



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**“MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA
MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA
AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

ROMÁN REYES PATRICK XAVIER

TUTOR:

ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO, PhD.

LA LIBERTAD, ECUADOR

2024

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

**“MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA
MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA
AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

ROMÁN REYES PATRICK XAVIER

TUTOR:

ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO, PhD.

La Libertad, Ecuador

2024

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Román Reyes Patrick Xavier**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero industrial**.

TUTOR

f.  _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f.  _____

Ing. Moreno Alcívar Lucrecia Cristina, PhD.

La Libertad, a los 04 días del mes de julio del año 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “Modelo de cadena de suministro verde para minimizar el impacto ambiental que genera Aquafit S.A., provincia de Santa Elena”, elaborado por el Sr. Román Reyes Patrick Xavier, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR



f. _____
Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.

La Libertad, a los 04 días del mes de julio del año 2024

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Román Reyes Patrick Xavier**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Modelo de cadena de suministro verde para minimizar el impacto ambiental que genera Aquafit S.A., provincia de Santa Elena**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi/nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 04 días del mes de julio del año 2024

AUTOR

f. Patrick Román

Román Reyes Patrick Xavier

AUTORIZACIÓN

Yo, **Román Reyes Patrick Xavier**

Autorizo/Autorizamos a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **Modelo de cadena de suministro verde para minimizar el impacto ambiental que genera Aquafit S.A., provincia de Santa Elena**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 04 días del mes de julio del año 2024

AUTOR:

f. Patrick Román

Román Reyes Patrick Xavier

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de Tutor del trabajo de Integración Curricular con tema “MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA”, elaborado por la Sr, Román Reyes Patrick Xavier, egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial me permito declarar que una vez analizado en el Software antiplagio: Compilatio Magister, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, el presente trabajo de titulación, se encuentra con un 4% de similitud, siendo esta valoración permitida, por consiguiente, se procede a emitir el presente informe.



Atentamente,

TUTOR (A)

f. 

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio. PhD

CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO

Lcda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgtr.

Celular: 0962183538

Correo: bettyruthgomez@educacion.gob.ec


CERTIFICACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

Yo, **BETTY RUTH GÓMEZ SUÁREZ**, en mi calidad de **LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS**, por medio de la presente tengo a bien indicar que he leído y corregido el Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, denominado **"MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA"**, del estudiante: **ROMÁN REYES PATRICK XAVIER**.

Certifico que está redactado con el correcto manejo del lenguaje, claridad en las expresiones, coherencia en los conceptos e interpretaciones, adecuado empleo en la sinonimia. Además de haber sido escrito de acuerdo a las normas de ortografía y sintaxis vigentes.

En cuanto puedo decir en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso del presente como estime conveniente.

Santa Elena, 20 de Junio del 2024



Lcda. Betty Ruth Gómez Suárez, Mgtr.

CI. 0915036529

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAGÍSTER EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE MODELOS EDUCATIVOS
N° DE REGISTRO DE SENECYT 1050-2014-86052892

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental en la realización de este trabajo.

A mis padres, Shirley Reyes y Xavier Roman por su amor, paciencia y sacrificio han sido la fuente de mi fortaleza y motivación. Gracias por creer en mí en cada paso del camino y por ser mi inspiración para perseguir mis sueños.

A mis hermanos, Cindy Roman y Aquiles Roman por su constante ánimo y por comprender las horas dedicadas a este proyecto, a pesar de los sacrificios que ello implicaba.

A mi abuelita, Hilda Hortensia Gonzales Santisteban por su sabiduría y aliento inquebrantable. A las bendiciones y oraciones que me dedicaba.

A todos ellos, por su cariño y comprensión, y por ser un sostén en momentos de duda y dificultad.

Este logro no hubiera sido posible sin su amor incondicional y su apoyo inquebrantable. A cada uno de ustedes, les estoy eternamente agradecido.

Con amor y gratitud,

Patrick Román Reyes

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi familia, mis amigos y a mi actual compañera sentimental, por estar siempre presentes, por comprender mis ausencias y por celebrar mis logros como si fueran propios. Su cariño y complicidad han hecho este camino mucho más llevadero.

A todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a mi desarrollo personal y académico, les dedico este trabajo con profundo agradecimiento y admiración.

Que este esfuerzo conjunto sea un pequeño homenaje a su confianza en mí y una muestra de mi eterna gratitud.

Con cariño,

Patrick Román Reyes

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 
Ing. Moreno Alcívar Lucrecia Cristina, PhD.
DIRECTOR DE CARRERA

f. 
Ing. Bermeo García Marco Vinicio, MSc.
DOCENTE ESPECIALISTA

f. 
Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.
DOCENTE TUTOR

f. 
Ing. Muyulema Allaña Juan Carlos, MEng.
DOCENTE DE LA UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN.....	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vii
CERTIFICADO GRAMATOLÓGICO.....	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA.....	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
LISTADO DE ABREVIATURAS	xvi
RESUMEN.....	xvii
INTRODUCCIÓN	19
OBJETIVOS.....	21
CAPÍTULO I.....	23
MARCO TEÓRICO	23
1.1. Antecedentes investigativos.....	23
1.2. Estado del arte.....	26
1.2.1. Discusión	44

CAPÍTULO II	48
MARCO METODOLÓGICO	48
2.1. Enfoque de la investigación	48
2.2. Diseño de la investigación	50
2.3. Procedimiento metodológico	50
2.4. Población.....	52
2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
2.9. Recapitulación del Capítulo II	62
CAPÍTULO III.....	63
MARCO DE RESULTADOS	63
3.1. Descripción de la empresa	63
CONCLUSIONES.....	150
RECOMENDACIONES.....	151
BIBLIOGRAFÍA.....	152
ANEXOS	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Países más productivos en relación con las variables de estudio.....	29
Tabla 2: Revistas más productivas en relación con las variables de estudio	31
Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión.....	33
Tabla 4: Matriz de artículos seleccionados	34
Tabla 5: Población de estudio	52
Tabla 6: Muestra de estudio	53
Tabla 7: Operacionalización de las variables.....	58
Tabla 8: Plan de procedimiento para la recolección de datos	60
Tabla 9: Plan de análisis e interpretación de resultados.....	61
Tabla 10: Secuencia de sección ejecutada para los resultados expuestos	65
Tabla 11: Revisión de instrumento cuestionario.....	66
Tabla 12: Cálculos de frecuencia por juicio de expertos	66
Tabla 13: Tabulación de matriz general.....	68
Tabla 14: Matriz de evaluación general ponderación de datos obtenidos	70
Tabla 15: Tabulación de matriz general en porcentaje	82
Tabla 16: Valoración de procesamiento de datos	84
Tabla 17: Valoración Alfa de Cronbach	84
Tabla 18: Interpretación de la magnitud del coeficiente de correlación de Pearson..	85
Tabla 19: Coeficiente de correlación de Pearson.....	86
Tabla 20: Aproximación del porcentaje de impacto en las cargas ambientales para cada escenario.....	93
Tabla 21: Aproximación de los costos de los procesos para cada escenario	94
Tabla 22: Aproximación de costos de los recursos a emplear en cada escenario	95
Tabla 23: Modelo de importancia de Impacto	97
Tabla 24: Valores extremos de la importancia (I).....	98
Tabla 25: Conceptos de la metodología.....	99
Tabla 26: Matriz cálculo impacto ambiental.....	100
Tabla 27: Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:.....	101
Tabla 28: presupuesto	145
Tabla 29: Tasa interna de retorno del presupuesto.....	146

Tabla 30: Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:.....	147
---	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pasos de revisión sistemática del método análisis bibliométrico	27
Figura 2: Diagrama de red bibliométrica con base coautoría-países	28
Figura 3: Diagrama de red bibliométrica coautoría-revistas.....	31
Figura 4: Metodologías aplicadas en los artículos seleccionados.....	43
Figura 5: Procedimiento metodológico.....	45
Figura 6: Fases de la investigación cuantitativa.....	48
Figura 7: Etapas del procedimiento metodológico aplicadas a la investigación.....	51
Figura 8: Proceso de recolección de datos en la empresa de estudio.....	54
Figura 9: Línea metodológica	55
Figura 10: Pasos de la metodología Ábaco de Régnier.....	56
Figura 11: Logo de AQUAFIT S.A.	63
Figura 12: Logística directa	64
Figura 13: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 1	72
Figura 14: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 2	73
Figura 15: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 3	74
Figura 16: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 4	75
Figura 17: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 5	76
Figura 18: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 6	77
Figura 19: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 7	78
Figura 20: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 8	79
Figura 21: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 9	80
Figura 22: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 10	81
Figura 23: Modelo de proceso CATWOOD de RL (Reverse logistic).....	88
Figura 24: Proporción de cargas ambientales de las categorías de impacto individuales en los escenarios estudiados	93
Figura 25: Aproximación de los costos de los procesos de logística inversa en los escenarios estudiados	95
Figura 26: Aproximación de los costos de la tecnología y maquinaria de logística inversa en los escenarios estudiados	96

