

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Maestría en Ecoeficiencia Industrial con mención en Eficiencia Energética

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL
DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ.
CASO DE ESTUDIO QUITO-ECUADOR.”**

Realizado por:

**GANDY FRANCISCO CÁRDENAS
CARVAJAL**

Director del proyecto:

Ing. Mónica Susana Delgado, Msc.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL

Quito, 14 de octubre del 2020

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, GANDY FRANCISCO CARDENAS CARVAJAL, con cédula de identidad # 171618097-9, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



FIRMA

171618097-9

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO QUITO-ECUADOR.”

Realizado por:

**GANDY FRANCISCO CÁRDENAS
CARVAJAL**

como Requisito para la Obtención del Título de:

MASTER EN ECOEFICIENCIA INDUSTRIAL

ha sido dirigido por la profesora

MONICA SUSANA DELGADO

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



FIRMA

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

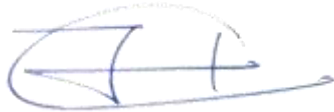
Los Profesores Informantes:

JESUS LOPEZ VILLADA

JAVIER MARTINEZ

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral

ante el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito, 14 de octubre del 2020

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación dedico con mucho amor a Dios, a mi amada esposa Nathaly Karina López Hoyos, a mi abnegada madre Mónica Carvajal, a todos mis hermanos en especial a mis amadas hermanas Margarita y Débora, todos en conjunto me han apoyado en las distintas etapas que he tenido en mi vida y que ahora se encuentran junto a mí en este gran logro, gracias a ellos he logrado obtener las fuerzas y dedicación necesaria para culminar esta etapa académica, gracias a mi gran familia que aunque somos muchos siempre nos ayudamos unos a otros, juntos lo logramos.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Rita Mónica y Gandy Arturo, a todos mis hermanos, a la Ing. Mónica Delgado, por la dedicación de su escaso tiempo para lograr culminar este trabajo de investigación, al Ing. Javier Martínez por su ayuda en la revisión teórica y bibliográfica de mi trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK y a selecto cuerpo docente por haberme impartido su gran conocimiento y experiencias, para lograr ser una mejor persona y un gran profesional.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

RESUMEN.

Dentro del área automotriz en el Ecuador, no se realizado ninguna aplicación de un modelo de EcoBalance, huella de carbono, huella hídrica y gestión energética, que ayude con el mejoramiento dentro de cada uno de los procedimientos existentes en los departamentos de Post-Venta. En la última década ha aumentado la cantidad de vehículos de pasajeros, necesitando así, mayor demanda de servicios de mantenimiento en los talleres Post-Venta; este estudio trata acerca de la aplicación de sistemas de gestión ambiental como son EcoBalance, huella de carbono, huella hídrica y gestión energética en los talleres automotrices del Ecuador, este tiene como responsabilidad principal el consumo responsable de energía y otros recursos naturales, la disminución en la producción y emisión de contaminantes, desechos al ambiente, el mejoramiento de los costos ocasionados por fugas, desperdicios de energía, procesos inadecuados y tecnología obsoleta en función de su ciclo de vida.

Palabras clave: Contaminante, tecnología, innovación, ejecución, impacto ambiental.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

ABSTRACT.

Within the automotive area in Ecuador, no application of an EcoBalance model, carbon footprint, water footprint and energy management is made, which helps with the improvement within each of the existing procedures in the Post-Sale departments. In the last decade, the number of passenger vehicles has increased, necessitating a higher demand for maintenance services in the Post-Sales workshops; This study deals with the application of environmental management systems such as EcoBalance, carbon footprint, water footprint and energy management in the automotive workshops of Ecuador, this has as its main responsibility the responsible consumption of energy and other natural resources, the decrease in the production and emission of pollutants, waste to the environment, the improvement of the costs caused by leaks, waste of energy, inadequate processes and obsolete technology according to their life cycle.

Key words: Pollutant, technology, innovation, execution, environmental impact.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
INTRODUCCIÓN.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
Área de estudio.....	23
Recolecta de datos de equipos y consumos servicios públicos (suministro de agua, energía eléctrica y recolección de desechos).....	25
Datos de consumo de energía eléctrica.....	25
Datos de consumo de agua potable.....	26
Mapa a escala del taller automotriz.....	28
Listado de consumidores eléctricos.....	28
Listado de luminarias.....	30
Facturación del centro de servicio.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
Eco-Diagrama de flujo.....	32
Análisis de la huella hídrica del centro de servicio.....	32
Análisis energético de los equipos del centro de servicio.....	33
Análisis energético de la luminaria del centro de servicio.....	36
Calculo de la huella de carbono del centro de servicio.....	37
Calculo de la huella hídrica del centro de servicio.....	39
Eco-Mapa del centro de servicio.....	40
Calculo de la huella de carbono y huella hídrica por vehículo ingresado centro de servicio.....	41
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Lista de Figuras

Figura 1 Procedimiento de mejora continua (Cifuentes Rincón, 2010).....	10
Figura 2 Residuos peligrosos en el taller automotriz (Mena, 2009).	13
Figura 3 Componentes de la huella de carbono por habitante	15
Figura 4 Síntesis del Eco-Balance.....	16
Figura 5 Enfoque de producción más limpia modificado (Riaño, 2006).....	19
Figura 6 Modelo Eco-diagrama de flujo	20
Figura 7 Formula de cálculo de huella de carbono (Dalir et al., 2018).....	21
Figura 8 Uso de recursos de impacto ambiental	22
Figura 9 Imagen satelital y plano digitalizado Centro de Servicio Automotriz CSA.....	24
Figura 10 Consumo Energía Eléctrica	26
Figura 11 Consumo de Agua Potable.....	27
Figura 12 Mapa a escala del centro de servicio	28
Figura 13 Datos de Facturación del taller	31
Figura 14 Eco-Diagrama de flujo cambio de aceite	32
Figura 15 Huella hídrica entradas y salidas	33
Figura 16 Consumos de luminaria sin implementación	36
Figura 17 Consumos de luminaria con implementación.....	37
Figura 18 Huella de carbono (KgCO ₂).....	39
Figura 19 Huella hídrica M3	40
Figura 20 Eco-mapa del centro de servicio.....	41
Figura 21 Huella de carbono e hídrica por vehículo	42

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Lista de Tablas

Tabla 1	Tabla de consumo de energía eléctrica	26
Tabla 2	Datos de consumo de agua potable	27
Tabla 3	Listado de consumidores eléctricos	30
Tabla 4	Listado de luminarias	30
Tabla 5	Facturación del centro de servicio.....	31
Tabla 6	Análisis energético de los equipos consumidores	35
Tabla 7	Análisis energético de la luminaria del centro de servicio sin implementación	36
Tabla 8	Análisis energético de la luminaria del centro de servicio con implementación	37
Tabla 9	Huella de carbono del centro de servicio	38
Tabla 10	Huella hídrica del centro de servicio.....	40
Tabla 11	Calculo de huella de carbono y huella hidrica por vehiculo	42

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

INTRODUCCIÓN.

En la última década, alrededor del mundo ha aumentado la cantidad de la producción de vehículos de pasajeros, gracias a un significativo aumento de la necesidad de movilidad (Cifuentes Rincón, 2010; Stefani y Farfan, 2017), En el Ecuador la CINAIE (Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana) que está constituida por las empresas ensambladoras de vehículos y empresas fabricantes de partes e insumos para los vehículos automotores, indica que el 2017 se vendieron en el Ecuador 105.101 vehículos 40.7% más que el 2016 representado por 62.311 unidades, de los cuales el 38.9% son vehículos ensamblados en el país. Los segmentos más representativos fueron, automóviles 43.5%, SUV 31.9%, camionetas 17.2% y vehículos de transporte pesado y especiales con el 7.4% (Belén y Zurita, 2018). Con estos indicadores verificamos que la demanda de servicios de mantenimiento en los talleres Post-Venta tiene año a año un crecimiento significativo, debido a que tiende a ser proporcional a los datos de ventas anuales, es por tal motivo que este estudio trata acerca de la aplicación de sistemas de gestión ambiental como son EcoBalance, huella de carbono, huella hídrica y gestión energética en los talleres automotrices del Ecuador, este tiene como responsabilidad principal el consumo responsable de energía y otros recursos naturales (Daigo, Hashimoto, y Corder, 2018), la disminución en la producción y emisión de contaminantes, desechos al ambiente, el mejoramiento de los costos ocasionados por fugas, desperdicios de energía, procesos inadecuados y tecnología obsoleta en función de su ciclo de vida (Cifuentes Rincón, 2010; Stefani y Farfan, 2017).

En referencia a la norma ISO 14025 (Etiquetas y declaraciones ambientales), esta norma tiene como mecanismo voluntario que las entidades pueden utilizar para fomentar la demanda y el suministro de aquellos sistemas que causan una menor repercusión sobre el ambiente, así como el Análisis del ciclo de vida (ACV) del sistema objeto de estudio (Amador

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

y LÓPEZ, 2012; Iglesias, 2005). Como resultado, se hacen públicos una serie de indicadores ambientales para diferentes categorías de impacto (cambio climático, reducción de la capa de ozono, acidificación, eutrofización, formación de oxidantes fotoquímicos, reducción de recursos, etc.), además de los consumos de recursos, emisiones y residuos generados (Bovea, Carlos, Gallardo, y Colomer, 2008).

Debido a la necesidad de proteger y conservar el planeta de los continuos daños provenientes de actividades humanas ya sean industriales, servicios, transportes entre otras, a causa de lo anterior se debe comprender el alcance y el impacto de los procesos utilizados para la producción de todos los bienes y servicios que se usan en la cotidianidad (Millan & Rosero Narvaez, 2015), es por ello que a menudo se ha argumentado que la humanidad se encuentra en medio de una "crisis ambiental". Las gigantes olas de destrucción ambiental ahora han llegado a todos los rincones del mundo y bordeado todos los niveles, y no podemos esperar más para tomar medidas para detener esta marea (Miyazaki, 1998). El área automotriz es uno de los sectores más contaminantes en el mundo, analizamos que cada día se utiliza más plástico en la fabricación de partes de automóviles, aproximadamente el 9,3% de un auto posee plástico, es decir 105 Kg, lo que representa una Reducción directa de peso total de 26,5 Kg, El automóvil al ser más liviano va a requerir un menor esfuerzo del motor, lo que significa ahorro de combustible y menor cantidad de emisiones de monóxido de carbono al aire (ECOPLAS, 2011; Parra, 2015).

En el Ecuador los departamentos post-venta han experimentado un crecimiento significativo entorno al aumento de la demanda anual de los productos y servicios que ofrecen para el mantenimiento de los automotores, es por tal motivo que se solicita dentro de los talleres un crecimiento en su parte operativa y un mayor conocimiento de su capital humano, es por

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

tanto que debe existir un aumento en la eficiencia en cada uno de los procesos que realiza y el constante mantenimiento de todos los recursos que posee; El equilibrio ecológico en este tipo de departamentos debe ser una herramienta clásica de planificación ecológica, la evaluación del impacto ambiental, la planificación regional o espacial y el equilibrio ambiental ayudan de alguna manera a generar una cultura para mantener el equilibrio ambiental (Crespo García & Jiménez Arroyo, 2013; Lenz & Beuttler, 2003).

La falta de toma de decisiones en pro del medio ambiente se ha venido dando en los últimos años por parte de las altas gerencias de los talleres de servicio automotriz, sin embargo, esta situación ahora está cambiando, cada vez más empresas del sector automotriz reconocen el potencial inherente en los estudios de eco-equilibrio y están empezando a pensar en integrar tales actividades en sus operaciones generando un proceso de mejora continua como se muestra en la figura 1. Los esfuerzos internos que resultan en estudios de balance ecológico resultan difíciles de documentar por las negativas y la confidencialidad de la empresa, inclinan a proteger sus esfuerzos para construir una ventaja competitiva (Baumgartner, 1993).

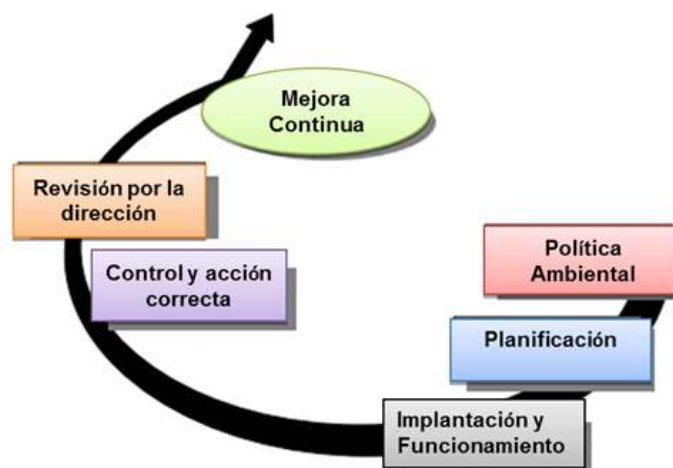


Figura 1 Procedimiento de mejora continua (Cifuentes Rincón, 2010)

La propuesta de una política ambiental podría contribuir al avance y desarrollo de un eficiente sistema de gestión ambiental, teniendo grandes implicaciones en el desempeño

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

ambiental y mejoramiento continuo de los procesos productivos de Los talleres. Aunque los programas ambientales están dirigidos a los aspectos ambientales más significativos es necesario mediante el mejoramiento continuo de los procesos, abordar los aspectos que no se mostraron como prioridad para evitar que un futuro sean riesgosos para la salud y el buen desempeño de todos los procesos. La identificación y evaluación de aspectos ambientales sumados a las propuestas de políticas y programas ambientales basados en la norma ISO 14000 se convierte en una herramienta de gran importancia para progreso de las prácticas ambientales de la empresa y el desempeño ambiental enfocado hacia el mejoramiento continuo (Cifuentes Rincón, 2010; Deng et al., 2008).

