	100.0%

Fuente: Tesis 2016

El cuadro muestra la relación entre las instituciones que han informado aspectos de la ley general del ambiente con el número de distritos encuestados, se observa que el mayor porcentaje con un 53,6% pertenece a las empresas que declaran que no han sido informados en ningún aspecto de esta ley a diferencia de las empresas que afirman que la única institución que los ha informado son las municipalidades con un 46,4%. Cabe mencionar que las municipalidades no son las únicas instituciones que deben fiscalizar estas empresas y su labor con el ambiente y los servicios que brinda. El ente rector en el manejo de los recursos hídricos que es la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y la entidad pública vinculada a la gestión del recurso hídrico SUNASS que es el encargado de fiscalizar y supervisar el servicio de agua potable y alcantarillado, también son los encargados de aspectos de responsabilidad ambiental en el manejo del agua.

Grafico N° 27. Institución que lea informados aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley general del ambiente – ley N° 28611



El grafico muestra que la mayor distribución se encuentra en el primer rango además que el porcentaje mayor afirma que la única institución que le ha informado aspectos de responsabilidad ambiental y de la ley general del ambiente – ley N° 28611 ha sido las municipalidades, dejando de un lado al ente rector de recursos hídricos (ANA) y a la superintendencia nacional de servicios de saneamiento (SUNASS).

4.20 COSTO POR EL USO DEL AGUA EN LAS TRES ZONAS DE EVALUACIÓN

Cuadro N° 32. Costo por día promedio en el servicio de lavado

Distritos	Costo por dia promedio en el servicio del lavado											
	motos	lt/unidad	m3	Costo/m3	motocarros	lt/unidad	m3	costo/m3	autos	lt/unidad	m3	costo/m3
Iquitos	458	112.42	51.49	123.37	281	137.37	38.60	92.49	54	344.69	18.61	44.60
Punchana	310	108.18	33.54	80.35	221	135.45	29.93	71.72	57	340	19.38	46.43
San Juan	382	113.21	43.25	103.62	310	142.39	44.14	105.76	55	337.75	18.58	44.51
total	1150	333.81	128.27	307.34	812	415.21	112.68	269.97	166	1022.44	56.57	135.54

En el cuadro N° 32. Se observa la cantidad de unidades por día promedio lavado por distrito versus el consumo de agua realizado y el costo que esta genera a un costo de consumo no residencial de S/. 2.396m^3, costo que no se refleja en el pago mensual observado en los recibos de consumo de estas empresas en las diferentes zonas de estudio.

Cuadro N° 33. Costo de lavado proyectado a consumo mensual en nuevos soles

Distritos	Motos		30 dias	Motocarros		30 dias	Autos		30 dias
	m3	Costo/m3		m3	costo/m3		m3	costo/m3	
Iquitos	51.49	123.37	3701.1	38.6	92.49	2774.7	18.61	44.6	1338
Punchana	33.54	33.54	1006.2	29.93	71.72	2151.6	19.38	46.43	1392.9
San Juan	43.25	103.62	3108.6	44.14	105.76	3172.8	18.58	44.51	1335.3

El cuadro N° 33 refleja el consumo en soles por mes en cada uno de los vehículos a los cuales prestan servicio, observándose que los costos son sumamente altos por costo de consumo de agua lo cual, no refleja lo indicado por estas empresa.

DISCUSIÓN

A continuación se discutirán explicaciones relativas a los hallazgos de la investigación con la revisión de la literatura reportados.

Se encontró que la cantidad promedio de agua en el proceso de lavado de motos varía de entre 100L a 115L, en motocarros de entre 130L a 150L, en carros de entre 300L a 350L y en vehículos mayores de entre 1000L a 1600L, multiplicando esta cantidad por la cantidad de motos, motocarros, carros y vehículos mayores lavan por mes las empresas sale en promedio 10100 m^3 de agua usada al mes lo cual no se evidencia en los recibos que se facturan en total a todas las empresas. Se evidencia así lo dicho por **MONCAYO F. y OTERO C. P. (2013)** que todos los lavaderos de vehículos presentaron diferencia en el consumo de agua potable. El consumo real siempre fue mayor que el consumo registrado.