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Constitución de la república	163
Anexo 2: Texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente, agua y transición ecológica.....	167
Anexo 3: Ordenanza para la prevención y control de la contaminación.....	169
Anexo 4: Reglamento para las evaluaciones de los impactos ambientales.....	173
Anexo 5: Llenadora de botellas.....	177
Anexo 6: DSMAQ	177
Anexo 7: Etiquetado de galón	178
Anexo 8: Socialización para el permiso de recolección de datos	178
Anexo 9: Cuestionario para la recolección de datos	179
Anexo 10: Validación de expertos - 1	182
Anexo 11: Validación de expertos - 2.....	183
Anexo 12: Validación de expertos - 3.....	184
Anexo 13: Permiso otorgado por la empresa	185
Anexo 14: Solicitud dirigida al gerente de la empresa	186
Anexo 15: Cálculo de Alfa de Cronbach en Software IBM SPSS Statistics 25	187
Anexo 16: Tabulación de datos en Software IBM SPSS Statistics 25.....	187
Anexo 17: Cálculo de coeficiente de correlación de Pearson para validación de hipótesis en Software IBM SPSS Statistics 25	188

LISTADO DE ABREVIATURAS

GSVM: Gestión Cadena de suministro verde

GSCMP: Practica de Gestión Cadena de suministro verde

ISO: Organización Internacional de Normalización

SSMD: Diferencia de medias estrictamente estandarizada

DEMATEL: Laboratorio de Ensayo y Evaluación de Toma de Decisiones

ISM: Matriz Estructural Interpretativa

UPSE: Universidad Estatal Península De Santa Elena

**“MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA
MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA
AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

Autor: Román Reyes Patrick Xavier

Tutor: Apellidos y nombres

RESUMEN

La cadena de suministro verde permite conocer cada proceso de producción con el objetivo de minimizar su impacto ambiental mediante la reutilización de los insumos y reducir costos para la empresa. La metodología del estudio se realizó mediante el método CATWOOD el cual se emplea principalmente en procesos de logística inversa calcular el impacto ambiental. El estudio se desarrolló mediante un estudio descriptivo, en el cual se estableció la técnica de encuesta, la cual fue validada mediante la metodología Ábaco de Régnier, cuyos datos obtenidos por esta fueron cuantificados mediante e el software IBM SPSS Statistics 25 asentando los datos para la debida toma de decisiones, lo que obtuvo como resultado la propuesta de mejora basada en la Norma ISO 14001 que tiene la finalidad de minimizar el impacto ambiental que genera la empresa mediante parámetros establecidos en ella.

Palabras clave: Cadena de suministro verde, Impacto ambiental, Logística inversa, Norma ISO 14001, Gestión ambiental

**"GREEN SUPPLY CHAIN MODEL TO MINIMIZE THE
ENVIRONMENTAL IMPACT GENERATED BY AQUAFIT S.A., SANTA
ELENA PROVINCE"**

Author: Román Reyes Patrick Xavier

Tutor: Last name and first name

ABSTRACT

The green supply chain allows us to know each production process with the aim of minimizing its environmental impact through the reuse of inputs and reducing costs for the company. The methodology of the study was carried out using the CATWOOD method, which is mainly used in reverse logistics processes to calculate the environmental impact. The study was developed through a descriptive study, in which the survey technique was established, which was validated using the Régnier Abacus methodology, whose data obtained by this were quantified using the IBM SPSS Statistics 25 software, establishing the data for the due decision making, which resulted in the improvement proposal based on the ISO 14001 Standard, which has the purpose of minimizing the environmental impact generated by the company through parameters established therein.

Keywords: Green supply chain, Environmental impact, Reverse logistics, ISO 14001 standard, Environmental management

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la creciente preocupación referente al cambio climático junto con la contaminación y la limitación de los recursos no renovables indica que es importante que las empresas manufactureras desarrollen y pongan en marcha prácticas de producción que reduzcan el impacto ambiental que generan estas empresas manufactureras, por lo que se ha motivado el interés de investigadores y profesionales en proponer formas de mantener la sostenibilidad ambiental mediante la integración de las preocupaciones del impacto ambiental conocida como gestión de la cadena de suministro verde (De La Hoz-Granadillo et al., 2022).

Para los países iberoamericano, existen investigaciones sobre la importancia de la visión para la adopción de prácticas verdes, sin embargo ninguna da cuenta de las características personales del directivo, ni tampoco de la relación significativa entre las características y la puesta en marcha de las prácticas de la cadena de suministro verde (Torres-Salazar et al., 2017). Según Tus & Aytac-Adali, (2020) las operaciones de la cadena de suministro ecológica intentan minimizar el impacto ambiental durante la vida útil del producto, incluido el reciclaje o el uso del producto y la reducción de sustancias nocivas a través del diseño ecológico. Por otro lado, Jemai et al., (2021) indica que el concepto de ser ecológico abarcan temas ambientales mediante el diseño de una cadena de suministro verde la cual se basa en varias etapas para mayores beneficios tanto económicos como ambientales. De esta manera, el estudio de Liao et al., (2023) indica que acelerar la construcción del sistema de cadena de suministro verde es la clave para mejorar la eficiencia y el desarrollo de alta calidad en las empresas, basándose en la teoría de las partes interesadas centrándose en la responsabilidad social. Para Shi et al., (2024) el desarrollo verde se ha convertido en la parte integral de las cadenas de suministro industriales modernas generando un desafío para las empresas, y que para abordarlo es necesario establecer un modelo de juego que considere las limitaciones que involucran a los clientes y a la organización.

El desarrollo del territorio ecuatoriano es debido a que China se ha convertido en uno de los países con una mayor influencia de carga ambiental, especialmente a que la industria minera ha ido ganando relevancia expandiendo las inversiones directas del país en minería y las importaciones de metales y minerales. A partir del año 2000, las empresas chinas (estatales) rindieron cuentas de alrededor de setenta millones de dólares en la actividad económica, por ende, el Consejo Internacional de Minería y Metales reportó que esta cifra representa una expansión del 550% en el sector, lo que convierte a China en uno de los productores más grandes del mundo. Para comprender el creciente impacto ambiental de China, se estima que la demanda china de cobre está alrededor de 12.794 toneladas métricas al año, siendo el consumidor más grande de este metal y constituyendo el 53% de la demanda global (Quiliconi & Vasco, 2021).

Así mismo, el estudio de Lema-Ruiz & Hurtado-Yugcha, (2022) establece que el desempeño económico y ambiental se ha convertido cada vez más fundamental para las organizaciones o empresas que se enfrentan a presiones competitivas, comunitarias y regulatorias, por esta razón la gestión de la cadena de suministro verde (GCSV) cumple un papel fundamental para garantizar que se cumplan todos estos factores. De esta manera, Ecuador se ha utilizado como punto de eliminación de productos al final de su ciclo de vida útil para empresas multinacionales y países más desarrollados, lo cual ha generado una mayor carga ambiental para estas empresas.

De esta manera, en Ecuador el crecimiento económico se vio estimulado debido al desempeño logístico de las ciudades más importantes como Guayaquil, Machala, Manta y Esmeraldas, en los sectores de transporte, almacenamiento y comunicación se resaltan en el punto de vista social así como económico y el desempeño logístico, lo cual contribuye al comercio en la manufactura nacional e internacional (Yagual-Velástegui et al., (2019).

En consecuencia, en la provincia de Santa Elena en los últimos años se han establecido diversas empresas, las cuales han logrado un posicionamiento en el mercado, tal es el caso de la empresa en estudio, “AquaFit S.A.”, que se dedica a la producción y comercialización de agua purificada desde hace 18 años manteniéndose activa hasta la actualidad. Recientemente la empresa ha venido confrontando dificultades en la gestión

de la cadena de suministro verde, debido a que solo existen métodos empíricos para su gestión, significando que no se utilizan las herramientas adecuadas de ingeniería para el desarrollo de sus operaciones productivas.

El presente trabajo de investigación se enfocó en el campo de la gestión de la cadena de suministro verde para ofrecer a la empresa AQUAFIT S.A. la información relevante para la toma de decisiones. Debido a esto, es necesario mejorar las técnicas y herramientas actuales de la gestión de la cadena de suministro verde, mediante la adopción de técnicas actuales para su gestión, para abordar los puntos críticos en los procesos de la empresa, alcanzando una cadena de suministro verde eficiente y competitivo en el mercado actual; sin embargo, es necesario evaluar el impacto ambiental de la empresa mediante la correcta gestión de la cadena de suministro verde, evidenciando los resultados que permitieron conocer que la empresa esté aplicando una correcta gestión. De esta manera se declara la pregunta de investigación: ¿La gestión de la cadena de suministro verde permitirán reducir el impacto ambiental que genera AQUAFIT S.A.?

Bajo este contexto, se plantea el objetivo general para dar solución a la problemática planteada, asimismo de cada una de las actividades que posibilitará el alcance de la propuesta deseada.

OBJETIVOS

Objetivo general

Aplicar la gestión de la cadena de suministro verde en la empresa AQUAFIT S.A. para reducir el impacto ambiental mediante la reutilización de los insumos.