La conservación o el agotamiento de los recursos hídricos verse afectados significativamente por su volumen de comercio internacional, así como por los patrones de gasto de su población en bienes y servicios, se debe analizar los efectos de los patrones de consumo de los hogares en la disponibilidad de agua. De este modo, realizamos un análisis del consumo de agua basado en el consumo utilizando un modelo de entrada-salida (Caldeira, Quinteiro, Castanheira, Boulay, & Dias, 2018; Wahba, Scott, & Steinberger, 2018).

Para distinguir la fuente de la huella de carbono de cada producto más claramente, se debe analizar la composición de la huella de carbono total, por lo tanto es recomendable enfocarse en reducir las emisiones directas de carbono del proceso de producción, con respecto a las huellas de carbono directas, las emisiones de CO₂ son inevitables en los procesos de producción en las industrias, tanto que el enfoque para reducir la huella de carbono es reducir el consumo de combustible, disminuyendo así el carbono directo e indirecto (An & Xue, 2017)

Los criterios de ahorro de energía, rendimiento eléctrico equivalente, ahorro económico, etc. se calculan fácilmente dada la operación regular de los equipos a carga nominal, también

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

pueden estimarse sin dificultad (incluso gráficamente) a partir de las características técnicas y económicas. Un análisis detallado de cómo evolucionan los criterios operacionales definidos (factor de utilización, cobertura y grado de aprovechamiento) facilitará la decisión sobre qué capacidad instalar y la estrategia de operación a emplear (García-Ubaque, Vaca-Bohórquez, & Talero, 2013; Lozano, 2007).

El desarrollo de un sistema de gestión ambiental empresarial cuya finalidad es mitigar los efectos sobre el medio ambiente de las operaciones de la empresa. Estos están relacionados con el agotamiento de los recursos naturales, los relativos a la acumulación y emisión de residuos, y también, los efectos colaterales del uso de materiales no saludable, en este contexto el balance de materia y energía es fundamental para poder hacer la identificación del impacto ambiental que causa cada proceso que conforma la empresa u organización, de esta manera lograr hacer un reconocimiento cuantitativo de las implicaciones ambientales existentes, logrando dejar claro un panorama para poder establecer estrategias tendientes a mejorar los procesos existentes (Stefani & Farfan, 2017); El desarrollo de un eco-balance basado en una evaluación detallada de los impactos ambientales resultantes de las actividades de mantenimiento de los vehículos que visitan a diario los talleres automotrices (Baumgartner, 1993).

Un taller ecológicamente sostenible se podría describir como un área que requiere el suministro de la menor cantidad de energía y materia prima posible de elementos contaminantes como se muestra en la figura 2, (especialmente materiales no renovables) y que tiene la capacidad de producir el mínimo de emisiones tóxicos y desechos de todos los procesos de operación en el entorno (Wahlgren, 2012), es por ello que el estudio que se va a focalizar en el diseño completo de un eco-balance para los talleres automotrices en Ecuador, que utilizan gran

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

cantidad de energía y muchas veces la misma es desperdiciada o los equipos y herramientas al no tener un mantenimiento adecuado, tienden a aumentar el consumo del estipulado en cada uno de las fichas técnicas y en este caso las áreas del mismo poseen en el tema de iluminación, tecnología obsoleta que genera gran consumo de energía con poca cantidad de luminosidad, es por tanto que busca desarrollar planes, correcciones y políticas que desarrollen un entorno sostenible que mejore tanto económicamente a la empresa como evitar la contaminación; La producción más limpia trae a parte de un beneficio ambiental, la disminución de costos por el uso óptimo de recursos y optimización en la utilización de materias e insumos. Por tanto la producción más limpia también es denominada opción costo-eficiente (Espíndola & Valderrama, 2012b; Riaño, 2006).

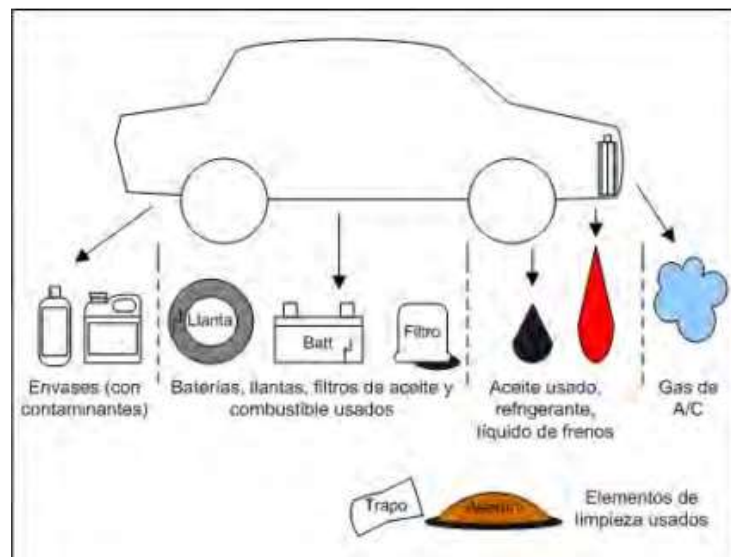


Figura 2 Residuos peligrosos en el taller automotriz (Mena, 2009).

El presente estudio está enfocado en la elaboración de elementos como eco-diagrama de flujo de los procesos de mantenimiento de un vehículo en los talleres, herramientas como el Eco-mapa, Eco-Balance, huella de carbono, huella hídrica y análisis y evaluación de energía, son base principal para la identificación de materias primas peligrosas, actividades generadoras de los residuos peligrosos, cantidades y frecuencias de generación, determinación de puntos críticos y consumos de recursos (Espíndola & Valderrama, 2012a; Riaño, 2006), la realización

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

del eco mapa del área de taller para identificar puntos de consumo y zonas críticas y el eco-inventario de las entradas y salidas que posee el taller, el desarrollo de la metodología del proyecto está enfocado en el Esquema de Eco Gestión y Auditoría debido a que el equilibrio ecológico del producto es un enfoque comparable al análisis de inventario como parte de la evaluación del ciclo de vida. (Gelber, 2010), hay que recalcar que principalmente en una búsqueda importante de los factores de contaminación que poseen los departamentos post venta del sector automotriz, uno de los principales focos son los desechos que generan en cada uno de los mantenimientos respectivos a cada vehículo, otro factor muy importante es el consumo excesivo de energía eléctrica debido a la carencia de procedimientos adecuados, escaso mantenimiento a la maquinaria y el uso de tecnología obsoleta que aumenta el consumo ineficiente de energía.

La huella de carbono (HdC) se le conoce como la medición de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) que son considerados contaminantes del medio ambiente, como lo son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), entre otros, mismos que han sido ocasionantes del conocido fenómeno del cambio climático y el cambio en la composición atmosférica (Chacón Páez, Pinzón Vargas, Ortegón Cortázar, & Rojas Berrio, 2016), además de las emisiones de CO₂, las emisiones de CH₄ y N₂O también se consideran para modelar la huella de carbono de la electricidad con un alto nivel de precisión (Dalir, Shafiepour Motlagh, & Ashrafi, 2018; Espíndola & Valderrama, 2012a), la figura 3 indica cual es el consumo promedio de recursos por habitante de un país desarrollado.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

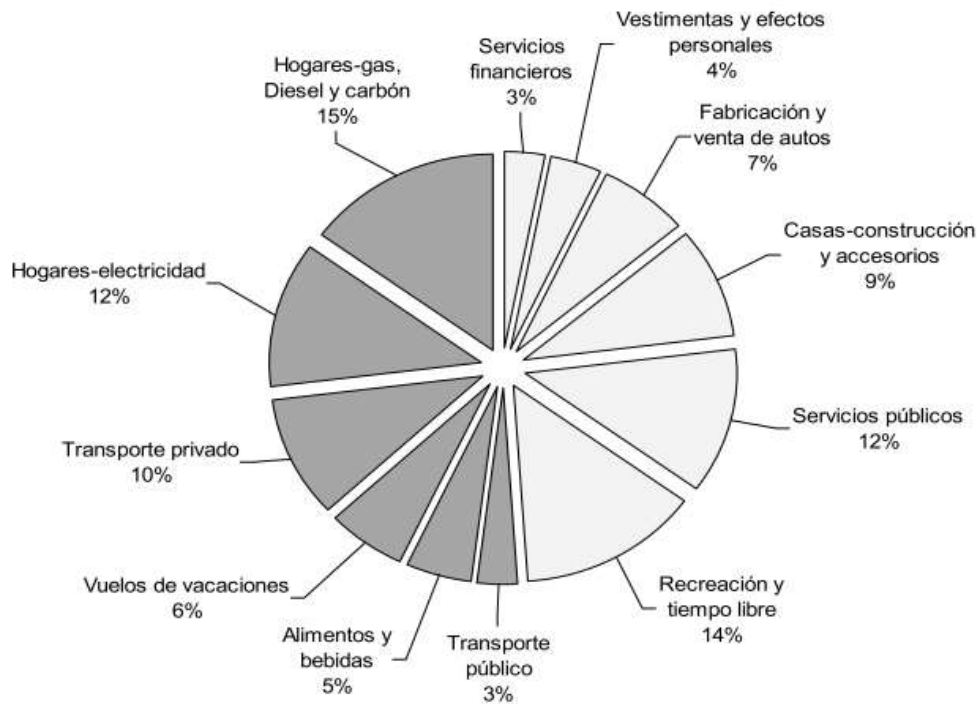


Figura 3 Componentes de la huella de carbono por habitante (Samaniego & Schneider, 2010).

El modelo EcoBalance trata acerca del consumo total de energía y otros recursos naturales en una industria, así como la producción de emisiones y desechos y los costos ocasionados directa e indirectamente en función del ciclo de vida. El modelo EcoBalance está dividido en tres sub-modelos: modelos de producción, operación y transporte, el balance ecológico se divide en consumo de energía, consumo de recursos naturales, emisiones, desechos y costos. La unidad de medida para dichos efectos puede realizarse en toneladas, KW.h, m³, dólares (Wahlgren, 2012).

Como indica la figura 4, el equipo de acción de control ecológico se preocupa por la recopilación y documentación de datos en cada etapa del mantenimiento del vehículo para el equilibrio ecológico y la relación entre el desempeño ambiental y el sistema de control financiero (Gelber, 2010).

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Esto es hecho por:

Compilación de un balance real de los flujos de entrada y salida relevantes de un sistema de producción.

Evaluar los efectos ambientales potenciales asociados con estas entradas y salidas.

Interpretar los resultados del saldo real y los efectos con respecto al objetivo del estudio (Rautenstrauch & Rautenstrauch, 2001).

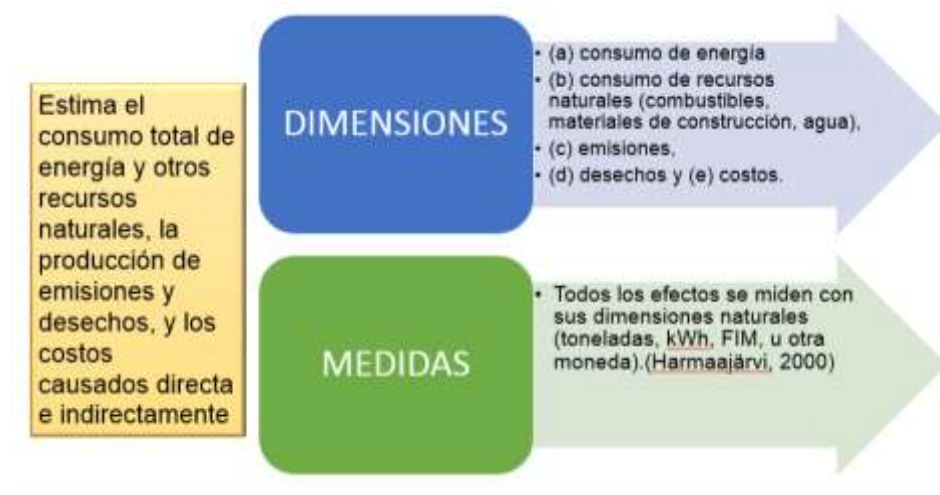


Figura 4 Síntesis del Eco-Balance.