La información recopilada en este estudio nos permitirá tomar decisiones y conciencia sobre el uso del agua, al mismo tiempo de un mejor manejo, lo que concuerda con lo dicho por **MAILA, J. E. (2012)**que el beneficio del estudio para la implantación de la lavadora de autos consiste en el ahorro de agua para la comunidad y así crear conciencia sobre la importancia de la conservación del agua como recurso indispensable para la vida.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, y como fruto de la discusión de los resultados obtenidos, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Se pudo identificar según las empresas encuestadas que en su mayoría el tipo de fuente utilizada para el proceso de lavado proviene de las aguas subterráneas con un total del 90,5% del total de empresas, seguida del 7,1% representada por la red pública de agua, se evidencia de esta forma que la fácil obtención del agua subterránea y el no cobro por su uso, hace que las empresas decidan usarla para el servicio de lavado.
- El volumen de agua usada para este servicio depende del tamaño del automóvil y la cantidad que lavan por día, siendo el lavado de carros la que más cantidad de agua gasta por día con un 10,22m^3, además las empresas ubicadas en el distrito de Iquitos son las que más agua gasta en el proceso de lavados de vehículos motorizados con un 16,19m^3 por día. En totalidad la suma de lo que se gasta en agua en el proceso de lavado en los tres distritos (Iquitos, San Juan y Punchana) por día es de 32,99 m^3.
- Se identificó en las empresas encuestadas que en su mayoría utilizan un sistema de lavado tipo eléctrico con 94%, seguida con el 4,8% que corresponde a sistema electromecánico, lo cual se debe a la fácil instalación de un sistema eléctrico para el lavado a comparación de un sistema electromecánico. .
- Con lo que respecta a los insumos que se utiliza para el proceso de lavado se pudo identificar que en su mayoría se utiliza el detergente industrial, cera y silicona en conjunto para el proceso de lavado con un 39,3%, seguida de la utilización de solo el detergente industrial con un 31%.

- Con lo que respecta a los posibles impactos generados por las empresas se identificó que el problema radica en el derrame de aguas contaminadas con aceites de motor, gasolina e insumos de lavado no solo a las alcantarillas, sino también a zonas transitables de las calle como el asfaltado de las calles y pistas.
- Con lo que respecta al problema sobre la evaluación actual de la situación sobre el uso de agua por las empresas prestadoras al servicio de lavado se llega a la conclusión que el sistema el cual se emplea en los tres distritos no es el adecuado; el no existir una normativa adecuada para el uso del agua en las empresas prestadoras del servicio de lavado, el no contar con un sistema de reciclaje de agua de lavado, el no uso de hidrolavadoras que en su funcionamiento pueden ahorrar en un 80% el uso del agua, y el uso de insumos no biodegradables en el proceso de lavado, hace que todo el proceso de lavado de vehículos tenga un impacto negativo en el ambiente.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las Municipalidades Distritales realizar de manera periódica programas de ahorro y manejo del agua en la empresas que brindan este servicio, al mismo tiempo el de supervisar si es que estos cuentan con el permiso necesario para poder realizar esta actividad de manera eficiente y eficaz. Además de brindar a las empresas un servicio de saneamiento que les brinde la reutilización de las aguas utilizadas en el servicio de lavado.
- Se recomienda a la EPS Seda Loreto S.A como plan de responsabilidad ambiental, promover un proyecto del buen uso del agua, siendo un proyecto de sensibilización periódico y continuo a las empresas que brindan estos servicios, además de supervisar siempre el tipo de conexiones e instalaciones que cuentan dichas empresas para la captación del agua potable.
- Se recomienda a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS) siendo su responsabilidad la fiscalización y regulación

como ente rector del manejo y uso del agua, el de verificar y fiscalizar de manera continua y periódica a las empresas que prestan este servicio, no solo para ver el correcto uso del agua del agua, sino también el de supervisar la utilización del agua subterránea la cual esta normada por el estado peruano.

- Con lo que respecta a los costos de mercado promedios que tendrían las empresas prestadoras del servicio de lavado por el uso del agua llegamos a la conclusión que esto no se refleja al pago mensual que dichas empresas hacen a la empresa prestadora del servicio de agua (S.P.S. SEDALORETO S.A) y que tampoco se adecua al tipo de contrato para estas empresas (No RESIDENCIAL-COMERCIAL). Con un cobro de S/. 2.396 por m^3 y con un gasto promedio mensual de agua de 70 a 124 m^3, no saldría rentable el brindar este servicio.