Objetivos específicos

- ✓ Realizar un estudio bibliográfico mediante el método bibliométrico para el sustento de las variables.
- ✓ Examinar los resultados de la información recopilada por medio de herramientas estadísticas para la comparación de los datos actuales y la obtención de la meta planificada.

- ✓ Elaborar una propuesta de mejora para reducir el impacto ambiental que genera la empresa mediante los resultados obtenidos.

Justificación

En el contexto de desarrollo sostenible, es necesario el diseño de una red de cadena de suministro verde, puesto que es un desafío superar las dificultades en torno al impacto ambiental que generan las empresas, las cuales poseen poco conocimiento en base a la GSC y los beneficios económicos y ambientales que otorgan (Gao et al., 2023). Así mismo, el estudio de Pintuma et al., (2024) presenta la importancia del papel de la cadena de suministro verde, puesto que los fabricantes y consumidores más conscientes del impacto ambiental de la fabricación y consumo, sin embargo la mayoría de las empresas carecen del compromiso de adoptar prácticas sostenibles y convertirse en una empresa verde.

En la investigación de Silva, (2019) se demuestra la importancia de la adopción de prácticas verdes junto con equipos verdes y un área funcional dedicada a la gestión ambiental, cuyos resultados prácticos de esta investigación ofrecieron nuevas perspectivas sobre el comportamiento de las empresas que adoptan las prácticas sostenibles y ecológicas, lo cual genera evidencias para la extensión de un modelo de cadena de suministro verde; así mismo como el diseño de metodologías para la evaluación del desempeño ambiental durante el proceso de producción y las gestión medioambiental certificada por la norma ISO 14001 que mejore los procesos industriales afectados.

El estudio de Riaño-Solano et al., (2021) analiza los beneficios de la cadena de suministro verde o logística verde desde un punto de vista de los negocios internacionales con una posición sustentada de la aplicación de prácticas verdes que deben adoptar las empresas para que logren un posicionamiento en el mercado nacional e internacional como parte de los beneficios que trae la adopción de las prácticas de logística verde; así mismo, los principios de la cadena de suministro verde no sólo se centra en una posición de beneficios económicos, sino que buscan un equilibrio económico, con un punto de vista en el que la empresa genere su propio desarrollo económico, sin olvidar los beneficios sociales, culturales y medio ambientales.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Según el estudio de Zhaolei et al., (2023) plantea examinar el impacto de las prácticas de gestión de suministro verde (GSCM) para determinar su impacto en el desempeño de las empresas manufactureras. El estudio se llevó a cabo mediante la exploración del papel mediador de la innovación verde y el papel moderador del intercambio de información en la relación entre las prácticas de GSCM recopilando datos a través de un cuestionario estructurado de empleados de las empresas manufactureras. El estudio reveló que las prácticas de GSCM tuvieron un impacto significativo en el desempeño de las empresas manufactureras, ofreciendo una comprensión del papel de la innovación verde y los efectos moderadores del intercambio de información y la innovación de TI.

Es así que Beloor et al., (2023) identificaron los factores críticos de éxito de la cadena de suministro verde, desarrollando y validando el marco a través de un enfoque integrado de ISM, MICMAC, y SEM promoviendo prácticas verdes en toda la cadena de suministro del sector manufacturero. Aplicando el modelado estructural interpretativo se desarrolló una relación jerárquica entre los factores críticos de éxito identificados mediante el análisis de Pareto, priorizando el enfoque en los factores críticos de éxito para obtener un mejor desempeño de la cadena de suministro y hacerla más ecológica.

De esta manera Saurabh et al., (2023), en su estudio demuestra que las prácticas ecológicas en la cadena de suministro tienen capacidades para reducir el impacto

ambiental, aumentando conciencia ambiental, abordando la reducción de la contaminación, desarrollando y| produciendo productos ecológicos. Mediante la metodología DEMATEL se identifican las dimensiones de la GSCM y las divide en naturaleza de causa y efecto. La metodología ponderó las dimensiones según su importancia y su peso que afecta a otras dimensiones, determinando que es necesario analizar estas dimensiones y cuál podría ser la más prioritaria en la implementación de conjuntos GSC.

De esta manera, el estudio de Niu et al., (2022) establece que para lograr el desarrollo sostenible, varios países están preocupados por el deterioro de los problemas relacionados con las altas emisiones de carbono cuyo objetivo es implementar políticas que incluyen la educación verde y subsidios a la producción verde para motivar a las empresas a construir fábricas amigables con el medio ambiente, mediante el la determinación del costo de la pérdida de descentralización de la cadena de suministro verde y la suavizada competencia en el mercado descendente, lo que genera mayor conciencia ecológica de las empresas y consumidores y los subsidios a la producción verde.

Es así que Tapia-Ubeda et al., (2021) se centra en presentar un marco novedoso con la finalidad de evaluar la sostenibilidad de un proceso productivo, mediante la gestión de la cadena de suministro verde y la economía circular dentro del enfoque de la sostenibilidad como propulsor de mejoras continuas en el desarrollo sostenible. Se introduce el factor ecológico como un nuevo concepto que mide el esfuerzo requerido para que un proceso productivo sea ecológico, mediante el cálculo del factor ecológico en función de los impactos de la explotación de recursos y la generación de estos, obteniendo

como resultado la potencialidad de la gestión de la cadena de suministro verde en las empresas industriales.

De este modo, Wong et al., (2020) sostiene que los mecanismos tales como el intercambio de información y la colaboración que se usa en la integración de la green supply chain, cumplen el objetivo de mejorar la capacidad del procesamiento de información para reducir los resultados de la innovación de los procesos y productos ecológicos. Este artículo prueba que las tres dimensiones de la GSC (integración ecológica, proveedores y clientes) mejoran el desempeño ambiental y la reducción de costos al facilitar la innovación de procesos y productos ecológicos teniendo como resultado que la integración verde de los clientes mejora considerablemente los costos y el desempeño ambiental a través de la innovación de los procesos verdes.

De esta forma, la investigación de los autores Hong et al., (2019) indica que la innovación de la cadena de suministro verde trata sobre la utilización de ventajas específicas de las empresas de manera holística a lo largo de la cadena de suministro a través de la resolución de problemas de la gestión verde. Este estudio revela que la innovación colaborativa tiene un efecto positivo en el desempeño de la innovación de una empresa en base a la gestión de la cadena de suministro verde, es así que se obtiene como resultado el impacto en el desempeño de la innovación que proporciona una guía para que las organizaciones de comercio exterior para que compitan en el mercado internacional mediante la innovación colaborativa.

Las investigaciones mencionadas anteriormente, presentan la importancia del modelo de cadena de suministro verde y su vinculación con el desarrollo sostenible para

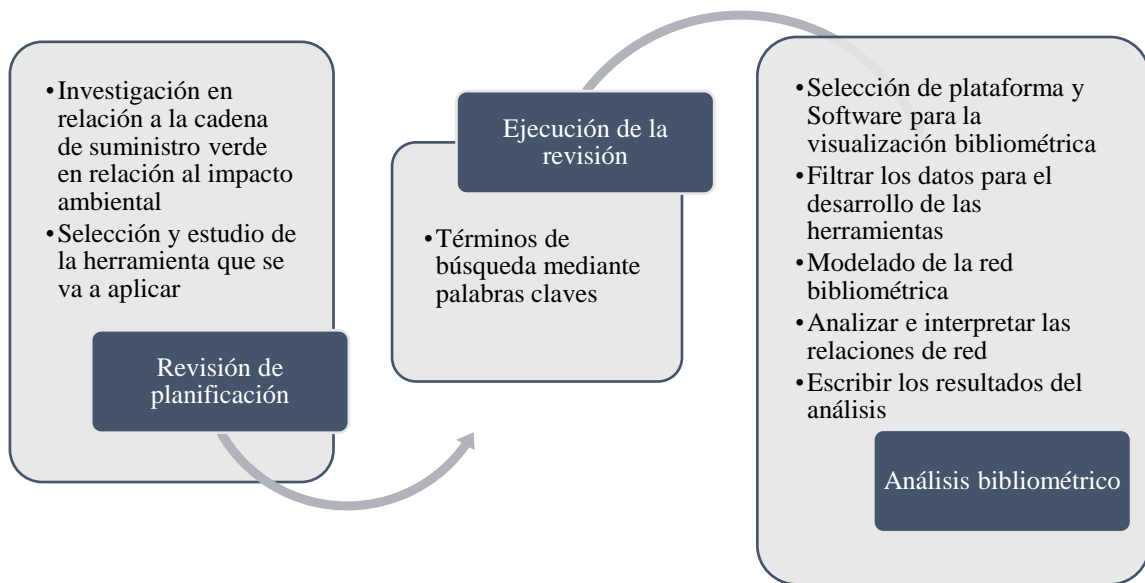
minimizar el impacto ambiental que generan las empresas introduciendo factores ecológicos, los cuales representan beneficios económicos y sociales para la empresa puesto que los factores críticos estudiados permiten identificar los indicadores externos e internos de la cadena de suministro con la finalidad de hacerla más ecológica. Bajo los contextos mencionados anteriormente, el objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de gestión de la cadena de suministro verde destinado a minimizar el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A. a través de los estudios que se basan en la sostenibilidad de los procesos de producción y de los recursos empleados para cada proceso.