La huella hídrica es una herramienta de evaluación de la sostenibilidad de los recursos hídricos, se utiliza para el análisis del volumen total de agua dulce utilizado directa o indirectamente para producir un producto o servicio, ésta puede ser dentro de un área geográfica, una cuenca hidrográfica o un país ya que define el agua empleada en los procesos productivos que tienen lugar en dicho territorio, este se divide en: huella hídrica azul se refiere al consumo de los recursos de aguas superficiales y subterráneas (riego). La huella hídrica verde se refiere al consumo de los recursos de agua de lluvia (precipitación). La huella hídrica gris se refiere a la contaminación y se puede definir como el volumen de agua dulce que es necesario para asimilar la carga de contaminantes y cuánta agua sería necesaria para contrarrestar las corrientes contaminadas (Almeriense & Becerra, 2013; Pérez Arcos, 2012).

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

En la actualidad no existen estudios anteriores acerca de la aplicación de eco-balances en los departamentos Post-Venta en el Ecuador, existe una normativa de funcionamiento mínima para el manejo de desechos en las áreas de taller manejado por el Ministerio del Ambiente, que rige para el funcionamiento de los mismos y obtención de permisos de funcionamiento, sin embargo no es suficiente para la cantidad de contaminación y desperdicio de energía que se produce, por tal motivo la necesidad de la realización de estudios de impacto para generar políticas de disminución de contaminación y que se vea en parte, beneficiada la gerencia con la disminución de sus costos directos e indirectos de producción y promoviéndose como una empresa que aporta al cuidado medioambiental, así generaremos una cultura ambiental que sea eficiente y sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Esta metodología, tiene como objeto la obtención de información de investigaciones previas realizadas que indiquen de forma cualitativa y cuantitativa, distintos modelos de EcoBalance en diferentes industrias a nivel mundial que tengan de una u otra manera información sobre la cantidad de consumo de energía eléctrica generada y la cantidad de desperdicios sólidos y líquidos obtenidos, adicionalmente la jerarquización de peligros generados a partir de cada una de las actividades realizadas dentro de la compañía, en base a la clasificación de aspectos ambientales, sociales y económicos, tanto internos como externos (Stefani & Farfan, 2017). Es importante mencionar que se ha solicitado referencias bibliográficas obtenidas de los más importantes portales científicos como google scholar, web of ciencia, scielo, science direct, scopus, entre las más importantes acerca de diferentes modelos de EcoBalance realizados en diferentes industrias automotrices a nivel mundial.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

A partir de la literatura revisada y el propósito de este estudio orientado por un planteamiento exploratorio empresarial, se inició el desarrollo de una iniciativa de investigación cualitativo y cuantitativo, toda vez que la revisión de la literatura confirma que los conceptos y temas antes mencionados en el Ecuador son novedosos. En consecuencia, el tipo de investigación que se desarrolla es exploratoria, en el contexto de la investigación analizó el eco-balance, HdC, huella hídrica y análisis energético como ejes principales para conseguir el cumplimiento de los objetivos, la gestión de la investigación trata de enfocar a la empresa como cuidado del medio ambiente y su posterior comunicación de acciones se convierte en una estrategia diferenciada y reconocida por los consumidores (Chacón Páez et al., 2016).

La reducción del impacto ambiental por los desechos generados en los mantenimientos es el principal enfoque al que se debe para llegar a una producción más limpia como se muestra en la figura 5, dentro de cada trabajo tenemos procesos de abastecimiento, ejecución y limpieza los mismos que generan gran cantidad de desechos que en parte de los casos se los envía a agentes que tratan los mismos sin embargo aproximadamente el 70% se envía al ambiente y a la recolección común de desechos, obteniendo así una contaminación a gran escala. A medida que la protección ambiental alrededor del mundo se vuelve cada vez más importante, la fabricación ecológica se ha convertido y en nuestro país debería ser una práctica esperada integrada en el desarrollo de la industria (Deng, Li, Shao, & Zhang, 2008; Samaniego & Schneider, 2010).

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

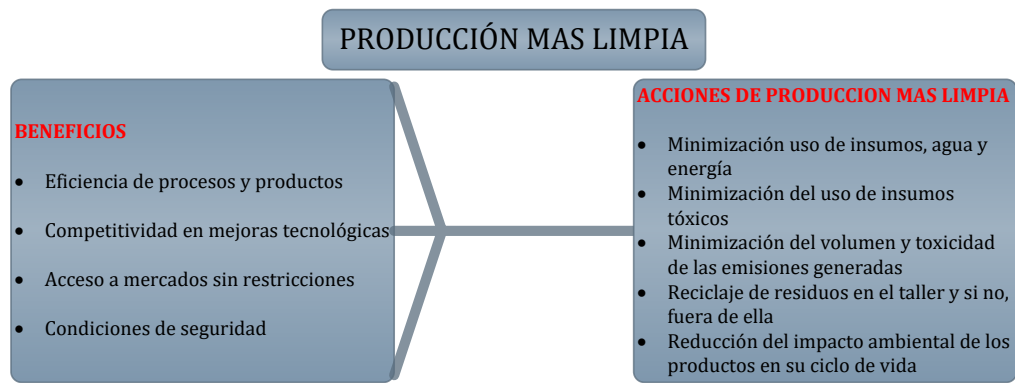


Figura 5 Enfoque de producción más limpia modificado (Riaño, 2006)

En la figura 6 se muestra el Eco-diagrama de flujo de un proceso en el cual se deduce que el EcoBalance es el método adecuado para las exigencias que solicitan que las industrias sean eco amigables con el ambiente, sostenibles en el tiempo y que todas sus operaciones sean en función al ciclo de la vida y que tenga como beneficio adicional la parte económica dentro de ella la preparación del eco-equilibrio es un inventario inicial completo que debería aplicarse y que nos ayudaría a obtener una evaluación de las actividades ambientalmente relevantes. A partir de esto, se derivan los objetivos de protección ambiental que se debería aplicar desarrollar un sistema de magneto ambiental (An & Xue, 2017; Rautenstrauch & Rautenstrauch, 2001). Con ella lograremos unos resultados de la evaluación integrada del diseño de consumo del departamento que antes del estudio nos debería indicar que la relación entre el desempeño económico y ambiental no está en equilibrio (De Silva & Henderson, 2011; Deng et al., 2008).

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR



Figura 6 Modelo Eco-diagrama de flujo

El modelo de Eco-balance requiere una investigación en el campo de los departamentos Post-Venta para viabilizar la aplicación de modelos de eco-balance, eco diagramas de flujo, eco mapas, eco inventario, cálculo de la huella de carbono, huella hídrica y una evaluación energética; La aplicación de todos estos métodos, serían totalmente viables y óptimos para el mejoramiento del uso de los recursos en los talleres automotrices, lograríamos obtener con la aplicación, una menor cantidad de contaminación ambiental, emisión de desechos y el óptimo aprovechamiento de la energía eléctrica, tomando en cuenta que los técnicos que laboran en cada una de sus áreas deben tener la cantidad de luminosidad como solicita la norma de seguridad industrial y salud ocupacional.

Como se muestra en la figura 7, mediante la fórmula cálculo de huella de carbono se obtendrá resultados cuantitativos de la huella de carbono emitida con los distintos factores de emisión que posee cada taller, además con ella se analizara dependiendo la cantidad de energía que utiliza, verificar la cantidad promedio en porcentaje, que podemos disminuir para mejora del ambiente y aumentar los réditos económicos para la empresa ya que disminuirán los pagos por consumo de energía eléctrica y combustibles y recursos.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

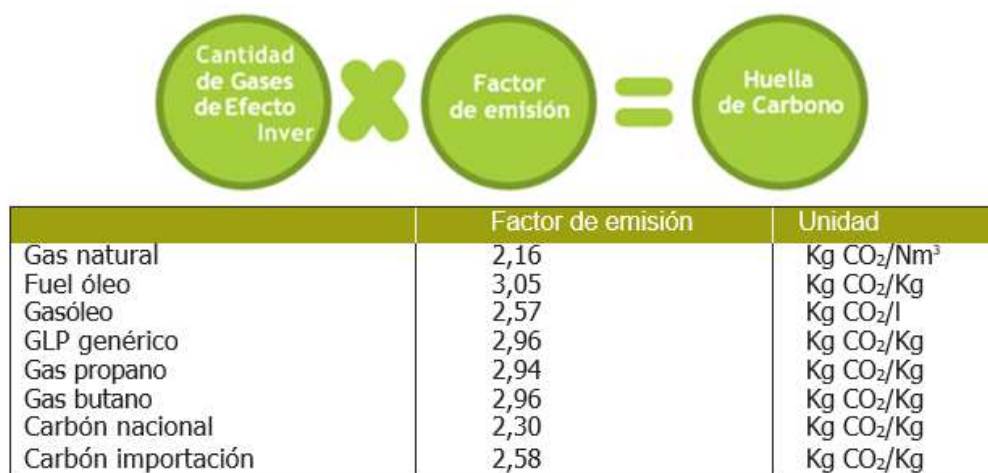


Figura 7 Formula de cálculo de huella de carbono (Dalir et al., 2018)

Con respecto a estudios similares investigados en países del mundo, el sistema de aplicación de eco-balance es el método óptimo para la disminución de contaminación en las empresas que a la vez tienen como beneficio, la mejora en términos económicos, cabe resaltar que el estudio, realización y aplicación del plan, debe realizarlo una persona capacitada que conozca cada uno de los métodos de cálculo para determinar la huella de contaminación. el ahorro que se puede generar con el cambio de elementos energéticos que estén generando desperdicios de energía dentro de ella, así se obtiene resultados como la reducción de las emisiones y los costes financieros derivados de la misma facilitando grandemente ya que incluye bases de datos de productos, costos y proyecciones (Lee, Lee, Baek, Kwon, & Lee, 2012; Tecnologica, 2008).

La disminución del consumo excesivo de recursos hídricos en los talleres, para lo que es la limpieza de los vehículos listos para la entrega, es indispensable en el cálculo de huella hídrica, el mismo que verificara el impacto hídrico que genera cada taller, ya que es el ítem de mayor contaminación como se muestra en la figura 8, y tomando en cuenta que en un gran porcentaje se mezcla con aceites y lubricantes llegando así a una contaminación crítica del agua

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

ya que esta es enviada al caudal normal de aguas servidas, a pesar que algunos talleres poseen trampas de agua para la disminución del antes mencionado impacto.

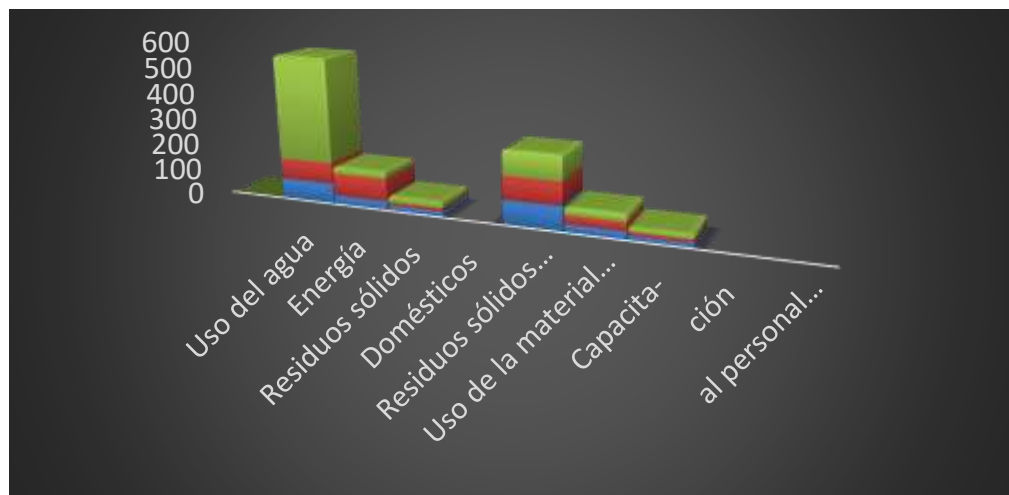


Figura 8 Uso de recursos de impacto ambiental

La huella hídrica se la denomina como un indicador medioambiental que expone el cálculo del volumen total de agua dulce utilizado para producir los bienes y servicios que habitualmente se utiliza para uso humano o de la empresa. El indicador denominado 'huella hídrica' (HH) trata de suplir esta deficiencia, buscando evaluar el nivel de apropiación e impacto sobre los recursos hídricos que requiere la producción de un bien o la prestación de un servicio a lo largo de toda su cadena de producción, incluyendo, en el cálculo, las materias primas. El cálculo del mismo es de forma modular sumando las necesidades de uso y consumo de agua de cada etapa de producción desde el origen hasta el consumidor final.

Huella hídrica verde: nos habla acerca de la evaporación que se experimenta durante los procesos de consumo o productivos, el volumen de agua evaporada y transpirada desde los recursos globales de agua verde

Huella hídrica azul: Este tipo de huella nos habla sobre los recursos hídricos dulces que hacen falta para fabricar un producto o prestar un servicio, es el volumen de agua dulce

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

consumida de las aguas superficiales.

Huella hídrica gris: nos habla acerca del agua que se contamina como resultado de los procesos, este volumen se suele estimar como la cantidad de agua que es necesaria para diluir los contaminantes de forma que se mantengan o superen los niveles de calidad del agua, exigida por la normativa vigente

El objetivo del análisis es desarrollar un plan de mejoramiento del uso y consumo del recurso hídrico y verificar en que proceso estamos utilizando más el agua, y de ser el caso como podemos mejorar el manejo y disminuir la contaminación.