BIBLIOGRAFIA

1. **ANUARIO DE ESTADÍSTICAS AMBIENTALES 2013**, Instituto Nacional de Estadística e Informática LIMA - PERÚ Enero, 2014
2. **BONILLA, J. C. (2011)**. "Sistema de auto lavado eco amigable para auto lavados no automatizado del país", Cartago-Costa Rica.
3. **BROWN, C. (2002).** *Water Use in the Professional Car Wash Industry*. International Carwash Association.
4. **ESPINOSA, F. E. y CHAVEZ, V. A. (2012).** "Diseño e implementación de una estación de lavado para la Universidad Internacional de Ecuador". Quito.
5. **FONDO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA INFANCIA Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2008)**. Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation.
6. **G. HOWARD Y J. BARTRAM (2003)**, "Domestic wáter quantity, service level and health" (Organización Mundial de la Salud), pág. 22.
7. **GONZÁLEZ, J. M. (2002)**. "Análisis, Diagnostico Y Alternativas del uso del Agua en los Lavaderos de Autos En La Ciudad de Cartagena de Indias". Barranquilla.
8. **GREGORY MANKIW**. Principios de Economía, 3ª edición. Edit.: Mc Graw Hill. Capítulo 11 "Los bienes públicos y los recursos comunes".
9. **GUIA PARA EL CONTROL Y PREVENCION DE LA CONTAMINACION INDUSTRIAL (1999)**, estaciones de servicio, Santiago.
10. **GUÍA PARA LA GESTIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SERVICIO DE LAVADO DE VEHÍCULOS (2010)**, alcaldía mayor de Bogotá, secretaría distrital de ambiente Producido y publicado en Diciembre

11. **HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO Y COL. (1999)**. Metodología de la Investigación. México, Editoral McGraw Hill.
12. **INTERNATIONAL CARWASH ASSOCIATION (2002)**. *Study of Consumer Car Washing Attitudes and Habits.* November.
13. **LEY N° 26338, LEY GENERAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO**
14. **LEY N° 29338, LEY DE RECURSOS HÍDRICO**.
15. **LEY No 26821, LEY ORGANICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES.LOPERA, D. y RAMIREZ, A. (2012)**. "Las tecnologías ambientales pertenecientes al sector automotor de Medellín". MAILA, J. E. (2012). "Estudio para la implementación de una lavadora ecológica de autos con tratamiento de lodos aceitosos residuales en la escuela Politécnica del Ejercito". Latacunga – Ecuador.
16. **MARA, D.D. (1976)**. Sewage Treatment in Hot Climates. John Wiley & Sons, Londres, Reino Unido.
17. **MARTINEZ, SERGIO Y MIRIAM RODRÍGUEZ (2005).** Tratamiento de aguas residuales con Matlab. Andrew ediciones. Pág. 70
18. **MARYLAND DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT**. *Water Conservation and Washing Vehicles.* Article pp. 55-57
19. **MONCAYO F. y OTERO C. P. (2013)** "Costo externo social del consumo de agua potable de los lavaderos de vehículos de la ciudad de Cartagena de indias". Barranquilla.
20. **PANIZZA, M. Y G. CERISOLA. (2009)**. Applicability of electrochemical methods to carwash wastewaters for reuse. Part 2: Electro coagulation and anodic oxidation integrated process. Journal of Electroanalytical Chemistry 638 (2010) 236-240. Genova, Italy.
21. **PARDO A. Y RUIZ M. (2002) SPSS11**. Guía para el análisis de datos. Madrid. Mc Graw-Hill.
22. **PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2006)**. Human Development Report 2006: Beyond Scarcity–Power, poverty and the Global Water Crisis (Basingstoke (Reino Unido) Palgrave Macmillan.

23. **RODRÍGUEZ, R. (2005)** Técnicas de estudio y métodos de investigación. Costa Rica http:/cariari.ucr.ac.cr~rodorfor.

24. **SABINO, C. (1976).** Metodología de la Investigación. Editorial Logos. Caracas.

25. **SÁNCHEZ A, B. Y GUARISMA, J. G. (1980)**. Métodos de Investigación. Ediciones Eneva.

26. **SILVA, N. J. (2012).** "Tratamiento físico-químico de aguas del lavado de vehículos para su reutilización". Maracaibo, Venezuela.

27. **TAMARIZ, M. (2013).** "Plan de negocio para implementar una lavadora de autos con sistema de reciclaje de agua". Cuenca-Ecuador

28. **TAYLOR, G.A**. **y otros (2006),** Mejora de la salud y la Seguridad del Trabajo, Ed. Maiho, , 256pp

29. **UNESCO (2003).** Hechos y cifras: Usos del agua. World Water Assessment Programme People and the Planet.