1.2. Estado del arte

Conforme al estudio de Guevara-Patiño, (2016) el estado del arte es una técnica de investigación documental, cuya utilización se basa en la construcción de conocimientos de diversos campos disciplinares, mediante un proceso de análisis crítico, garantizando la fiabilidad, validez y calidad metodológica, de la misma manera eliminar la información no deseada, pasando posteriormente al proceso metodológico y técnico de la investigación.

De esta manera, el método que benefició la búsqueda de información para este trabajo de investigación es el análisis bibliométrico, el mismo que se define como un método eficaz para analizar y estudiar enormes cantidades de datos. El estudio de Buitrago-Pulido, (2019) explica que el análisis bibliométrico constituye una parte esencial dentro del proceso de investigación, siendo un proceso de evaluación que califica el proceso de generar conocimiento y su impacto en el tema a estudiar.

Figura 1: Pasos de revisión sistemática del método análisis bibliométrico



Nota: Elaborado por el autor adaptado de (Reyes-Soriano et al., 2022)

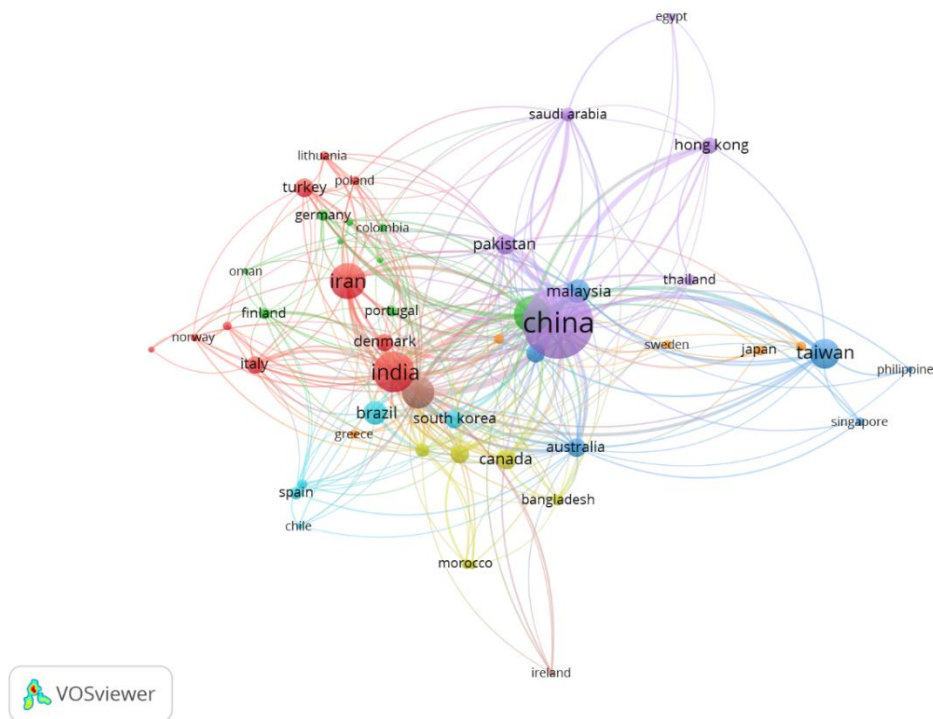
Para continuar con el desarrollo de los pasos del método de análisis bibliométrico de la literatura, en relación a las variables de investigación utilizando la base de datos “SCOPUS” considerada como base de datos de amplio alcance de información y búsqueda confiable de artículos, y empleando los conectores “and”, “or”, “y”, “o”, aplicando criterios de búsqueda como [cadena de suministro verde], [Cadena de suministro sostenible] or [Impacto ambiental] vinculados al tema de estudio con relación a la cadena de suministro verde, para la búsqueda efectiva de documentos que contribuyan con la investigación. Siguiendo con el análisis del método bibliométrico se utilizó el siguiente término de búsqueda con palabras claves:

- “Cadena de suministro verde” OR “cadena de suministro sostenible”
- “Impacto ambiental”

Los estudios basados en la variable independiente (cadena de suministro verde) y la variable dependiente (impacto ambiental) presentaron distintas metodologías enfocadas a su gestión tal y como se muestra en la tabla 4.

Luego de haber completado la búsqueda de información en la base de datos Scopus, se obtuvo una cantidad de 1703 artículos como resultado de la búsqueda general de la cadena de suministro verde, los mismos que se aplicaron para la representación de la red bibliométrica. En la figura 2 la red bibliométrica representa a los países involucrados a los estudios basados en la cadena de suministro verde mediante el software VOSviewer, donde se demostró que la burbuja más grande es China, siendo el país que aportó más información en base a la cadena de suministro verde, seguido de India y Estados Unidos.

Figura 2: Diagrama de red bibliométrica con base coautoría-países



Nota: Elaborado por el autor mediante el Software VOSviewer

Una red bibliométrica se encarga de medir la presencia de documentos de la biblioteca y bases de datos bibliográficos. En el diagrama de red del análisis bibliométrico se pueden incluir los datos de las revistas, investigadores o publicaciones individuales las cuales pueden construirse a partir de las relaciones de citación, acoplamiento bibliográfico, con citación o coautoría.

Tabla 1: Países más productivos en relación con las variables de estudio

Ítem	País	Número de artículos	Número de citas
1	China	637	27151
2	India	214	12960
3	Estados Unidos	170	20865
4	Irán	170	9092
5	Reino Unido	141	10090
6	Taiwan	120	10312
7	Malasia	76	3899
8	Brasil	72	3282
9	Canadá	55	5820
10	Pakistán	54	1890
11	Australia	49	2841
12	Turquía	47	3815
13	Francia	46	2223
14	Indonesia	44	1089
15	Korea del Sur	40	2672
16	Italia	39	2616
17	Dinamarca	38	6876
18	Hong Kong	33	5529
19	Emiratos Árabes Unidos	27	3133
20	Arabia Saudita	27	683
21	España	20	1000

22	Alemania	18	1238
23	Tailandia	18	907
24	Bangladés	17	694
25	Finlandia	17	852
26	Portugal	17	1761
27	Morruecos	15	276
28	Japón	15	940
29	México	14	512
30	Países bajos	14	976

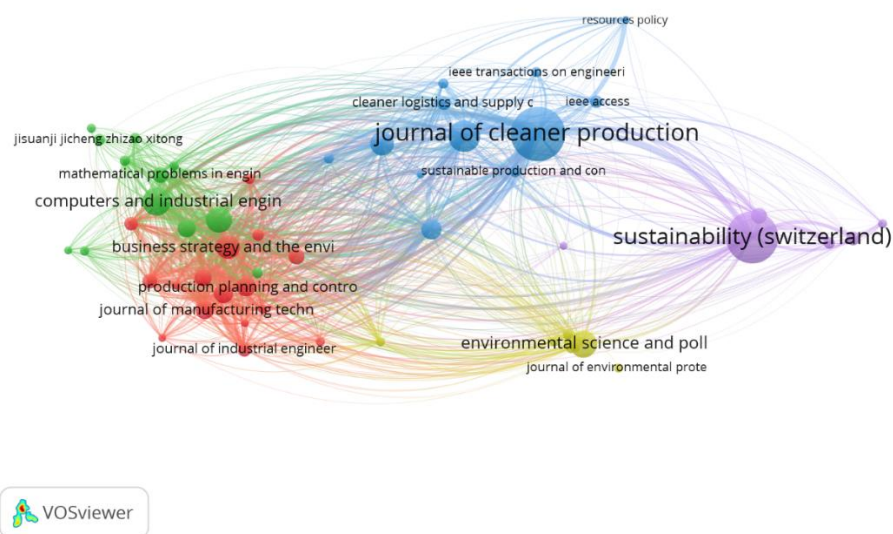
Nota: Elaborado por el autor

En la tabla 1 se mostró la lista de los 30 países que aportaron más información en base al tema de estudio (cadena de suministro verde) siendo China el país con mayor aportación de información con 637 artículos publicados los cuales fueron citados en 27.151 ocasiones, seguidamente India cuenta con 214 artículos publicados los cuales fueron referenciados en 12.960 ocasiones.

Para continuar con el análisis bibliométrico a continuación, se presenta el diagrama de red coautoría de revistas con mayor aportación investigativa de acuerdo con las variables de investigación en la figura 3. En este caso las burbujas más grandes son las revistas “Journal cleaner production” la cual aportó más información en base al tema de estudio (cadena de suministro verde) seguido de “Sustainability” e “International journal of production”.

Las burbujas más pequeñas representan a las revistas con un menor número de publicaciones en base al tema de estudio como es el caso de la revista “Computers and industrial engineering” que aportó 59 documentos relacionados al estudio de la cadena de suministro verde y el impacto ambiental.