Área de estudio

Automóvil Club del Ecuador ANETA es una organización sin fines de lucro, que cree y participa en el desarrollo de una cultura vial segura, comprometidos en entregar a los socios, automovilistas, peatones, turistas y a la comunidad servicios con calidad, eficiencia y tecnología dentro y fuera del País, con los recursos humanos más competentes e innovadores, empeñados en servir con responsabilidad y puntualidad para generar productividad y beneficios al Ecuador. Dentro de la misma, poseen 2 Centros de servicio automotriz CSA que se encargan del mantenimiento preventivo y correctivo de sus vehículos y también del público en general además del servicio de pintura automotriz.

El área en el que se enfoca el estudio es en el Centro de Servicio Automotriz CSA, ubicado en las calles Av. Jazmines N54 135 y los Pinos, Sector Solca (Junto a la Academia Almirante Nelson ANAN) **0°08'06.7"S 78°28'17.8"W**, en la provincia de pichincha, cantón Quito, parroquia Kenedy como se muestra en la figura 9.

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Dentro de la misma laboran un total de 9 personas entre los cuales se encuentra el Jefe de taller, el encargado de bodega y los técnicos de servicio, todos en conjunto se encargan de realizar todos los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como los trabajos de pintura automotriz, siendo estas las principales actividades que le generan réditos a este Centro de Servicio Automotriz CSA.



Figura 9 Imagen satelital y plano digitalizado Centro de Servicio Automotriz CSA.

En este caso se realiza la colecta de los datos correspondientes a los consumos de electricidad y de agua para verificar la línea de consumos que se tiene analizar si existe algún exceso en el consumo de los mismos y en que parte del taller se puede estar generando la misma para encontrar el problema y las distintas soluciones que pueden existir y de esta manera llegar a la disminución de la huella de carbono y la huella hídrica.

Se realiza un inventario de todas las máquinas y herramientas en el taller que tengan consumo eléctrico y así mediante el método de Pareto, clasificar los consumos significativos en los mismos, de igual manera se realiza la verificación de la cantidad de bombillas de luz y el tipo que se utiliza para que al final, se realice la evaluación si la tecnología de iluminación es la correcta y la más actual.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Recolecta de datos de equipos y consumos servicios públicos (suministro de agua, energía eléctrica y recolección de desechos)

Para estimar el grado de deficiencia en el suministro de agua y energía eléctrica se tomaron en consideración los siguientes indicadores: tipo de suministro, interrupciones en el suministro, frecuencia y duración de las interrupciones, almacenamiento de agua para consumo. Por otro lado, los indicadores de la recolección de desechos son: disponibilidad, frecuencia y retirada de recipientes fuera de uso que actúan por lo general como criaderos (llantas, material plástico, cartones, metales).

Datos de consumo de energía eléctrica

Los datos que se encuentran en la tabla 1, se obtuvieron de la facturación proveniente de la empresa eléctrica Quito que es la encargada de la entrega y generación de valores a cancelar por parte del usuario, adicional al mismo se recolectaron los datos del periodo marzo 2018, al periodo marzo 2020, con la respectiva línea de consumo para verificar si existen picos de consumo en este periodo.

FECHA	LECTURA ACTUAL	LECTURA ANTERIOR	CONSUMO TOTAL KW.h	MONTO	DEMANDA FACTURABLE KW	MONTO
mar-18	135388	134851	537	47,26	12	50,18
abr-18	135994	135388	606	53,33	11	46
may-18	136884	135994	890	78,32	11	46
jun-18	137722	136884	838	73,74	12	50,18
jul-18	138424	137722	702	61,78	12	50,18
ago-18	139169	138424	745	65,56	10	41,82
sep-18	139785	139169	616	54,21	10	41,82
oct-18	140444	139785	659	57,99	10	41,82
nov-18	141119	140444	675	66,44	11	46
dic-18	141844	141119	725	56,76	10	41,82
ene-19	142453	141844	609	53,59	10	41,82
feb-19	143200	142453	747	65,74	11	46

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

mar-19	143749	143200	549	48,31	11	46
abr-19	144530	143749	781	68,73	14	58,55
may-19	145265	144530	735	64,68	11	46
jun-19	145976	145265	711	62,57	11	46
jul-19	146546	145976	570	50,16	11	46
ago-19	147327	146546	781	68,73	10	41,82
sep-19	147947	147327	620	54,56	11	46
oct-19	148454	147947	507	44,62	11	46
nov-19	149110	148454	656	57,73	12	50,18
dic-19	149685	149110	575	50,6	10	41,82
ene-20	150254	149685	569	50,07	10	41,82
feb-20	150869	150254	615	54,12	10	41,82
mar-20	151554	150869	685	60,28	10	41,82

Tabla 1 Tabla de consumo de energía eléctrica

En la figura 10 se puede identificar mediante línea de tiempo, la curva de consumo que se obtiene en base a los datos de consumo en dólares, versus la fecha de facturación real tomada mensualmente.

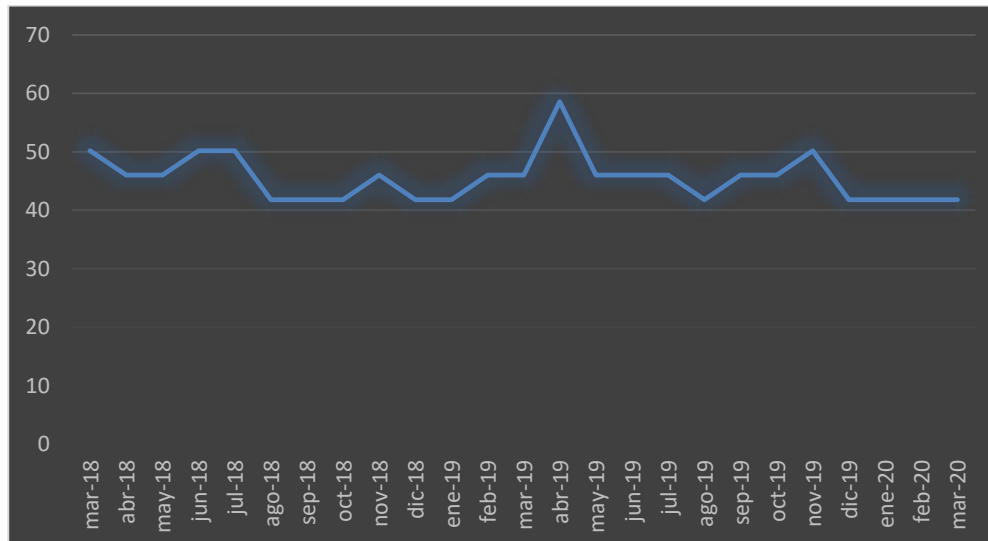


Figura 10 Consumo Energía Eléctrica

Datos de consumo de agua potable

Los datos de consumo de la tabla 2, se obtuvieron de la facturación proveniente de la empresa de agua potable y saneamiento EMAPS Quito que es la encargada de la entrega y

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

generación de valores a cancelar por parte del usuario, adicional al mismo se recolectaron los datos del periodo agosto 2019, al periodo mayo 2020, con la respectiva línea de consumo para verificar si existen picos de consumo en este periodo.

FECHA	MEDIDOR	DIAMETRO	LECTURA ANTERIOR	LECTURA ACTUAL	CONSUMO M3	CONSUMO PROMEDIO	VALOR
ago-19	28657359	1/2"	4779	4791	12	31	8,64
sep-19	28657359	1/2"	4791	4812	21	32	15,12
oct-19	28657359	1/2"	4812	4825	13	23	9,36
nov-19	28657359	1/2"	4825	4834	9	19	6,48
dic-19	28657359	1/2"	4834	4876	42	19	30,24
ene-20	28657359	1/2"	4876	4940	64	27	46,08
feb-20	28657359	1/2"	4940	4991	51	33	36,72
mar-20	28657359	1/2"	4991	5024	33	35	23,76
abr-20	28657359	1/2"	5024	5059	35	39	25,2
may-20	28657359	1/2"	5059	5098	39	44	28,08

Tabla 2 Datos de consumo de agua potable

De igual manera que en el consumo de energía eléctrica, en la figura 11 se observa en la línea de tiempo, la curva de consumo que posee el taller en base a los datos de consumo en dólares, versus la fecha de facturación real tomada mensualmente.

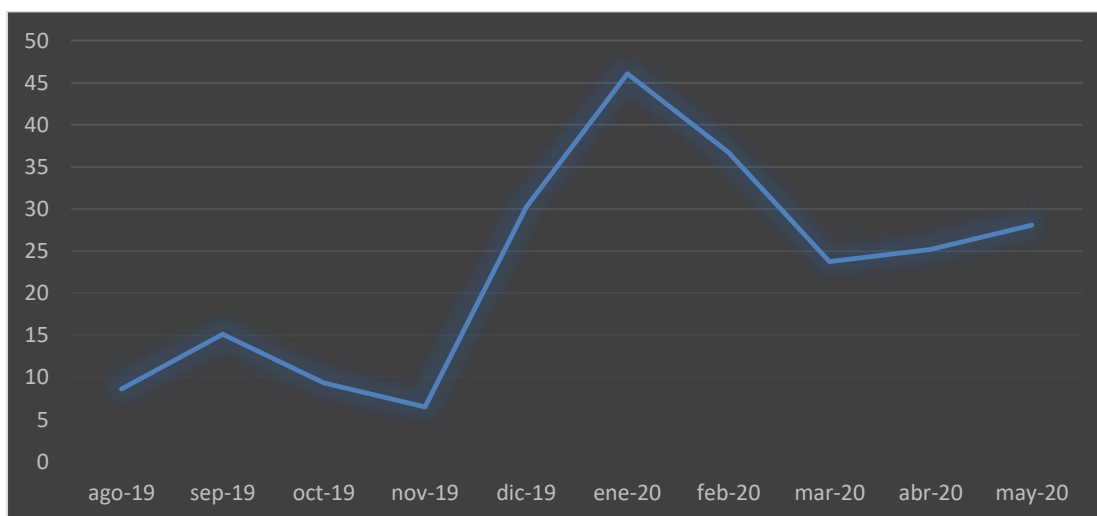


Figura 11 Consumo de Agua Potable

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Mapa a escala del taller automotriz

En este caso en la figura 12 se realiza un mapa a escala del taller automotriz de ANETA, donde se observa cómo se encuentra distribuida el área total, para posterior al mismo verificar donde se encuentran cada uno de los consumidores eléctricos e hídricos para que a su vez, con un análisis uno a uno, poder calcular la huella de carbono y huella hídrica y poder encontrar la manera de disminuir los consumos existentes.

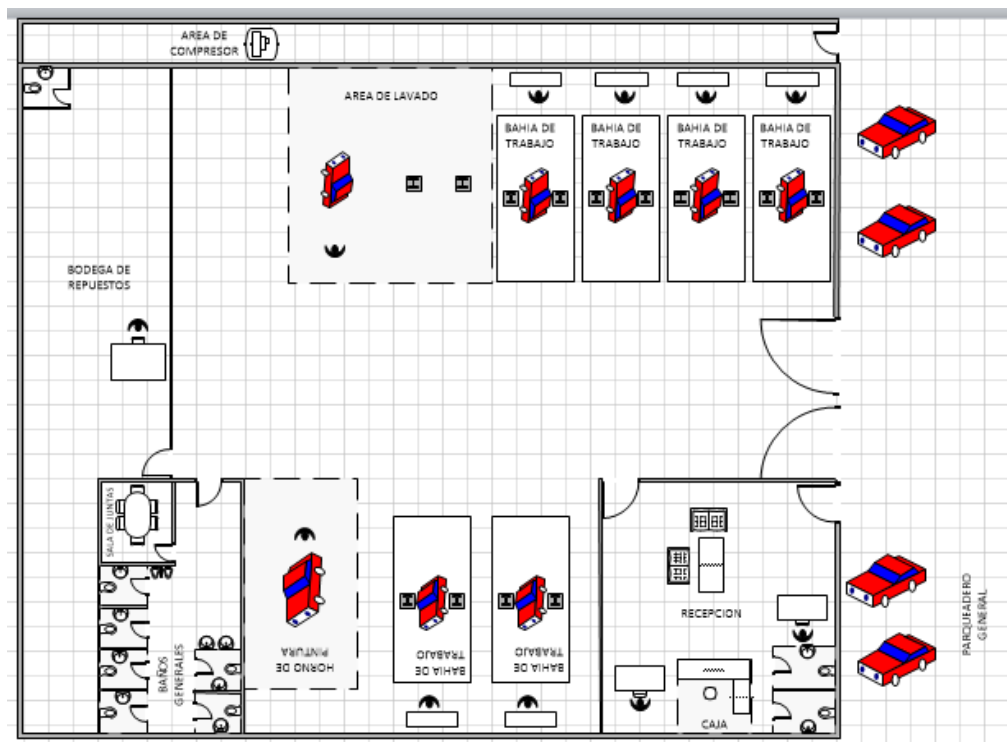


Figura 12 Mapa a escala del centro de servicio

Listado de consumidores eléctricos

A continuación, en la tabla 3, se realiza mediante un inventario de equipos, la revisión de todos los equipos que consumen energía eléctrica para que a continuación, se pueda verificar mediante las horas de uso aproximadas al día, el consumo de cada una de ellas y mediante el método de Pareto, sintetizar cuales son los mayores consumidores y verificar que correcciones podemos tomar en los equipos para que de alguna manera disminuyan el consumo de energía eléctrica.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