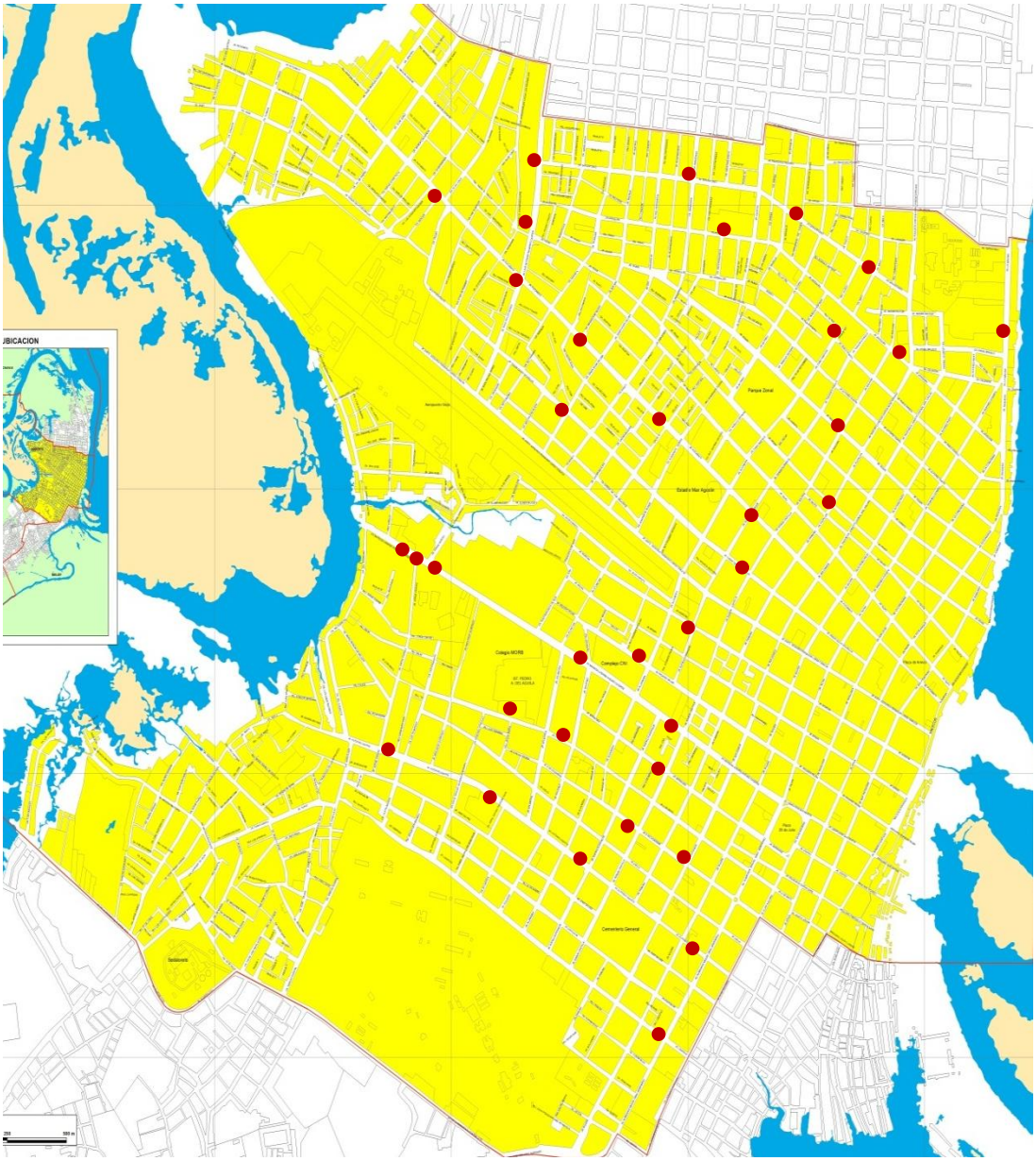
30. **UNESCO/WWAP (2003)**. Agua para Todos, Agua para la Vida. Primer Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. UNESCO/WWAP. París.