Figura 3: Diagrama de red bibliométrica coautoría-revistas



Nota: Elaborado por el autor mediante el Software VOSviewer

En la tabla 2 las revistas con mayor aportación en base al tema de estudio según el número de artículos publicados en relación con la cadena de suministro verde. Se seleccionaron las primeras 20 revistas con mayor aportación, donde la revista “Journal cleaner production” presenta 218 documentos estando en primer lugar en la lista que se muestra a continuación.

Tabla 2: Revistas más productivas en relación con las variables de estudio

Ítem	Revista	Número de documentos	Numero de citas
1	Journal cleaner production	218	25766
2	Sustainability	200	3808
3	International journal of production	76	10632
4	Computers and industrial engineering	59	3930
5	International journal	51	5720
6	Transportation research part	43	4754

7	Business strategy and the environmental	42	2615
8	Resources conservation and recycling	30	4898
9	Production planning and control	28	2212
10	Management of environmental	27	910
11	Environment development	26	238
12	Journal of manufacturing technologyc	25	1606
13	Expert systems with applications	21	2597
14	Mathematical problems in engineering	18	246
15	International journal of services	17	270
16	Journal of industrial engineering	15	827
17	Industrial management and data	14	600
18	International journal of logistics	10	441
19	Corporate social responsibility	9	450
20	Gestao e producao	7	67

Nota: Elaborado por el autor

En la tabla 2 se muestra la lista de las 20 revistas que aportaron mayor información en base al tema de estudio donde “Journal cleaner production” cuenta con 218 artículos publicados los cuales fueron citados en 25.766 ocasiones.

Con el propósito de seleccionar los artículos de manera más efectiva y que proporcionen información para el desarrollo del presente trabajo de investigación, en la tabla 3 se presentan los criterios de inclusión y exclusión para la elección de artículos. La finalidad de evaluar los criterios de búsqueda es elevar la calidad y fiabilidad de información escogida en los artículos que serán incorporados para el análisis y desarrollo del trabajo de investigación.

Tabla 3: Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión
Los documentos solo deben ser artículos científicos
La fecha de publicación de los artículos está en el rango de 2018-2023
El idioma de los artículos debe ser inglés y español
Criterios de exclusión
No se tomará en cuenta tesis, conferencias, entrevistas, libros
Artículos científicos que no involucren las variables de estudio
Artículos científicos con acceso restringido

Nota: Elaborado por el autor

Luego de aplicar criterios de inclusión y exclusión definidos anteriormente, se identificaron un conjunto de 30 artículos relacionados con la variable dependiente e independiente, presentados a continuación en la tabla 4. La tabla proporciona un análisis detallado de las diversas metodologías aplicadas por autores en el estudio de la variable independiente "Cadena de suministro verde" y la variable dependiente "Impacto ambiental" con relación al área de estudio de la cadena de suministro.

Entre los estudios encontrados se encuentran temas relacionados directamente con el estudio de la cadena de suministro verde y el impacto ambiental como lo es la cadena la logística inversa, la cadena de suministro sostenible, economía circular y entre otras metodologías que se descartaron debido a los criterios de exclusión. Los criterios de inclusión y de exclusión permitieron reducir considerablemente el número de artículos encontrados en la base de datos SCOPUS, seleccionando un total de 30 artículos que contienen metodologías importantes para el desarrollo del modelo de cadena de suministro verde que se muestran en la siguiente tabla 4.

Tabla 4: Matriz de artículos seleccionados

N°	Título	Autor/es	Metodología	Resultados
1	Gestión sostenible de la cadena de suministro y la transición hacia una economía circular: evidencia y algunas aplicaciones	(Genovese et al., 2017)	Modelo híbrido MRIO ambientalmente extendido	Se examinaron las implicaciones de las emisiones de carbono de la implementación de una cadena de suministro circular tanto para el suministro de productos químicos (sulfato ferroso) como para el de alimentos
2	Una herramienta de gestión BIM-WMS para la cadena de suministro de logística inversa de residuos de demolición	(Huang et al., 2022)	Logística inversa	Este estudio proporcionó una nueva forma de pensar para la investigación sobre la optimización del RLSC para residuos de demolición, integró de manera innovadora tecnologías BIM y WMS con información sobre oferta y demanda, costos de transporte y precios de recuperación de residuos
3	Cultivo de prácticas sostenibles en la cadena de suministro en la fabricación de vehículos eléctricos: un enfoque MCDM para evaluar el desempeño de GSCM	(Pinheiro et al., 2023)	Fuzzy TOPSIS	Se utilizó Fuzzy TOPSIS para evaluar las prácticas de GSCM y los resultados arrojaron luz sobre qué tan bien se desempeñaron ciertos esfuerzos de la cadena de suministro en términos de sostenibilidad
4	El papel de las prácticas de gestión de la cadena de	(Alves-Teixeira et al., 2023)	GSCM	Los resultados indican que la tasa de respuesta es similar entre los subgrupos y se encontró que los

	suministro verde en el desempeño ambiental de las empresas: una encuesta exploratoria en Brasil		Desempeño ambiental Encuesta ISO 14001 ISO 9001	valores faltantes como faltantes completamente al azar (MCAR) respaldan el resultado de la prueba t anterior, lo que significa que los datos están libres de sesgo de falta de respuesta
5	Análisis de factores internos de la gestión de la cadena de suministro verde: un enfoque interpretativo de modelado estructural	(Chakraborty et al., 2023)	Modelado de estructuras interpretativas (ISM)	Para ser sostenible, la política de la cadena de suministro de las empresas está dando prioridad a ser ecológica. La integración de los factores ambientales en la cadena de suministro se ha vuelto ahora muy crucial
6	Transbordo de inventario teniendo en cuenta las emisiones de gases de efecto invernadero para un llenado cruzado sostenible en las cadenas de suministro de frío	(Homayouni et al., 2023)	Modelo de transbordo sostenible	La emisión de GEI procedente del almacenamiento se debe al mantenimiento del nivel total de inventario. La emisión del transbordo proviene del transporte de una pequeña porción (cantidad escasa) del nivel total del inventario
7	CATWOOD – Modelo de proceso de logística inversa para la evaluación cuantitativa del manejo de la madera recuperada	(Vimpolšek & Lisec, 2022)	Logística inversa	Ha descubierto que los escenarios de logística inversa para la reutilización son más respetuosos con el medio ambiente que los de reciclaje o recuperación de energía, pero también más costosos, principalmente debido a la gran cantidad de mano de

				obra necesaria y la tecnología menos pesada involucrada. en procesos de clasificación y recuperación
8	El efecto de las prácticas verdes de gestión de la cadena de suministro en el desempeño ambiental corporativo: ¿Importa la ventaja competitiva de la cadena de suministro?	(Qian-Yang et al., 2024)	Gestión de la cadena de suministro verde (GSCM)	Debido a la creciente conciencia pública sobre las prácticas de GSCM, las empresas se enfrentan a la presión de los compradores, el gobierno y la competencia para funcionar reduciendo al mismo tiempo el efecto ambiental
9	Número especial Editorial: Logística y gestión de la cadena de suministro en una era de economía circular	(A. Zhang et al., 2022)	Potencial de la CE 4R MCDM	Específicamente, el método MCDM integrado tiene ventajas al reducir el costo del transporte de residuos reciclables y mejorar la eficiencia del transporte
10	Prácticas verdes en la cadena de suministro y desempeño sostenible de las empresas mineras: evidencia de un país en desarrollo	(Ofori-Antwi et al., 2022)	Gestión de la cadena de suministro y el desempeño verdes	Se determinó evidencia empírica sobre cuáles de las prácticas de la cadena de suministro verde pueden influir en los tres indicadores de desempeño sostenible
11	Diseño de una red de logística inversa sostenible considerando el valor condicional en riesgo y la incertidumbre de la demanda	(Sajedi et al., 2020)	Logística inversa	El modelo propuesto se resolvió utilizando el algoritmo de optimización de enjambre de partículas multiobjetivo (MOPSO) y los resultados se compararon con el método de restricción Epsilon. Se

	en diferentes escenarios de calidad y mercado			realizó un análisis de sensibilidad sobre los parámetros del problema y se investigó la eficiencia de los métodos estudiados
12	Un marco integrado de evaluación y selección de proveedores sostenibles y difusos para cadenas de suministro verdes en logística inversa	(Tavana et al., 2021)	Logística inversa	Este estudio propuso un modelo difuso de selección de proveedores verdes para cadenas de suministro sostenibles en RL. Se aplicó el HFBWM para determinar las ponderaciones de importancia de los criterios y subcriterios ecológicos
13	Diseño de un esquema de evaluación de la responsabilidad social de las empresas de transporte de China desde la perspectiva de la gestión de la cadena de suministro verde	(Luo et al., 2021)	Construcción de capas de criterios del sistema de evaluación	Según los resultados, se mantiene el índice con mayor coeficiente de variación en el mismo cluster
14	Orientación ambiental y desempeño en sostenibilidad; Los efectos de moderación mediados por las prácticas de gestión de la cadena de suministro verde y la presión institucional	(Agyapong et al., 2023)	Gestión de la cadena de suministro verde	Este estudio profundiza en la intrincada interacción entre las prácticas de orientación ambiental (EO), Gestión de la cadena de suministro verde (GSCM), las presiones institucionales y el desempeño de la sostenibilidad en el contexto de las pequeñas y medianas empresas (PYME) en el sector manufacturero de Ghana