DESCRIPCION	MARCA	MODELO	UBICACIÓN	ESTADO		
				B	R	M
DISPENSADOR DE AGUA	TEKNO		OFICINA	X		
CAFETERA	BLACK & DECKER		OFICINA	X		
RELOJ BIOMETRICO	BIO SYSTEM		OFICINA		X	
MONITOR	LG		CAJA	X		
CPU	QUASAD		CAJA	X		
IMPRESORA	EPSON	LX-300-II	CAJA	X		
TELEFONO IP	GRANDSTREAM	GXP-1610	CAJA	X		
IMPRESORA	HP	LASER JET	OFICINA	X		
TELEFONO	PANASONIC	KXT7730	RECEPCION	X		
IMPRESORA	EPSON	LX-300+II	RECEPCION		X	
UPS	CDP		RECEPCION	X		
CPU						
IMPRESORA	HP	LASER JET	CAJA	X		
TELEFONO	PANASONIC	KX-TS500LX	CAJA		X	
CENTRAL DE REDES	HP/CISCO DLINK		CAJA	X		
UPS	CDP		CAJA	X		
HP LAPTOP	PROBOOK	HP	OFICINA	X		
UPS	CDP		OFICINA	X		
MICROONDAS	SANSUNG		TALLER		X	
TELEFONO INALAMBRICO	PANASONIC	KX-TG 4011	OFICINA	X		
TV PLASMA	DAEWOO		OFICINA		X	
ELEVADOR MECANICO	LAUNCH		TALLER	X		
ESMERIL	BENCH		TALLER		X	
ELEVADOR MECANICO	LAUCH		TALLER	X		
ELEVADOR MECANICO	LAUNCH		TALLER	X		
CABINA DE PINTURA	VOLPI & BOTTOLI		TALLER	X		
ELEVADOR MECANICO	ROTARY LIFT		LAVADORA		X	
HIDROLAVADORA	MOTOPOMPE	VOLPI & BOTTOLI	LAVADORA			X
ELEVADOR MECANICO	ROTARY LIFT		LAVADORA		X	
HIDROLAVADORA	MOTOPOMPE	VOLPI & BOTTOLI	LAVADORA	X		
ASPIRADORA	TAT & E	ISSA20	LAVADORA		X	
BANCO DE INYECTORES	LAUNCH	CNC 81 ^a	TALLER	X		
BALANCEADORA	M & B ENGINE	WB277N	TALLER	X		
ENLLANTADORA	M & B ENGINE	TC325 IT	TALLER	X		
ALINEADORA PARA AUTOS	HUNTER	PA130	TALLER	X		
MONITOR ALINEADORA	LG	FLATRON	TALLER		X	
SENSORES CAMARA TORRE	HUNTER		TALLER	X		
ELEVADOR DE ALINEADORA		SOLL EVATORE VEICOLL	TALLER	X		

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

COMPRESOR DE AIRE	INGERSOLL RAND T30	T30	TALLER	X		
BOMBA HIDRAULICA			TALLER			X
BOMBA HIDRAULICA			TALLER		X	
BOMBA HIDRAULICA			TALLER		X	
PISTOLA DE CALOR	STANLEY		BODEGA			X
TALADRO DE PEDESTAL	DRILL PRESS		BODEGA		X	
SOLDADORA ELECTRICA	CENTURY		BODEGA	X		
ASPIRADORA	LAVOR PRO		BODEGA	X		
SOLDADORA ACETILENO	CAMPBELL HAUSFELD		TALLER	X		
SPOTER	FY-8000	SPOTWELDER	TALLER	X		
AMOLADORA	BOSH		TALLER	X		
TALADRO ENDEREZADA	BOSCH		TALLER	X		
SUELDA MIC MAG (COMPLETA)	FY-TECH		TALLER	X		
CAUTIN PISTOLA	TOPTUL		TALLER	X		

Tabla 3 Listado de consumidores eléctricos

Listado de luminarias

Mediante una revisión de la luminaria existente en el taller como se muestra en la tabla 4, se verifica cada uno de ellos como del tipo de luminaria y la potencia que posee para que a posterior a ello se pueda verificar mediante las horas de uso aproximadas al día, el consumo de cada una de ellas y mediante el método de Pareto, sintetizar cuales son los mayores consumidores y verificar si es una luminaria eficiente o caso contrario sugerir un nuevo tipo de luminaria que sea más eficiente para que disminuyan el consumo de energía eléctrica.

TIPO	Cant.	Potencia en KW
Lámparas de Tubo Convencional	22	0,06
Lámparas de Alta descarga mercurio	4	0,25
Focos Led	6	0,015
Paneles Led	14	0,01

Tabla 4 Listado de luminarias

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Facturación del centro de servicio

Se indica en la tabla 5, la facturación mensual que ha tenido el centro de servicio desde junio del 2019 a febrero del 2020, en cuestión de todos los trabajos que se realizan en el mismo, para posterior poder realizar el cálculo de cuál es la huella de carbono y huella hídrica por vehículo ingresado y de esta manera generar ya un historial para una evaluación posterior.

MES CALCULO	NUMERO DE VEHICULOS	COSTO FACTURACION	PROMEDIO FACTURA POR VEHICULO \$
jun-19	73	8123,38	111,28
jul-19	90	7149,95	79,44
ago-19	67	6009,77	89,7
sep-19	70	7418,99	105,99
oct-19	66	9499,89	143,18
nov-19	63	8037,63	127,58
dic-19	68	5685,41	83,27
ene-20	90	12016,65	130,62
feb-20	60	6044,02	100,73
	647	69985,69	

Tabla 5 Facturación del centro de servicio

En la figura 13 se indica la curva de facturación promedio con respecto a la cantidad de vehículos que ingresaron al taller en cada mes antes mencionado, de esta manera se contrasta si la cantidad de vehículos va a la par con el promedio de facturación de la misma, para posterior verificar cuantos dólares promedio ingresan por vehículo al centro de servicio.

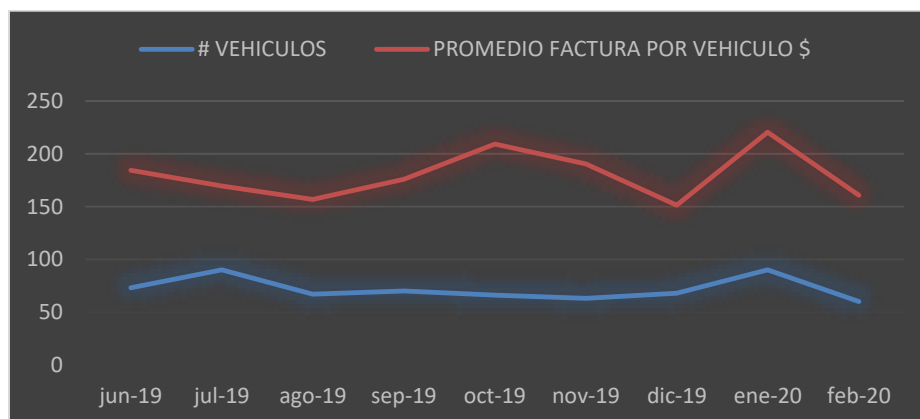


Figura 13 Datos de Facturación del taller

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Eco-Diagrama de flujo

En la figura 14, se indica todos los elementos de entradas que tiene que ver con la los factores de contaminación y las salidas que es lo que se consume y obtiene de cada proceso; de igual manera se presenta la materia prima que se solicita para cada proceso y los tipos de impacto que se obtienen como contaminación hacia el ambiente.

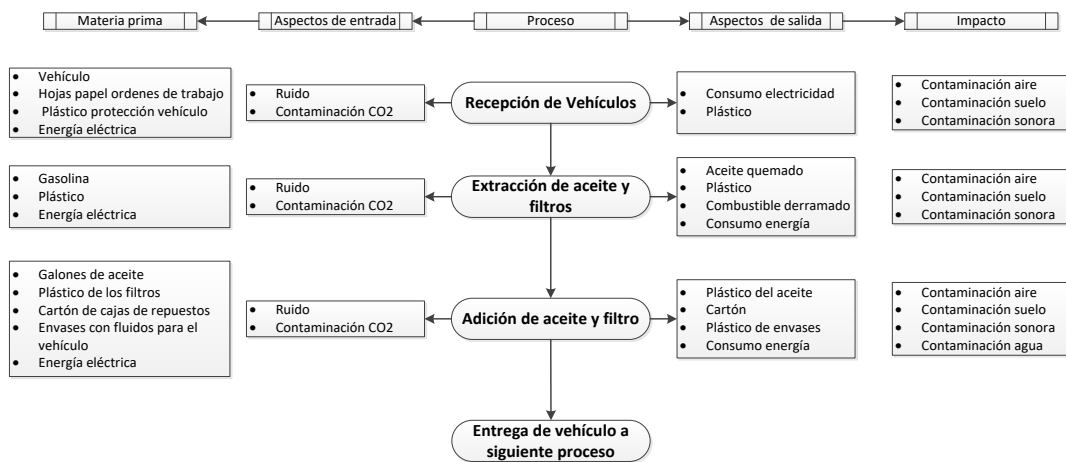


Figura 14 Eco-Diagrama de flujo cambio de aceite

En este caso, en el proceso de adición de aceite y filtro es en el que más se presenta el tema de consumo de materias primas, aspectos de salida e impactos ambientales, en el cual se debe aplicar procesos de reciclaje de cada uno de los elementos que se obtiene en los aspectos de salida con la clasificación de la basura para el reciclaje, y de esta manera disminuir la cantidad de desechos que se envían a la recolección común.

Análisis de la huella hídrica del centro de servicio

En la figura 15 se indica los tipos de huellas hídricas que posee cada proceso, en cada caso se observa que ingresa huella hídrica directa azul, que tiene que ver directamente con el agua potable que ingresa de la Empresa Pública de Agua Potable y Saneamiento EMAPS, la

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

cual se conoce que es de muy buena calidad y es apta para consumo humano, sin embargo, en el taller tiene un uso significativo para el tema del lavado de los vehículos.

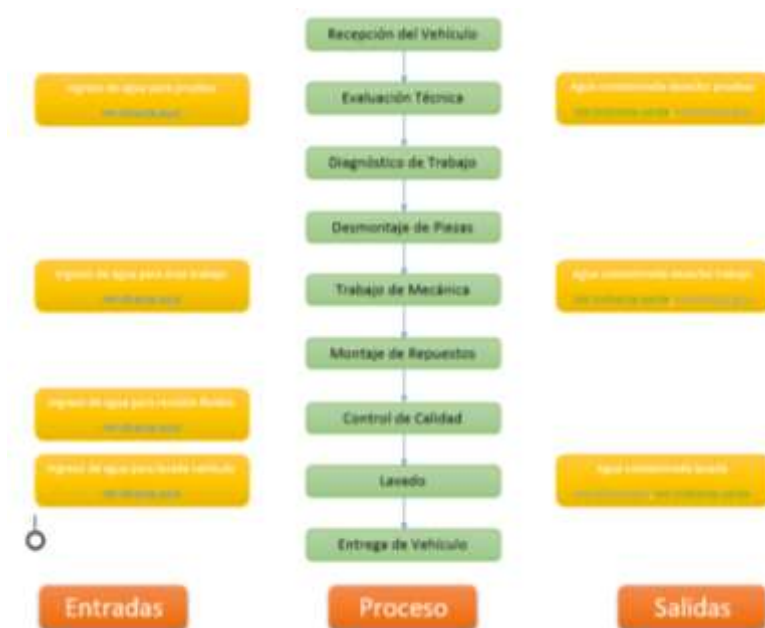


Figura 15 Huella hídrica entradas y salidas

En el caso de los aspectos de salida, tenemos en todos los casos huella hídrica verde y huella hídrica gris, la cual indica que en estos procesos donde se presenta, existe evaporación que se experimenta durante los procesos de consumo o productivos y evaporación en cada uno de ellos y, además agua que se contamina principalmente de aceite y lubricantes como resultado de los procesos y que a pesar de tener una trampa de aceite, se debe realizar un mantenimiento continuo a la misma y evitar el derramamiento de fluidos contaminantes.

Análisis energético de los equipos del centro de servicio

En la tabla 6 se verifica cada uno de los equipos consumidores de energía eléctrica, tomando en cuenta la potencia que posee cada uno, así como la cantidad de horas que se utiliza al día, de esta manera conociendo el costo del KW.h en la ciudad de Quito, da como resultado la cantidad en dólares que se consume al día y de igual manera al mes por cada uno de ellos.

**MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA
DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR**

DESCRIPCION	MARCA	Consumo de Energía kW	Horas de uso al Día	Costo del KW.h	Consumo diario \$	Consumo mensual \$
CABINA DE PINTURA	VOLPI & BOTTOLI	9,1	1	0,088	0,8008	17,6176
MICROONDAS	SANSUNG	18,33	0,15	0,088	0,2420	5,3230
SPOTER	FY-8000	12	0,2	0,088	0,2112	4,6464
HIDROLAVADORA	MOTOPOMPE	2,1	1	0,088	0,1848	4,0656
COMPRESOR DE AIRE	INGERSOLL RAND T30	0,82	2	0,088	0,1443	3,1750
ASPIRADORA	TAT & E	1,3	1	0,088	0,1144	2,5168
ASPIRADORA	LAVOR PRO	1,3	1	0,088	0,1144	2,5168
SUELDA MIC MAG (COMPLETA)	FY-TECH	5,45	0,2	0,088	0,0959	2,1102
HIDROLAVADORA	MOTOPOMPE	2,1	0,5	0,088	0,0924	2,0328
SOLDADORA ELECTRICA	CENTURY	3	0,3	0,088	0,0792	1,7424
CPU	QUASAD	0,25	3	0,088	0,0660	1,4520
CPU		0,25	3	0,088	0,0660	1,4520
ELEVADOR DE ALINEADORA		2,2	0,3	0,088	0,0581	1,2778
HP LAPTOP	PROBOOK	0,2	3	0,088	0,0528	1,1616
SOLDADORA ACETILENO	CAMPBELL HAUSFELD	3	0,2	0,088	0,0528	1,1616
MONITOR	LG	0,14	3	0,088	0,0370	0,8131
BOMBA HIDRAULICA		1,59	0,2	0,088	0,0280	0,6156
BOMBA HIDRAULICA		1,59	0,2	0,088	0,0280	0,6156
BOMBA HIDRAULICA		1,59	0,2	0,088	0,0280	0,6156
ESMERIL	BENCH	2,5	0,1	0,088	0,0220	0,4840
BANCO DE INYECTORES	LAUNCH	2,5	0,1	0,088	0,0220	0,4840
ELEVADOR MECANICO	LAUNCH	2,2	0,1	0,088	0,0194	0,4259
ELEVADOR MECANICO	LAUCH	2,2	0,1	0,088	0,0194	0,4259
ELEVADOR MECANICO	LAUNCH	2,2	0,1	0,088	0,0194	0,4259
ELEVADOR MECANICO	ROTARY LIFT	2,2	0,1	0,088	0,0194	0,4259
ELEVADOR MECANICO	ROTARY LIFT	2,2	0,1	0,088	0,0194	0,4259
ALINEADORA PARA AUTOS	HUNTER	0,7	0,3	0,088	0,0185	0,4066
CAFETERA	BLACK & DECKER	0,87	0,2	0,088	0,0153	0,3369

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

BALANCEADORA	M & B ENGINE	0,55	0,3	0,088	0,0145	0,3194
ENLLANTADORA	M & B ENGINE	0,55	0,3	0,088	0,0145	0,3194
TV PLASMA	DAEWOO	0,15	1	0,088	0,0132	0,2904
MONITOR ALINEADORA	LG	0,14	1	0,088	0,0123	0,2710
DISPENSADOR DE AGUA	TEKNO	0,08	1	0,088	0,0070	0,1549
TELEFONO	PANASONIC	0,003	24	0,088	0,0063	0,1394
TELEFONO	PANASONIC	0,003	24	0,088	0,0063	0,1394
TELEFONO INALAMBRICO	PANASONIC	0,003	24	0,088	0,0063	0,1394
IMPRESORA	EPSON	0,23	0,3	0,088	0,0061	0,1336
IMPRESORA	HP	0,23	0,3	0,088	0,0061	0,1336
IMPRESORA	EPSON	0,23	0,3	0,088	0,0061	0,1336
IMPRESORA	HP	0,23	0,3	0,088	0,0061	0,1336
CENTRAL DE REDES	HP/CISCO DLINK	0,0025	24	0,088	0,0053	0,1162
AMOLADORA	BOSH	0,6	0,1	0,088	0,0053	0,1162
TALADRO DE PEDESTAL	DRILL PRESS	0,5	0,1	0,088	0,0044	0,0968
TALADRO ENDEREZADA	BOSCH	0,5	0,1	0,088	0,0044	0,0968
TELEFONO IP	GRANDSTREAM	0,002	24	0,088	0,0042	0,0929
SENSORES CAMARA TORRE	HUNTER	0,13	0,3	0,088	0,0034	0,0755
PISTOLA DE CALOR	STANLEY	0,35	0,1	0,088	0,0031	0,0678
CAUTIN PISTOLA	TOPTUL	0,15	0,1	0,088	0,0013	0,0290
RELOJ BIOMETRICO	BIO SYSTEM	0,0005	24	0,088	0,0011	0,0232
UPS	CDP	0	24	0,088	0,0000	0,0000
UPS	CDP	0	24	0,088	0,0000	0,0000
UPS	CDP	0	24	0,088	0,0000	0,0000
						61,77

Tabla 6 Análisis energético de los equipos consumidores

Realizando un análisis de Pareto, tomando en cuenta los 10 equipos que más energía consumen, se debe realizar una revisión minuciosa para de esta manera verificar si existe algún problema de consumo excesivo en alguno de ellos y de esta manera lograr disminuir el consumo de energía eléctrica, obteniendo así una reducción sustancial en el pago de la cartilla eléctrica mensual.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Análisis energético de la luminaria del centro de servicio

En la tabla 7 se analiza el tipo de luminaria y la cantidad existente en cada uno de ellos, tomando en cuenta la potencia que poseen, así como la cantidad de horas que se utiliza al día, de esta manera conociendo el costo del KW.h en la ciudad de Quito, da como resultado la cantidad en dólares que se consume al día y de igual manera al mes por cada uno de ellos.

TIPO	Cant.	Potencia en KW	Horas uso Día	Costo del KW.h	Consumo diario \$	Consumo mensual \$
Lámparas de Tubo Convencional	22	0,06	6	0,088	0,69696	15,33312
Lámparas de Alta descarga mercurio	4	0,25	4	0,088	0,352	7,744
Focos Led	6	0,015	8	0,088	0,06336	1,39392
Paneles Led	14	0,01	4	0,088	0,04928	1,08416
						25,56

Tabla 7 Análisis energético de la luminaria del centro de servicio sin implementación

De acuerdo con los datos obtenidos, en la figura 16 se puede diferenciar y observar el grado de consumo de cada tipo de luminaria, para posterior poder verificar si se puede realizar el cambio de tecnología para disminuir el consumo de energía y, además si va a existir un ahorro monetario con la implementación y cuanto sería en el caso de existir.

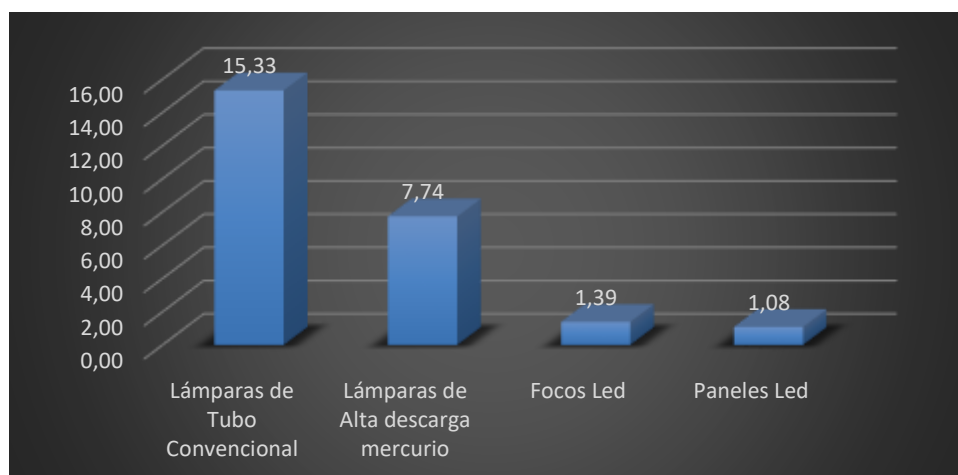


Figura 16 Consumos de luminaria sin implementación

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Una vez realizada la investigación para realizar un cambio de tecnología en algunas luminarias, en la tabla 8 se verifica que si existe una mejor tecnología a la existente en 2 casos como son de las lámparas de tubo convencional a lámparas de tubo led y en el caso de las lámparas de alta descarga de mercurio por lámparas de alta descarga con tecnología led, se identifica que con la misma cantidad de horas de uso al día, hay una reducción significativa de consumo de energía y un ahorro mensual estimado de \$17.74 dólares con respecto al uso de la tecnología de iluminación existente en el centro de servicio.

TIPO	Cant.	Potencia en KW	Horas uso Día	Costo del KW.h	Consumo diario \$	Consumo mensual \$
Lámparas de Tubo Led	22	0,018	6	0,088	0,209088	4,599936
Lámparas de Alta descarga Led	4	0,024	4	0,088	0,033792	0,743424
Focos Led	6	0,015	8	0,088	0,06336	1,39392
Paneles Led	14	0,01	4	0,088	0,04928	1,08416
						7,82

Tabla 8 Análisis energético de la luminaria del centro de servicio con implementación

De acuerdo con los datos obtenidos, en la figura 17 se puede identificar la diferencia de valores en el consumo de energía si se procede con la implementación del cambio de tecnología en los ítems antes mencionados.

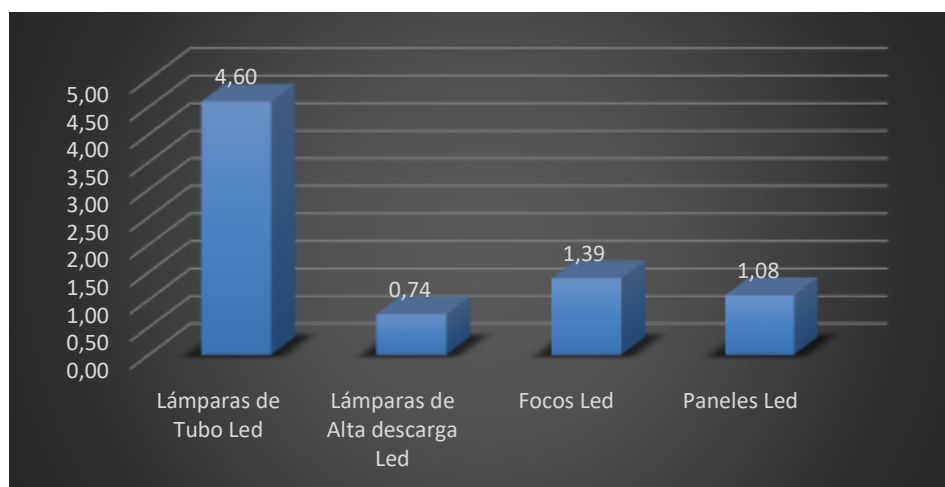


Figura 17 Consumos de luminaria con implementación

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Calculo de la huella de carbono del centro de servicio

En la tabla 9 se indica la huella de carbono que emite el centro de servicio, tomando en cuenta el consumo de energía eléctrica de manera mensual, y de esta manera revisar con respecto a la cantidad de vehículos que ingresan al taller, cual es la huella de carbono por vehículo ingresado para que, con las mejoras antes mencionadas, en el lapso de tiempo volver a realizar una nueva verificación y obtener cual es la disminución real de la misma.

FECHA	LECTURA ACTUAL	LECTURA ANTERIOR	CONSUMO TOTAL KW.h	FACTOR EMISION (KG CO2/KW.h)	HUELLA (KgCO2)
mar-18	135388	134851	537	0,247	132,64
abr-18	135994	135388	606	0,247	149,68
may-18	136884	135994	890	0,247	219,83
jun-18	137722	136884	838	0,247	206,99
jul-18	138424	137722	702	0,247	173,39
ago-18	139169	138424	745	0,247	184,02
sep-18	139785	139169	616	0,247	152,15
oct-18	140444	139785	659	0,247	162,77
nov-18	141119	140444	675	0,247	166,73
dic-18	141844	141119	725	0,247	179,08
				Promedio	172,73
ene-19	142453	141844	609	0,247	150,42
feb-19	143200	142453	747	0,247	184,51
mar-19	143749	143200	549	0,247	135,60
abr-19	144530	143749	781	0,247	192,91
may-19	145265	144530	735	0,247	181,55
jun-19	145976	145265	711	0,247	175,62
jul-19	146546	145976	570	0,247	140,79
ago-19	147327	146546	781	0,247	192,91
sep-19	147947	147327	620	0,247	153,14
oct-19	148454	147947	507	0,247	125,23
nov-19	149110	148454	656	0,247	162,03
dic-19	149685	149110	575	0,247	142,03
				Promedio	161,39
ene-20	150254	149685	569	0,247	140,54
feb-20	150869	150254	615	0,247	151,91
mar-20	151554	150869	685	0,247	169,20
				Promedio	153,88

Tabla 9 Huella de carbono del centro de servicio

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

En la figura 18 se puede verificar en línea de tiempo, la evolución de la emisión de la huella de carbono del centro de servicio por cada mes, dando a notar que es muy irregular ya que depende de la cantidad de vehículos que han ingresado al taller y al tipo de trabajo que se ha realizado.