A N E X O S

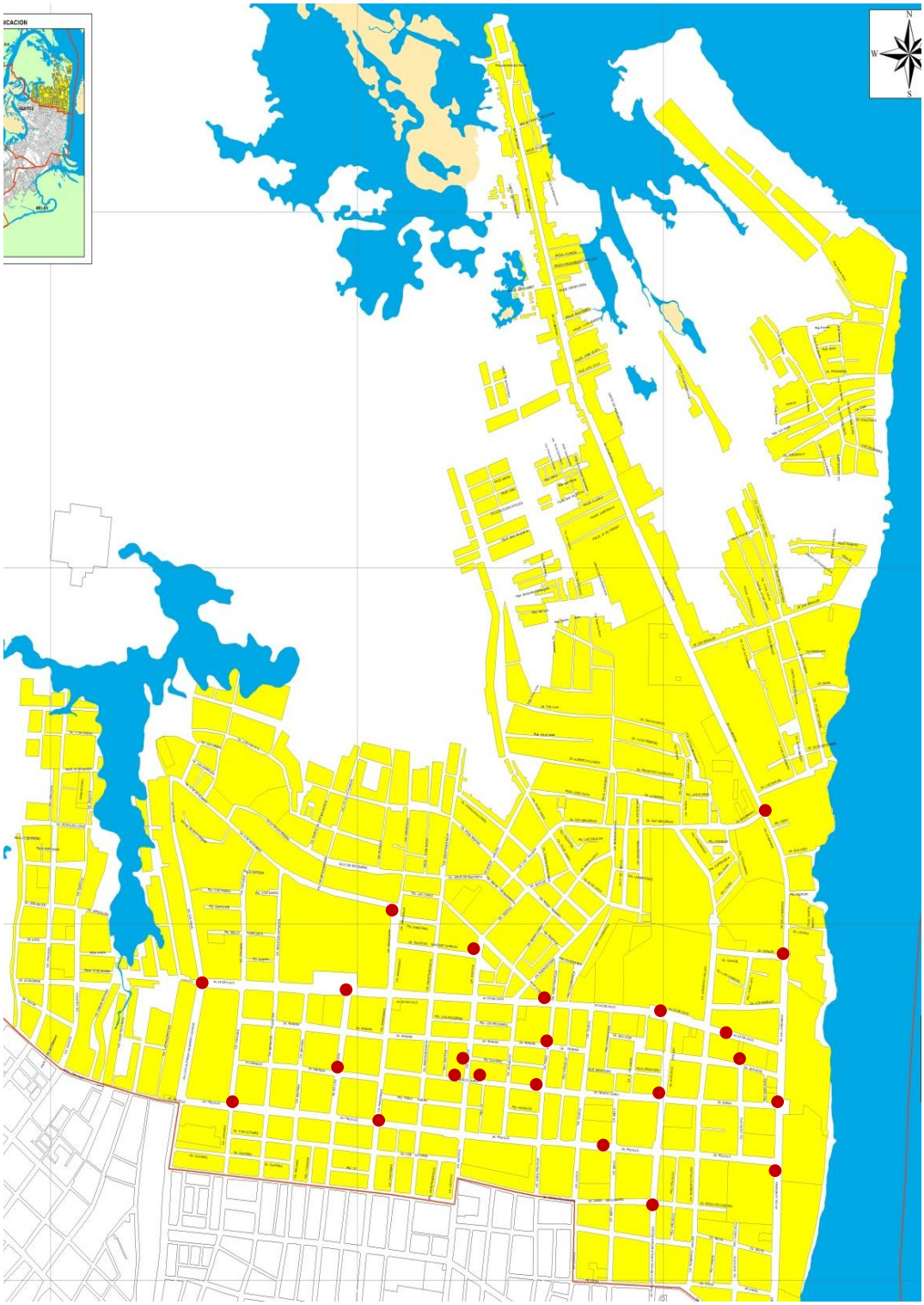
ANEXOS N° 01

PLANO CATASTRAL DE LOS DISTRITOS DE IQUITOS, SAN JUAN Y PUNCHANA

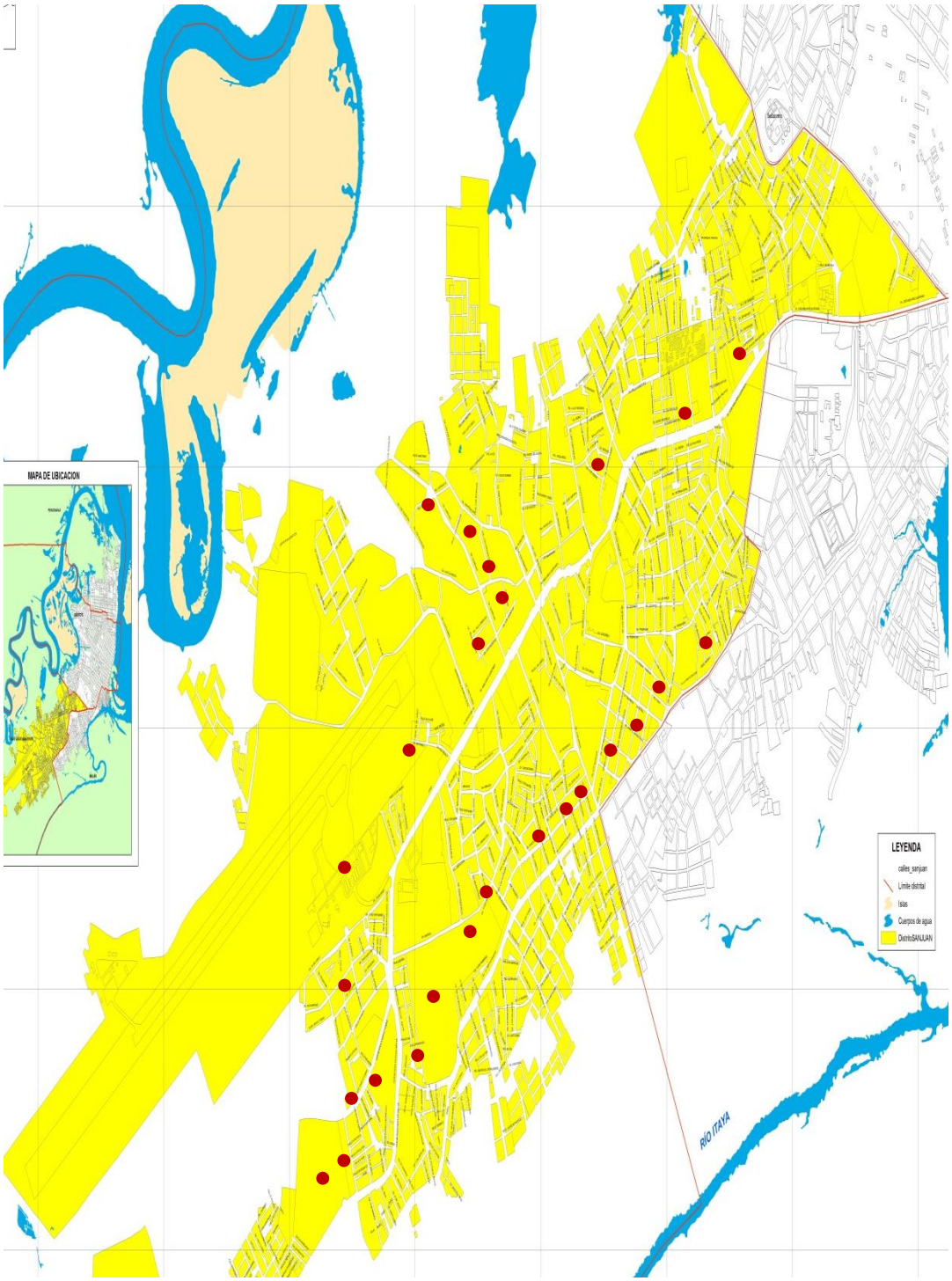
IDENTIFICACION DE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE LAVADO - IQUITOS



IDENTIFICACION DE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE LAVADO - PUNCHANA



IDENTIFICACION DE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE LAVADO - SAN JUAN



ANEXO Nº 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

ESCUELA DE INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL

ESTUDIO DE INVESTIGACION

ENCUESTA N°

DATOS DEL ENTREVISTADO

1. Nombre del encuestado: _____
2. Profesión u ocupación: _____
3. Cargo en la empresa: _____
4. Municipalidad para la cual trabaja:_____

CUESTIONARIO

5. ¿Cuenta su empresa con permiso de la Municipalidad de funcionamiento para prestar este tipo de servicio. ?

   Si ☐ (pasar a la pregunta 6) No ☐ (pasar a la pregunta 7)
6. ¿Cuantas personas laboran en la empresa?

   _____
7. ¿Cuántas unidades lavan por día en su empresa?

   Motos_____ Motocarros_____ Autos_____ Otros Vehículos_____
8. ¿Su empresa de donde usa el agua para el servicio de lavado?

   Red Pública _____ Tipo de Contrato: Domestico___

   Aguas Pluviales_____ Residencial_____

   Aguas Subterráneas_____ Industrial _____
9. Que cantidad Usa de agua por mes?

   _____

10. ¿Cuenta con lugares de almacenamiento de agua su empresa?