15	Análisis de la toma de decisiones en una cadena de suministro verde bajo diferentes políticas de impuestos al carbono	(Deng et al., 2023)	Modelo con un impuesto uniforme al carbono	Para cada modelo, se obtuvo el nivel óptimo de esfuerzo en I+D y de decisiones de fijación de precios y examinamos el impacto de la proporción de la población con preferencias ecológicas y de la tasa de reducción de las emisiones de carbono sobre los beneficios esperados y las emisiones de carbono
16	Estrategia de precios de logística inversa para una cadena de suministro verde: una visión de la conciencia ambiental de los clientes	(Chen et al., 2019)	Logística inversa	Este documento se centró en una estrategia de fijación de precios de logística inversa en una GSC con clientes conscientes del medio ambiente en mercados que generan mayores cantidades de productos usados y alientan a las empresas de GSC a fabricar productos más ecológicos y sostenibles
17	Uso del enfoque del ciclo de vida para la optimización multiobjetivo en el contexto de la cadena de suministro verde: un estudio de caso del café brasileño	(Sakamoto et al., 2023)	Caracterización de la cadena de producción y de distribución	Al verificar los resultados para el potencial de calentamiento global, categoría seleccionada para describir el dominio ambiental durante el ejercicio de optimización, se observó una participación expresiva del procesamiento agrícola del café en el impacto global de los arreglos analizados
18	Ecologización de la cadena de suministro para impulsar el rendimiento mediante la integración lógica de los	(Sharma et al., 2023)	Prácticas de gestión de cadena de suministro verde (GSCMP)	Descubrir la integración lógica de tres recursos intangibles de la cadena de suministro (visibilidad, resiliencia y solidez) examinando su efecto

	recursos de la cadena de suministro			mediador secuencial en la asociación de GSCMP y el desempeño empresarial
19	Un modelo de optimización integrado del diseño de redes de cadenas de suministro ecológicas con gestión de inventarios	(L. Zhou et al., 2023)	Distribución en la cadena de suministro de tres escalones	La cadena de suministro verde, que logra un bajo costo, una alta eficiencia y un alto nivel de servicio, ha sido un tema de investigación candente en los últimos años
20	Mecanismo de influencia de la vinculación de intereses de la cadena de suministro verde de los productos ganaderos de pastizales: un estudio desde la perspectiva de la modernización pastoral	(J. Zhang et al., 2023)	Análisis SEM	Según este estudio empírico, se puede ver que, en la implementación de la estrategia de modernización pastoril, variables como el efecto de las políticas públicas, el estatus de las empresas verdes, las características del comportamiento de toma de decisiones, la voluntad de cooperar y las características de circulación afectan el vínculo de intereses
21	Hacer más ecológicas las empresas manufactureras: ¿la gestión ecológica de la cadena de suministro y el comportamiento cívico organizacional influyen en el desempeño de las empresas?	(Nureen et al., 2023)	Modelo de ecuaciones estructurales (SEM)	Debido al marco del estudio transversal, puede existir un sesgo del método común (CMB). Este estudio examinó el sesgo del método común utilizando la prueba de factor único de Harman (es decir, método de extracción = factorización del eje primario)

22	Cómo potenciar los efectos de la estrategia de gestión de la cadena de suministro verde en la organización: una perspectiva del proceso de difusión	(Yang et al., 2023)	Global Supply Chain Managed Solutions	En este estudio, es necesario examinar el desempeño financiero de las estrategias verdes en las diferentes etapas de desarrollo del GSCMS a lo largo del tiempo y qué factores organizacionales pueden facilitar los efectos de la implementación del GSCMS en las diferentes etapas
23	Estrategia de gestión de la innovación en la cadena de suministro verde basada en la combinación de economía baja en carbono y comercio electrónico con tecnología de big data	(Liu, 2023)	Tecnología de big data	Combinación de manera efectiva la economía baja en carbono y el comercio electrónico desde la perspectiva de la aplicación basada en big data, y explorar la estrategia de gestión de la innovación de la cadena de suministro verde
24	El papel moderador del capital social en la relación entre la gestión de la cadena de suministro ecológica y el desempeño empresarial sostenible: evidencia de las PYME jordanas	(Albhirat et al., 2023)	Método de encuestas y métodos de mínimos cuadrados parciales	Este estudio proporciona algunas ideas sobre el tipo de prácticas GSCM que las PYMES deben aplicar para mejorar el desempeño de sostenibilidad deseado.
25	Explorando los impulsores de la gestión verde de la cadena de	(Li et al., 2023)	Método GDEMATEL	Los resultados del análisis de sensibilidad ilustran los diagramas de relación de prominencia para los

	<p>suministro en la industria electrónica china: evidencia de un enfoque GDEMATEL-AISM</p>			<p>diferentes escenarios junto con sus correspondientes mapas topológicos de la jerarquía adversaria</p>
26	<p>Un novedoso modelo de optimización bio objetivo para una configuración de diseño de red de logística inversa ecoeficiente</p>	<p>(Kannan et al., 2023)</p>	<p>Logística inversa</p>	<p>Los resultados ayudarán a los gestores industriales en su toma de decisiones estratégicas y tácticas. Sus evaluaciones de las opciones de recuperación, selección de tecnología y selección de vehículos con respecto al impacto económico y ecológico permitirán a los tomadores de decisiones obtener valiosos conocimientos de gestión</p>
27	<p>Identificación de indicadores críticos en la evaluación del desempeño de cadenas de suministro ecológicas mediante la toma de decisiones híbrida con múltiples criterios</p>	<p>(C. Zhang et al., 2023)</p>	<p>Modelo ANP difuso basado en DEMATEL</p>	<p>Se construyó un sistema de índice de evaluación de desempeño GSC para garantizar la exhaustividad y el desempeño del proceso de evaluación</p>
28	<p>El impacto de la planificación de la capacidad en el ciclo de vida del producto para el desempeño en las dimensiones de sostenibilidad en la</p>	<p>(Sudarto et al., 2018)</p>	<p>Logística inversa</p>	<p>Los hallazgos de este artículo contribuyen al conocimiento académico relativamente limitado sobre el examen del impacto del comportamiento en la logística inversa como responsabilidad social debido a dos características principales</p>

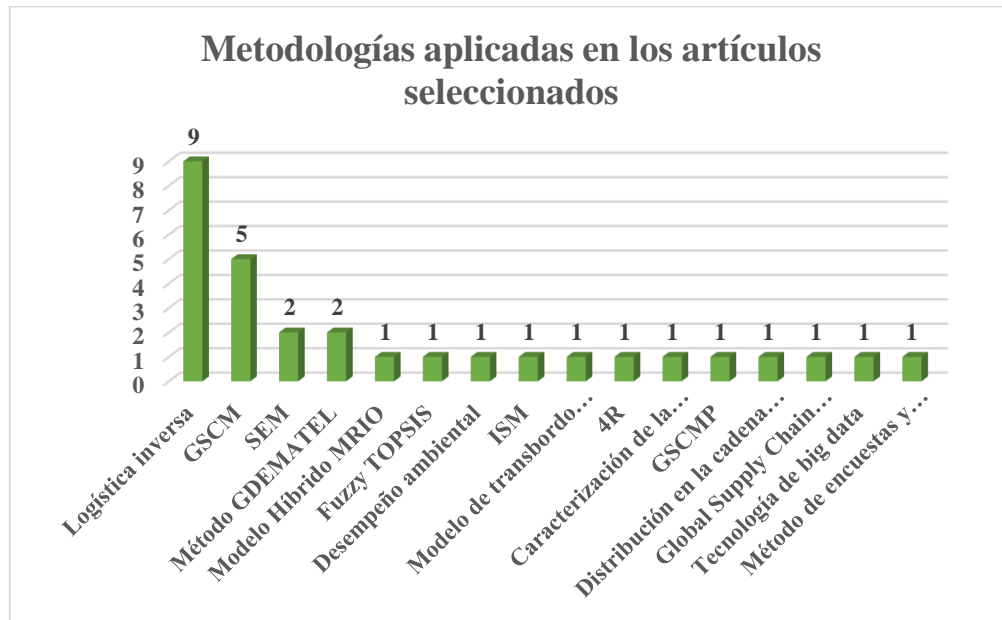
Responsabilidad Social de la Logística Inversa				
29	Investigación sobre el control de inventarios de la logística inversa de remanufactura basada en el examen cuantitativo	(W. Q. Zhou & Chen, 2017)	Logística inversa	Utilizando el análisis de sensibilidad, se demuestra que la tasa de recuperación y la tasa de remanufactura de los productos reciclados tienen una gran influencia en el costo de inventario de la logística inversa, la producción y el inventario del fabricante y del centro de reciclaje
30	Optimización de la red de logística inversa de vehículos al final de su vida útil bajo suministro difuso: un estudio de caso para el área metropolitana de Estambul	(Kuşakcı et al., 2019)	Logística inversa	El reciclaje de vehículos ELV se ha convertido recientemente en un tema de investigación candente debido a los últimos desafíos ambientales, el interés público, las regulaciones de los órganos rectores y las prácticas de responsabilidad extendida del productor de los principales fabricantes

Nota: Elaborado por el autor

La tabla 3 muestra el listado de 30 artículos seleccionados mediante el análisis bibliométrico, los cuales constan con metodologías y herramientas destinadas a la gestión de la cadena de suministro verde y su impacto en el ambiente. Los artículos comprenden estudios realizados en los últimos 5 años anteriores a la actualidad y de idioma inglés y español. De esta manera se procede a realizar el análisis estadístico para medir la frecuencia de las metodologías seleccionadas para su aplicación, como se muestra en la figura 4.