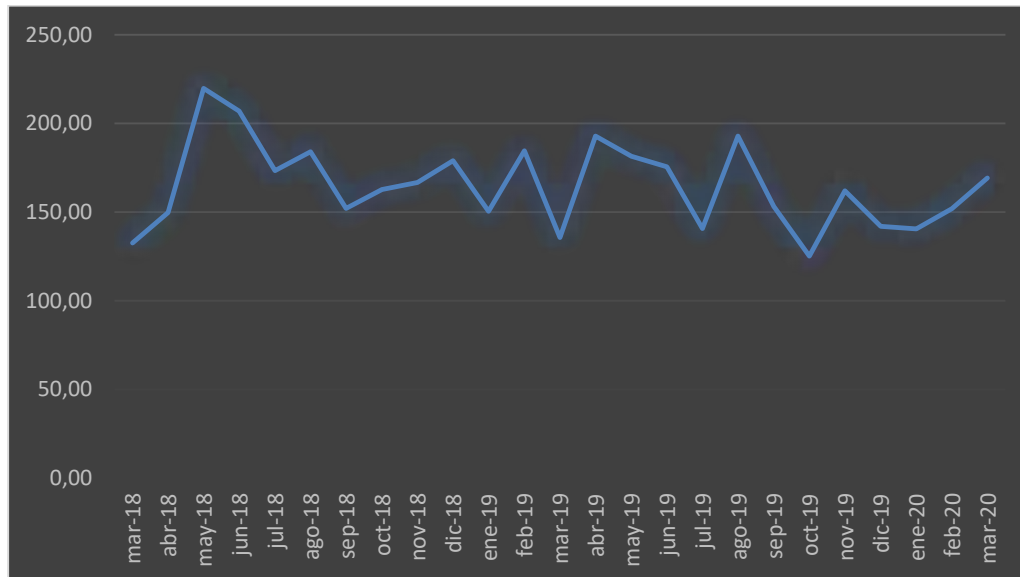


Figura 18 Huella de carbono (KgCO₂)

Calculo de la huella hídrica del centro de servicio

En la tabla 10 se indica la huella hídrica que genera el centro de servicio, tomando en cuenta el consumo de agua potable de manera mensual, y de esta manera revisar con respecto a la cantidad de vehículos que ingresan al taller, cual es la huella hídrica por vehículo ingresado para que, con un conjunto de mejoras sustanciales, en el lapso de tiempo volver a realizar una nueva verificación y obtener cual es la disminución real de la misma.

FECHA	MEDIDOR	DIAMETRO	LECTURA ANTERIOR	LECTURA ACTUAL	HUELLA HIDRICA M3
ago-19	28657359	1/2"	4779	4791	12
sep-19	28657359	1/2"	4791	4812	21
oct-19	28657359	1/2"	4812	4825	13
nov-19	28657359	1/2"	4825	4834	9

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

dic-19	28657359	1/2"	4834	4876	42
ene-20	28657359	1/2"	4876	4940	64
feb-20	28657359	1/2"	4940	4991	51
mar-20	28657359	1/2"	4991	5024	33
abr-20	28657359	1/2"	5024	5059	35
may-20	28657359	1/2"	5059	5098	39

Tabla 10 Huella hídrica del centro de servicio

En la figura 19 se puede verificar en línea de tiempo, la evolución de la generación de huella hídrica del centro de servicio por cada mes, hay que tomar en cuenta que existe un crecimiento exponencial en los meses de diciembre y enero debido a que hubo el ingreso a trabajos de pintura de 10 nuevos vehículos eléctricos adquiridos por la Gerencia General.

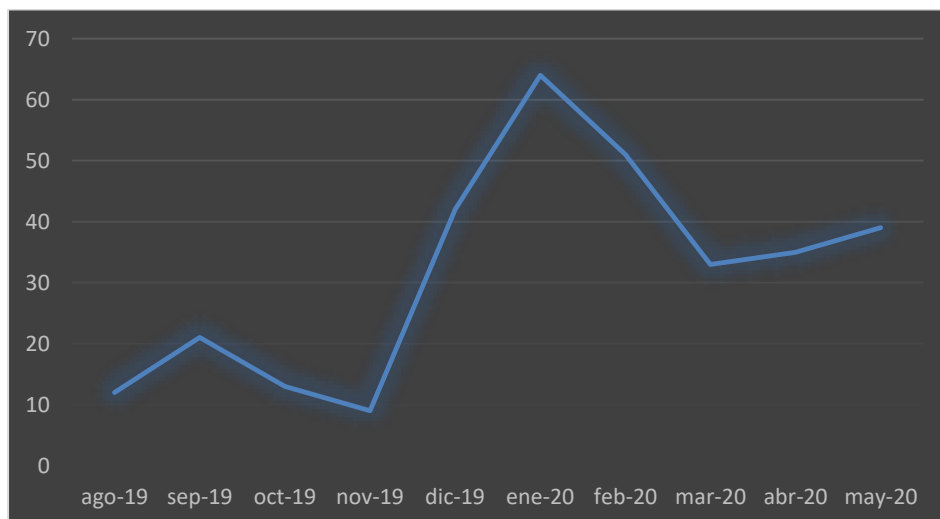


Figura 19 Huella hídrica M3

Eco-Mapa del centro de servicio

A continuación, en la figura 20 se observa el eco mapa que indica de acuerdo a cada una de sus áreas, y de acuerdo a cada uno de los trabajos que se realiza en el mismo, si se consume energía eléctrica o recursos hídricos o es su defecto generación de desechos y con ella se identifica en con la respectiva simbología, donde se encuentran los problemas en este caso significativos o problemas pequeños, identificando así las áreas con problemas a solucionar.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

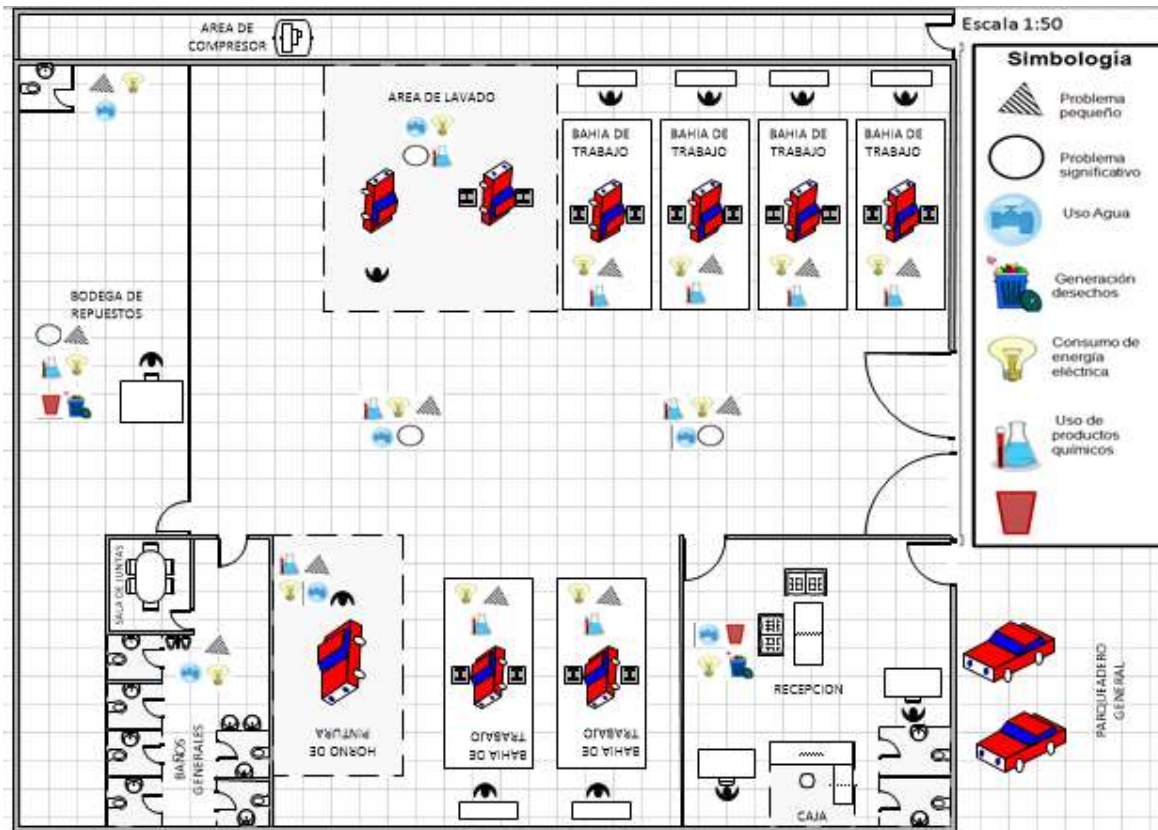


Figura 20 Eco-mapa del centro de servicio

Calculo de la huella de carbono y huella hídrica por vehículo ingresado centro de servicio

Posterior a la investigación y obtención de datos recolectados en la tabla 11, se toma en cuenta la cantidad de vehículos ingresados en un periodo así como su costo de facturación y promedio de facturación, realizado el cálculo con respecto a todos estos factores, da como resultado las huellas de carbono e hídrica por vehículo, para que tomando en cuenta todas las mejoras, conclusiones y recomendaciones especificadas, se pueda realizar nuevamente una recolección de datos y obtener en ciencia cierta la efectividad de las medidas adoptadas, cuál ha sido la disminución de la huella de carbono e hídrica y cuál ha sido el ahorro monetario estipulado en dicho periodo, para que con los resultados, se siga realizando mejoras continuas en torno al mejoramiento en la producción y la disminución de la contaminación.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

MES CALCULO	# VEHICULOS	COSTO FACTURACION	PROMEDIO FACTURA POR VEHICULO \$	HUELLA HIDRICA M3	HUELLA HIDRICA POR VEHICULO M3	HUELLA CARBONO KgCO2	HUELLA CARBONO POR VEHICULO KgCO2
jun-19	73	8123,38	111,28			175,62	2,41
jul-19	90	7149,95	79,44			140,79	1,56
ago-19	67	6009,77	89,7	12	0,179	192,91	2,88
sep-19	70	7418,99	105,99	21	0,300	153,14	2,19
oct-19	66	9499,89	143,18	13	0,197	125,23	1,90
nov-19	63	8037,63	127,58	9	0,143	162,03	2,57
dic-19	68	5685,41	83,27	42	0,618	142,03	2,09
ene-20	90	12016,65	130,62	64	0,711	140,54	1,56
feb-20	60	6044,02	100,73	51	0,850	151,91	2,53
	647	69985,69				0,428	2,245

Tabla 11 Calculo de huella de carbono y huella hídrica por vehículo

En la figura 21 se observa en contraste, la huella de carbono y huella hídrica en el lapso de tiempo indicado por la cantidad de datos recolectados, dándonos una idea que con respecto a la cantidad de vehículos que han ingresado, ha aumentado en ordenes de trabajo viendo la necesidad en sí de la aplicación de las medidas antes mencionadas.

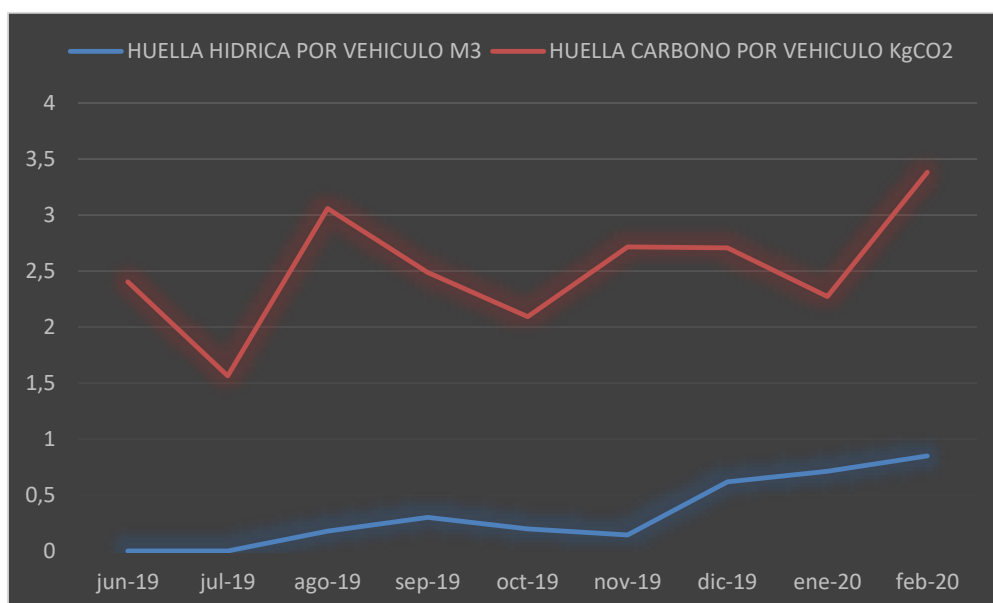


Figura 21 Huella de carbono e hídrica por vehículo

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

CONCLUSIONES

- Tomando en cuenta que el taller es pequeño y que no posee gran afluencia de vehículos, su huella de carbono por consumo de energía eléctrica es alta debido a que posee un sistema de iluminación muy antigua y de baja eficiencia en el 50% del taller, además de eso algunos equipos como hidro-lavadoras, soldadoras y otros, cumplieron ya su vida útil y están constantemente averiándose.
- En el tema de la huella hídrica, poseen pocos equipos que consuman agua a parte de sus servicios higiénicos, es por eso que el mayor inconveniente por desperdicio de agua es en el tema de las hidro-lavadoras que poseen fugas en sus conexiones y mangueras logrando así que el desperdicio de agua sea inminente.
- No existe un programa de mantenimiento total o programado a sus equipos y herramientas, razón por la cual se averían de una manera continua y su tiempo de vida útil se disminuye, creando así la necesidad de la adquisición de equipos nuevos de una manera más pronta.
- No existe un diagrama de procedimientos para el uso correcto de los equipos como el horno de pintura principalmente, ocasionando que se desperdicie energía eléctrica, además de eso al no tener gran cantidad de vehículos para trabajos de pintura, a momentos se enciende el horno para el trabajo de 1 vehículo, o a momentos de solo partes y piezas.
- Con la autorización de los altos mandos, presentar un Proyecto de mejoras para los consumos de los recursos del taller y de esa manera convertirlo en un taller eco-amigable y responsable en cuestión del cuidado ambiental.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

RECOMENDACIONES.