    SI ___ No ____
11. ¿De qué tipo? 1. _____

    2._____

    3._____
12. ¿Qué capacidad posee de almacenamiento de Agua su empresa?

    1._____
13. ¿Cuánto es el monto que paga mensual por el servicio de agua que consume?

    _____
14. ¿Cuál es el monto de energía eléctrica que paga por mes?

    _____

15. ¿Qué tipo de sistemas usan para lavar los vehículos?
    1. Manual____ 2. Eléctrico ____ 3. Electromecánico____
16. ¿Qué cantidad de agua estima gasta en el proceso de lavado de los vehículos que llegan a su establecimiento?
    Motos_____ Motocarros_____ Carros_____ Otros Vehículos_____
17. ¿Cuál es el monto que cobra por el lavado de los vehículos que llegan a su empresa?
    Motos_____ Motocarros_____ Carros_____ Otros Vehículos_____
18. ¿Qué otros productos utiliza en el proceso de lavado?
    1_____ 2_____3_____4_____5_____
19. ¿Qué cantidad utiliza por lavado en cada tipo de vehículo?
    Motos_____ Motocarros_____ Carros_____ Otros Vehículos_____
20. Cuenta su personal con los equipos necesarios para desarrollar esta actividad?
    Si _____ No_____
21. Como Cuales, podría Indicarnos?
    1._____ 2._____ 3._____
22. Su empresa recicla el agua que utiliza en los lavados o simplemente se pierden en la alcantarilla.
    Si recicla _____ No recicla_____
23. Preguntar solo si recicla: Que tipo de sistema posee para reciclar podría indicar?
    _____
    _____
    _____
    Graficar el sistema y tomar fotos. (Evidenciar).

POSIBLES IMPACTOS.

24. ¿Conoce Ud., que es un impacto sobre el ambiente?
    Sí ☐ No ☐
25. ¿Cree Ud., que su empresa genera impactos sobre el ambiente?
    Si ☐ No ☐
26. Preguntar solo si responde si: ¿Podría indicar en que forma genera impactos? (especificar)
    _____
27. ¿La municipalidad u otra institución lea informado sobre los aspectos de responsabilidad ambiental y aspectos de la Ley?
    Si ☐ No ☐
    Si la respuesta es sí preguntar qué empresas:

DATOS A SER LLENADO POR EL ENCUESTADOR

28. Fecha: _____
29. Hora de inicio y termino de la entrevista: _____

Observaciones: _____

Anexo N° 3
Tarifa vigente por el servicio de agua potable y alcantarillado
EPS SEDALORETO S.A
Localidad Yurimaguas – Iquitos

ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE A PARTIR DEL MES DE OCTUBRE 2013
POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
APLICABLE A LA LOCALIDAD DE IQUITOS
Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 059-2009-SUNASS-CD (21/12/2009)
ACTUALIZADA POR RESOLUCION JEFATURAL Nº 234-2013-INEI (01/09/2013)

CLASE	CATEGORIA	TARIFA	Diámetro Ø Conexión	Volumen Asignado	COSTO UNITARIO POR Mº (Agua Potable) Tarifa Vigente			COSTO UNITARIO POR Mº (Desague) Tarifa Vigente			PENSION MENSUAL (S/.) Tarifa Vigente				Incremento (S/.)	Variación (S/.)
					De 0 a 08 m³	De 09 a 20 m³	De 21 a más m³	De 0 a 08 m³	De 09 a 20 m³	De 21 a más m³	Agua	Alcantarillado	Cargo Fijo	Total		
RESIDENCIAL	Doméstica															
	DOM II A	101	1/2"	20	1.160	1.433	2.092	0.347	0.423	0.615	26.64	7.86	1.40	35.90	1.135	3.26%
	DOM II B	102	3/4" a más	20	1.160	1.433	2.092	0.347	0.423	0.615	26.64	7.86	1.40	35.90	1.135	3.26%
	Social					De 0 a 10 m³	De 11 a más m³		De 0 a 10 m³	De 11 a más m³						
	SOC A	771	1/2"	20		0.6764	0.7528		0.1993	0.2220	14.29	4.21	1.40	19.91	0.629	3.26%
	SOC B	772	3/4" a más	20		0.6764	0.7528		0.1993	0.2220	14.29	4.21	1.40	19.91	0.629	3.26%
NO RESIDENCIAL	Comercial					De 0 a 30 m³	De 31 a más m³		De 0 a 30 m³	De 31 a más m³						
	COM I A	221	1/2"	30		1.391	2.396		0.4089	0.7053	41.73	12.27	1.40	55.40	1.748	3.26%
	COM I B	222	3/4" a más	30		1.391	2.396		0.4089	0.7053	41.73	12.27	1.40	55.40	1.748	3.26%
	Industrial					De 0 a 30 m³	De 31 a más m³		De 0 a 30 m³	De 31 a más m³						
	IND I A	551	1/2"	60		1.4332	2.3956		0.4234	0.7053	114.86	33.86	1.40	150.13	4.739	3.26%
	IND I B	552	3/4" a más	60		1.4332	2.3956		0.4234	0.7053	114.86	33.86	1.40	150.13	4.739	3.26%
	Estatal					De 0 a 20 m³	De 21 a más m³		De 0 a 20 m³	De 21 a más m³						
	EST I A	881	1/2"	50		1.391	2.092		0.409	0.615	90.58	26.64	1.40	118.62	3.742	3.26%
	EST I B	882	3/4" a más	50		1.391	2.092		0.409	0.615	90.58	26.64	1.40	118.62	3.742	3.26%

ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE A PARTIR DEL MES DE OCTUBRE 2013
POR SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
APLICABLE A LA LOCALIDAD DE YURIMAGUAS
Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo Nº 059-2009-SUNASS-CD (21/12/2009)
ACTUALIZADA POR RESOLUCION JEFATURAL Nº 234-2013-INEI (01/09/2013)

CLASE	CATEGORIA	TARIFA	Diámetro Ø	Volumen Asignado	COSTO UNITARIO POR Mº Tarifa Vigente			COSTO UNITARIO POR Mº Tarifa Vigente			PENSION MENSUAL (S/.) Tarifa Vigente				Incremento (S/.)	Variación (%)
					De 0 a 08 Mº	De 09 a 20 Mº	De 21 a Más Mº	De 0 a 08 Mº	De 09 a 20 Mº	De 21 a Más Mº	Agua	Alcantarillado	Cargo Fijo	Total		
RESIDENCIAL	Doméstica															
	DOM II A	101	1/2"	20	1.166	1.415	2.076	0.350	0.425	0.623	26.31	7.90	1.40	35.61	1.124	3.26%
	DOM II B	102	3/4" a más	20	1.166	1.415	2.076	0.350	0.425	0.623	26.31	7.90	1.40	35.61	1.124	3.26%
	Social					De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº		De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº						
	SOC A	771	1/2"	20		0.602	0.828		0.181	0.249	12.04	3.61	1.40	17.06	0.538	3.26%
	SOC B	772	3/4" a más	20		0.602	0.828		0.181	0.249	12.04	3.61	1.40	17.06	0.538	3.26%
NO RESIDENCIAL	Comercial					De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº		De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº						
	COM I A	221	1/2"	30		1.490	2.241		0.446	0.672	52.21	15.64	1.40	69.26	2.185	3.26%
	COM I B	222	3/4" a más	30		1.490	2.241		0.446	0.672	52.21	15.64	1.40	69.26	2.185	3.26%
	Industrial					De 0 a 30 Mº	De 31 a Más Mº		De 0 a 30 Mº	De 31 a Más Mº						
	IND I A	551	1/2"	60		1.490	2.241		0.446	0.672	111.92	33.55	1.40	146.87	4.634	3.26%
	IND I B	552	3/4" a más	60		1.490	2.241		0.446	0.672	111.92	33.55	1.40	146.87	4.634	3.26%
	Estatal					De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº		De 0 a 20 Mº	De 21 a Más Mº						
	EST I A	881	1/2"	50		1.415	2.076		0.425	0.623	90.56	27.19	1.40	119.15	3.762	3.26%
	EST I B	882	3/4" a más	50		1.415	2.076		0.425	0.623	90.56	27.19	1.40	119.15	3.762	3.26%

ANEXO Nº 4

Fotos de las encuestas realizadas a las empresas prestadoras del servicio de lavado de vehículos

Encuestas realizadas en el distrito de Punchana

Encuesta realizadas en el distrito de Iquitos

Encuestas realizadas en el distrito de San Juan

ANEXO N° 5

Algunos sistemas de tratamiento de agua en el lavado de vehículos

Sistema de tratamiento de agua VEW de ACS

Sistema de reciclaje de agua ODIS multi-flow

ANEXO Nº 6

Etapas del proceso de lavado en la ciudad de Iquitos

Etapa 1: proceso de prelavado

Etapa 2: proceso de enjabonado

Etapa 3: proceso de enjuague

Etapa 4: proceso de secado