Mediante a elaboración de la matriz referencial de los artículos extraídos, se realizó un análisis (figura 4) de las metodologías que se han utilizado en los diferentes estudios por parte de los autores elegidos, donde el más destacado se encuentra “Logística Inversa” contando con 9 artículos en base al tema.

Figura 4: Metodologías aplicadas en los artículos seleccionados



Nota: Elaborado por el autor

En la figura 4 se mostró la frecuencia de las metodologías seleccionadas en la tabla 3, determinando que la metodología inversa se encontró en 9 de los estudios seleccionados, la gestión de la cadena de suministro verde en general tuvo una frecuencia de 5, mientras que las metodologías SEM y DEMATEL tuvieron una frecuencia de 2, por último, las demás metodologías solo tuvieron una frecuencia de 1, determinando que la metodología a emplear en el estudio es la logística inversa.

De esta manera es que la metodología Logística inversa es la que se utilizó para la realización del trabajo de investigación. El estudio de Vimpolšek & Liseč, (2022) indica que los modernos retos ambientales en la gestión de residuos necesitan una transición del flujo económico lineal al circular. Por lo tanto, implica retos considerables que generan el cambio del flujo circular de materiales mediante la aplicación de modelos matemáticos y

la utilización del concepto de ciclo de vida con la finalidad del diseño del modelo de logística inversa CATWOOD con una modelización mecanicista para la planificación detallada del flujo inverso en la empresa a estudiar, basada en la calidad y recuperación respetuosa con el medio ambiente mediante la observación de escenarios.

1.2.1. Discusión

Para Flores-Martínez, (2022) es estado del arte se considera como una integrante bastante importante en cualquier tipo de proyecto o investigación para su desarrollo, debido a que el aspecto ético de las investigaciones y documentos publicados ha jugado un papel importante en la generación y aplicación de documentos. Es así que, el estado del arte se realizó mediante el método de análisis bibliométrico el cual permitió una búsqueda extensa de información referente al tema de estudio y determinación de metodologías basadas en las variables de la investigación.

La base de datos SCOPUS contiene una amplia gama de referencias bibliográficas el cual emplea el factor de impacto para medir la importancia de las publicaciones, las cuales en su totalidad son de artículos científicos y se puede determinar el número de citas (Hernández-González et al., 2019). SCOPUS debido a su gran biblioteca de artículos científicos que posee, así mismo como su facilidad de aplicar filtros de búsqueda como el título, palabras clave, resumen, autores, entre otros filtros que permiten una búsqueda más específica de información. Por otro lado, también permite exportar un archivo que contiene toda la información de una búsqueda específica, el cual sirve para realizar el diagrama de red bibliométrico.

El Software VOSviewer cumple la función de realizar un análisis bibliométrico a través de la exportación de los filtros de búsqueda de las distintas bases de datos para realizar una búsqueda más específica (Villanueva-Mateus et al., 2021). De esta manera se utilizó VOSviewer debido a que identifica los datos de cada artículo del archivo exportado de la base de datos, como por ejemplo el nombre del autor, país, revistas, número de referencias, número de citas, etc., este software también permite realizar el diagrama de red bibliométrico representado por burbujas y enlaces, donde las más grandes representan el mayor número de documentos aportados en base al tema de estudio.

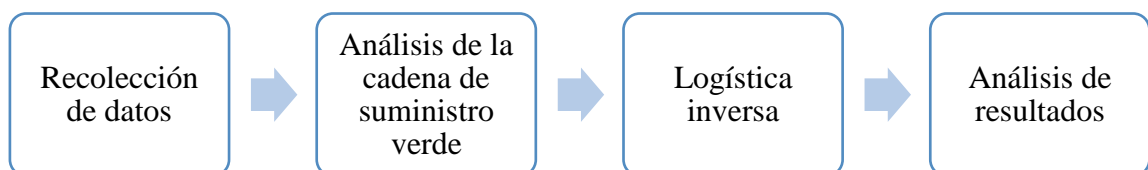
El modelo de logística inversa no solo permite reducir el impacto ambiental que genera una empresa, si no también reducir los costos de producción, por otro lado, también permite la gestión de residuos para la remanufactura o reciclaje de la materia prima o productos defectuosos. En la actualidad, la implementación de un modelo logística inversa ha tenido una gran aceptación por parte de la industria, debido a que por medio de esta modalidad se logra identificar los beneficios económicos que representa y permite identificar que mediante un buen diseño y una mejora en los procesos en los productos que se gestionaran para su reúso, recuperación y reciclaje o también en su eliminación, se minimizara los impactos ambientales y costos de operación y de igual manera se mejorará en el aprovechamiento de las materias primas (Sánchez-Restrepo, 2020).

1.3. Fundamentos teóricos

1.3.1. Variable independiente: Cadena de suministro verde

El estudio de Romano et al., (2023) indica que la implementación exitosa de las prácticas de sostenibilidad en las cadenas de suministro implica identificar las prácticas y técnicas de su comportamiento. Las técnicas más conocidas son el ecodiseño y la logística inversa, las cuales se han estudiado ampliamente. La implementación de prácticas de sostenibilidad tiene el objetivo de responder a una presión institucional específica, la cual sirve como impulsor de estrategias de sostenibilidad. De esta manera el estudio de Vimpolšek & Lisec, (2022) presenta el modelo de logística inversa CATWOOD para la planificación detallada del flujo inverso de la empresa, la cual se basa en calidad y recuperación con el medio ambiente.

Figura 5: Procedimiento metodológico



Nota: Elaborado por el autor en base a (Vimpolšek & Lisec, 2022)

Según el estudio de Lsaputri et al., (2020), durante los últimos años surgió una necesidad urgente para las organizaciones de incorporar precauciones sociales y ambientales en la gestión de la cadena de suministro. La adopción de prácticas sustentables ya no es una opción, si no que se convierte en una preocupación para las organizaciones, aumentando la conciencia en términos de sostenibilidad en la gestión de la cadena de suministro con un enfoque en los problemas actuales y enfatizando las metodologías utilizadas.

Por otro lado, Ong et al., (2020) indica que existe una enorme dificultad para satisfacer las demandas de sostenibilidad y protección del medio ambiente y que ha aumentado a nivel mundial, haciendo que la sostenibilidad sea el centro de estudio. Este estudio revisa un modelo que se centra en la cadena de suministro de tres niveles, el cual considera las emisiones y los costos de transporte directo e indirecto de residuo industrial. El modelo implica dimensionar lotes conjuntos considerando una política de configuración y entrega múltiple (SSMD). En el ámbito sostenible de la cadena de suministro es un factor clave para la ejecución de las mejoras empresariales en el enfoque económico, social y ambiental (Cogollo-Flórez & Ruiz-Vásquez, 2019).

1.3.2. Variable dependiente: Impacto ambiental

Uno de los principales problemas que afecta al medio ambiente es la cercanía de las plantas industriales a los ambientes vulnerables, como es el caso de la biodiversidad y de la población humana; las secuelas negativas de la ubicación de las plantas son la contaminación local y ambiental debido a los residuos no aprovechados de origen industrial tomando en cuenta el punto del deterioro de la calidad de vida debido a la congestión de las plantas industriales (Álvarez et al., 2019).

Para los autores Bravo-Calle et al., (2021) la evaluación del impacto ambiental es un método de análisis de estudio con diversos aspectos, ya sean físicos o biológicos, estudiando aspectos como la pérdida de especies, la degradación de ecosistemas, la sociedad, el cambio climático, extracción de recursos naturales, la vulnerabilidad y entre otros factores más. Es una valoración de los potenciales impactos que se generan sobre el

medio ambiente producida por una actividad determinada, obra o proyecto (Villalobos-González et al., 2021).

La industria se vincula con situaciones lamentables como el devastador impacto ambiental sobre los recursos empleados en la fabricación de los productos y afectando a su producción, por lo tanto resulta necesario la regulación legal en relación al impacto que las industrias generan al medio ambiente y la implementación de un modelo que lo minimice (De Vettori-Dorador et al., 2022).