- Se debe realizar el cambio de tecnología en el tema de las luminarias por sistemas LED que son muy eficientes y disminuyen el consumo de energía eléctrica, adicional se debe revisar el tema de las conexiones eléctricas ya que en una parte no se encuentra con el correcto aislamiento y ni canales específicos para el direccionamiento del mismo.
- Es fundamental realizar una revisión minuciosa de consumo de energía a cada uno de los equipos del centro de servicio, en especial el horno de pintura ya que es uno de los que más consume energía, de igual manera el fabricante de estos equipos de consumos importantes, deberían obtener una capacitación para indicar el uso correcto de estos equipos.
- Una observación muy importante es el cambio de ciertos equipos como las hidrolavadoras y la aspiradora para la limpieza de los vehículos debido a que estas se averían de manera continua y además poseen dentro de sus partes y piezas, elementos rotos o reparados momentáneamente y esto provoca pérdida de tiempo, consumo energético y recursos hídricos.
- Se debe realizar una clasificación de desperdicios, ya que las cajas de cartón y los plásticos con los cuales llegan los repuestos para la reparación de los vehículos, los desechan en la basura común y muchos de ellos se los podría clasificar y enviar a gestores de reciclaje.

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

BIBLIOGRAFÍA.

- Almeriense, P., y Becerra, A. T. (2013). Huella hídrica y sostenibilidad del uso de los recursos water footprint and sustainability of water resources use. *Moa*, 56–86.
- Amador, D. R., y LÓPEZ, I. Z. (2012). Análisis de ciclo de vida y huella de carbono. Retrieved from <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:editorial-Ciencias-0105004CT01A01>
- An, J., y Xue, X. (2017). Life-cycle carbon footprint analysis of magnesia products. *Resources, Conservation and Recycling*, 119, 4–11.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.09.023>
- Baumgartner, T. (1993). Evaluating techniques for Ecobalances and life cycle assessment. *European Environment*, 3(3), 18–22.
<https://doi.org/10.1002/eet.3320030307>
- Belén, D., y Zurita, P. (2018). La responsabilidad de la Universidad en la transformación de la matriz productiva del sector automotriz del Ecuador
The responsibility of the University in the productive matrix
transformation of the automotive sector of Ecuador, 3(5), 136–145.
- Bordonaba-, V. (2008). Análisis del Ciclo de Vida de la Franquicia en los sectores de moda.
- Bovea, M. D., Carlos, M., Gallardo, A., y Colomer, F. J. (2008). Declaración Ambiental según ISO14025: Una oportunidad para informar de los aspectos ambientales de los servicios de gestión de residuos. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos, 1–10.
- Caldeira, C., Quinteiro, P., Castanheira, E., Boulay, A., y Dias, A. C. (2018). SC. *Journal of Cleaner Production*.

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.221>

- Carvalho Filho, A. C. De. (2001). Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento – Aportaciones al análisis de los inventarios del ciclo de vida del cemento, 317.
- Celaya Lozano, A., Luque Agraz, D., García Hernández, J., Amozurrutia de María y Campos, J. A., Preciado Rodríguez, J. M., Laborín Álvarez, J., y Cabanillas López, R. E. (2017). Evaluación de la producción científica de sustentabilidad ambiental en un centro público de investigación (CPI) del Conacyt (1982-2012). *Revista de La Educación Superior*, 46(182), 89–112. <https://doi.org/10.1016/J.RESU.2017.04.002>
- Chacón Páez, I., Pinzón Vargas, A. C., Ortigón Cortázar, L., y Rojas Berrio, S. P. (2016). Alcance y gestión de la huella de carbono como elemento dinamizador del branding por parte de empresas que implementan estas prácticas ambientales en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 32(140), 278–289. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.08.004>
- Cifuentes Rincón, C. A. (2010). Identificación y evaluación de aspectos ambientales basados en la Norma ISO 14000 y propuesta de políticas y programas ambientales para los talleres especializados de autonal para las marcas Ford y Volkswagen, 1–105.
- Crespo García, L., y Jiménez Arroyo, F. (2013). La huella de carbono en las infraestructuras de transporte. *Carbon Footprint Linked to Transport Infrastructures*, (169), 91–101.
- Daigo, I., Hashimoto, S., y Corder, G. (2018). EcoBalance 2016 - Responsible value chains for sustainability. *Resources, Conservation and Recycling*, 128(xxxx), A2. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/12.2.922>

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

- Dalir, F., Shafiepour Motlagh, M., y Ashrafi, K. (2018). A dynamic quasi comprehensive model for determining the carbon footprint of fossil fuel electricity: A case study of Iran. *Journal of Cleaner Production*, 188, 362–370. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.274>
- De la Rúa Lope, C. (2009). Desarrollo de la herramienta integrada “análisis de ciclo de vida - Input Output análisis para España y aplicación a tecnologías energéticas avanzadas.” Universidad Politécnica De Madrid, 264.
- De Silva, M., y Henderson, J. (2011). Sustainability in conservation practice. *Journal of the Institute of Conservation*, 34(1), 5–15. <https://doi.org/10.1080/19455224.2011.566013>
- Deng, C., Li, Z., Shao, X., y Zhang, C. (2008). Integration and optimization of LCA and LCC to eco-balance for mechanical product design. *Proceedings of the World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA)*, 1085–1090. <https://doi.org/10.1109/WCICA.2008.4593073>
- ECOPLAS. (2011). Manual de valorización de los residuos plásticos. El plástico protege el medio ambiente. PLASTIVIDA., 5 Edición, 155. Retrieved from <https://www.google.com.mx/url?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=lycad=rjauact=8yved=0CBwQFjAAyurl=http://ecoplas.org.ar/pdf/11.pdf&fyei=cQEiVZ2SMdLzoATqy4DYCQyusg=AFQjCNFucllS-DnlJCZUbchi0yFnB4MkVwybvm=bv.89947451,d.cGU>
- Espíndola, C., y Valderrama, J. O. (2012). Huella del carbono. Parte 2: La visión de las empresas, los cuestionamientos y el futuro. *Informacion*

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Tecnologica, 23(1), 177–192. <https://doi.org/10.4067/S0718->

07642012000100018

F. García-Erviti, J. Armengot-Paradinas, G. R.-P. (2015). El análisis del coste del ciclo de vida como herramienta para la evaluación económica de la edificación sostenible. Estado de la cuestión ; Life cycle cost analysis as an economic evaluation tool for sustainable building. Sate of the art.

Informes de La Construcción, 67(537), 56–2015.

<https://doi.org/10.3989/ic.12.119>

García-Ubaque, C. A., Vaca-Bohórquez, M. L., y Talero, G. F. (2013).

Aprovechamiento de biomasa peletizada en el sector ladrillero en bogotá-colombia: análisis energético y ambiental. Información Tecnológica,

24(3), 115–120. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000300013>

Garraín, D. (2009). Desarrollo y aplicación de las categorías de impacto

ambiental de ruido y de uso de suelo en la metodología de análisis de ciclo de vida. Departament d'Enginyeria Mecànica i Construcció, 83,

177–182. Retrieved from

[http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10382/garrain.pdf?sequence=](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10382/garrain.pdf?sequence=1)

1

Gelber, M. (2010). Eco - balance : An environmental management tool used in

Germany ECO-BALANCE : AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TOOL USED IN GERMANY, (February 2015).

<https://doi.org/10.1080/0969160X.1995.9651517>

Iglesias, D. H. (2005). Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de productos y su aplicación en el sistema agroalimentario.

Contribuciones a La Economía.

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

- Jasso Villazul, J. (2004). Trayectoria Tecnológica y Ciclo de Vida de las Empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Contaduría y Administración*, (214). Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/395/39521405/>
- Lenz, R. J. M., y Beuttler, A. (2003). Experiences with GIS-based planning tool for spatial eco-balances. *Environmental Modelling and Software*, 18(6), 581–585. [https://doi.org/10.1016/S1364-8152\(03\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S1364-8152(03)00033-1)
- Lozano, M. A. (2007). Análisis Energético y Económico de Sistemas Simples de Cogeneración *Thermodynamic and Economic Analysis of Simple Cogeneration Systems*, 18(5), 75–84.
- Mena, M. (2009). Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz, 95.
- Millan, A. D., y Rosero Narvaez, J. (2015). Huella De Carbono, 20. Retrieved from <http://www.uao.edu.co/sostenibleuao/wp-content/uploads/2017/04/anexo-13-huella-de-carbono-2015.pdf>
- Miyazaki, N. (1998). Applying EcoBalance to Management Control : Combining Economic and Ecological Accounting. In *Second Asian-Pacific Interdisciplinary Research in Accounting Conference.*, 1–10.
- Navarro Galera, A., Ortúzar Maturana, R. I., y Alcaraz Quiles, F. J. (2016). La viabilidad del coste del ciclo de vida para la evaluación económica de inversiones militares. *Revista de Contabilidad*, 19(2), 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2015.06.001>
- Orrego, A. (2012). El Análisis De Ciclo De Vida (Acv) En Propuesta Metodológica Para La, 106.
- Parra, R. (2015). Factor de emisiyamp;oacute;n de COylt;subygt;2ylt;/subygt;

MODELO DE GESTION HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

debido a la generación de electricidad en el Ecuador durante el periodo 2001-2014. *Avances En Ciencias e Ingenierías*, 7(2).

<https://doi.org/10.18272/aci.v7i2.269>

Pérez Arcos, S. isabel. (2012). Evaluación y análisis de la huella hídrica y el agua virtual de la producción agrícola en el Ecuador, 62.

Polit, U. (2011). Análisis del ciclo de vida y las políticas de desarrollo de los clusters de empresas. *EURE (Santiago)*, 37(110), 59–87.

<https://doi.org/10.4067/S0250-71612011000100003>

Rautenstrauch, J. M. C., y Rautenstrauch, C. (2001). Material flow based eco-balancing and evaluation of a beer production process.

Riaño, U. de la S. I. A. A. S. (2006). Alternativas de producción más limpia en la gestión integral de residuos peligrosos.

Romero, B. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. *Boletín IIE*, 91–97. Retrieved from

http://www.icesi.edu.co/blogs/mercadeosostenible2012_02/files/2012/10/ACV_MEDIO-AMBIENTE.pdf

Samaniego, J., y Schneider, H. (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. CEPAL República de

Francia, 5–43. Retrieved from

<http://repositorio.cepal.org:80/handle/11362/3753>

Sánchez Alegría, S., Lizarraga Dallo, F., y Glaría Aznárez, I. (2008). El estado de flujos de tesorería según las etapas del ciclo de vida de la empresa:

Una aproximación empírica. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 14(2), 211–227.

[https://doi.org/10.1016/S1135-2523\(12\)60031-8](https://doi.org/10.1016/S1135-2523(12)60031-8)

MODELO DE GESTIÓN HÍDRICO-ENERGÉTICO PARA EL DEPARTAMENTO POST-VENTA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. CASO DE ESTUDIO EN QUITO-ECUADOR

Sánchez, O. J., Cardona, C. A., y Sánchez, D. L. (2012). Análisis de ciclo de

vida y su aplicación a la producción de bioetanol: Una aproximación

cualitativa. *Revista Universidad EAFIT*, 43(146), 59–79.

<https://doi.org/0120-341X>

Stefani, S., y Farfan, P. (2017). Diseño del Sistema de Gestión Ambiental

basado en la norma NTC ISO 14001 versión 2015 , para la empresa

Condial.

Wahba, S. M., Scott, K., y Steinberger, J. K. (2018). *AC. Journal of Cleaner*

Production. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.266>

Wahlgren, I. (2012). Ecobalance model for assessing sustainability of urban

development. *International Journal of Sustainable Building Technology*

and Urban Development, 3(4), 306–315.

<https://doi.org/10.1080/2093761X.2012.745801>