1.4. Sectorización

La investigación se centró en el sector manufacturero, dedicado a la purificación de agua, ocupándose de diversos procesos importantes que necesitan su rediseño; el desarrollo sostenible se orienta a la búsqueda de nuevos patrones de crecimiento donde lo económico, social y ambiental forman parte de la gestión de la cadena de suministro verde de la empresa (Yagual-Velástegui et al., 2019). Es necesario cumplir con los estándares de sostenibilidad como la planificación, producción y distribución, de igual forma las empresas dedicadas a este sector deben contar con una correcta cultura de adecuada gestión en la cadena de suministro verde.

1.5. Recapitulación del capítulo I

En el capítulo I se realizó una revisión sistemática aplicando el análisis bibliométrico para el estudio de la variable independiente (cadena de suministro verde) y la variable dependiente (impacto ambiental) iniciando con la selección de la base de datos, la recolección y revisión de investigaciones científicas culminado con la clasificación y registro para determinar las relacionadas con el tema de investigación.

La importancia de la cadena de suministro verde en el sector manufacturero hace referencia al impacto ambiental, permitiendo mejorar la productividad y reducir costos al momento de la producción. Se han considerado el estudio y análisis de herramientas que permitan que el modelo de gestión de la cadena de suministro sea más sostenible, promoviendo la interacción entre cada etapa que integra.

CAPÍTULO II

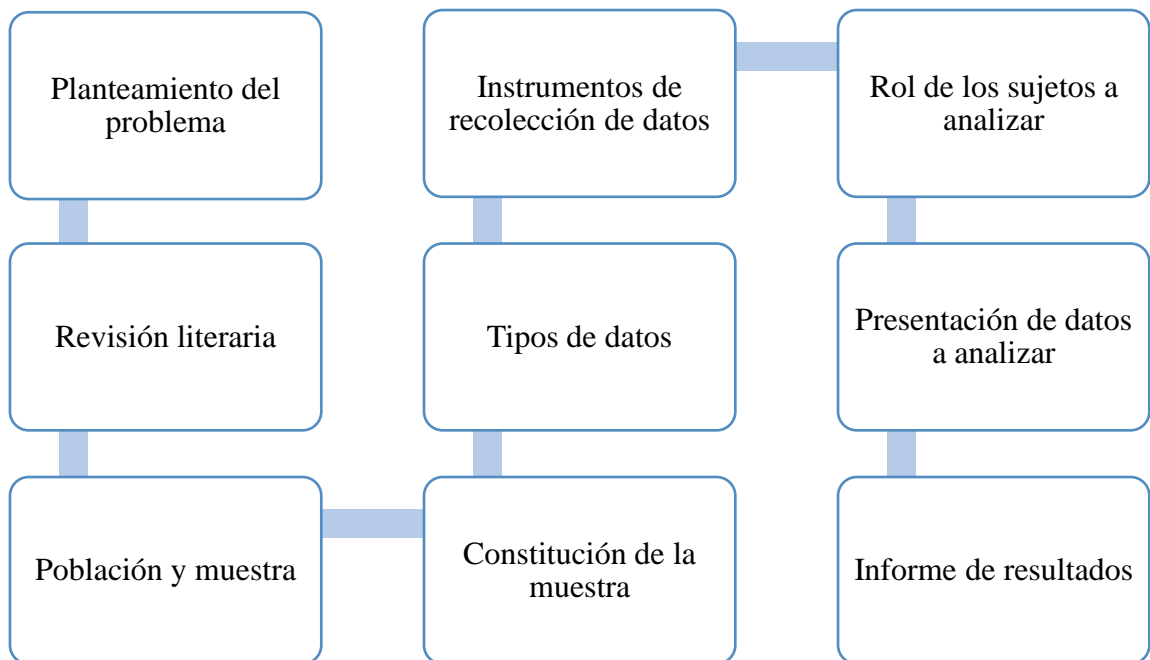
MARCO METODOLÓGICO

Según el estudio de Azuero-Azuero, (2019) el marco metodológico se basa en el grupo de acciones destinadas a analizar, describir y resolver problemas, siguiendo la secuencia que inicia desde la obtención de información hasta la resolución del problema identificado, mediante la utilización de técnicas e instrumentos de recolección de datos que amerite la investigación.

2.1. Enfoque de la investigación

Para Acosta-Faneite, (2023) los enfoques de investigación son el grupo de planteamientos sistematizados y controlados con la finalidad de orientar a la resolución de un problema. En este trabajo de investigación se determinó el enfoque cuantitativo como el más adecuado para el desarrollo de este estudio tomando como referencia los pasos del autor citado anteriormente, mostradas en la Figura 6.

Figura 6: Fases de la investigación cuantitativa



Nota: Adaptado del estudio de (Acosta-Faneite, 2023)

Paso 1: Para la primera fase, se desarrolló la idea de reducir el impacto que genera la empresa Aquafit S.A. mediante la correcta gestión de la cadena de suministro verde analizando la problemática identificada y el vacío del conocimiento que motivó la realización de este estudio, donde se explican los motivos de investigación en la empresa.

Paso 2: En esta etapa se realizó una revisión de la literatura mediante el método bibliométrico, donde se analizaron de manera metódica las investigaciones y trabajos relevantes acorde a las variables de estudio. El análisis bibliométrico proporcionó la estructura del análisis metodológico, diseño de investigación, diseños de investigación realizados referente al estudio de investigación.

Paso 3: Para esta etapa, se efectuó el alcance del estudio determinado detallando hacia donde está dirigida la investigación. Se identificaron los elementos clave como los procesos, personal y las áreas a abarcar en el trabajo de investigación.

Paso 4: Para esta etapa, la población o muestra se representó estadísticamente. Se tomó en cuenta la representatividad de cada área de cada área, procesos y la estructura organizacional de la empresa Aquafit S.A.

Paso 5: En esta etapa se seleccionaron las técnicas e instrumentos de recolección de datos los cuales fueron estandarizados, validados y confiables. Se utilizó el instrumento Cuestionario para el análisis de los procesos determinando los indicadores de acuerdo con la gestión de la cadena de suministro verde que permitan reducir el impacto ambiental.

Paso 6: Para esta etapa se determinó la fiabilidad de los datos mediante el uso de Software IBM SPSS Statistics 25.

Paso 7: En esta fase los sujetos de investigación fueron determinados internos a la empresa a estudiar mediante la verificación de hipótesis del trabajo de investigación.

Paso 8: Para esta fase se realizó el análisis de los resultados directamente de la calificación de cada una de las métricas, para el análisis de los procesos y determinar cuáles poseen brechas para posteriormente establecer las mejoras pertinentes.

Paso 9: Finalmente en esta etapa consistió en el análisis y discusión de los resultados, estableciendo un reporte de manera clara y concisa para el análisis de los datos de la empresa Aquafit S.A. presentados mediante tablas estadísticas y gráficas de resultados.

2.2. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación persiguió un diseño no experimental con un enfoque cuantitativo de tipo transversal descriptivo mencionado en el estudio de (Calle-Mollo, 2023). El estudio pretende llegar a la resolución del problema de estudio sin la necesidad de controlar las variables establecidas, por lo que se analizaron en su estado natural. De esta manera, la recolección de datos necesaria para continuar con el estudio se realizó en un único momento dentro de la empresa a investigar, detallando las características y propiedades del proceso que se lleva a cabo.

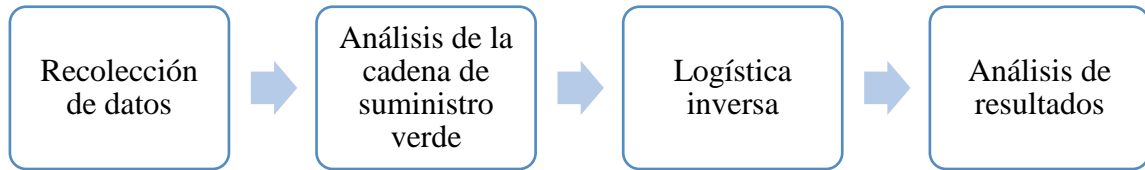
Investigación descriptiva: Se determinaron las principales causas que indiquen en el área de estudio para emitir un criterio final que se base en argumentos válidos y comprobados con fuentes primarias para el sustento de la investigación. En este estudio se describieron los fenómenos existentes en los procesos y entre otros fenómenos mostrados en el instrumento de recolección de datos.

Investigación no experimental: Este tipo de investigación no tomó el control de las variables que intervienen en el estudio. Se llevó a cabo mediante métodos para buscar determinar las causas y efectos de un fenómeno, en este sentido se identificarán los procesos que presentan más impacto ambiental en la empresa Aquafit S.A.

2.3. Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico tomó en consideración los distintos artículos seleccionados en el estado del arte, los cuales hacen referencia a la cadena de suministro verde y el impacto ambiental, por lo tanto, el estudio llevado a cabo en la investigación se basó en la logística inversa de los autores Vimpolšek & Lisec, (2022), generando las siguientes etapas de la investigación:

Figura 7: Etapas del procedimiento metodológico aplicadas a la investigación



Nota: Elaborado por el autor en base a (Vimpolšek & Lisec, 2022)

Etapa 1: Recolección de datos

Para el análisis estadístico se requirió de información documentada de la empresa y para la recopilación de información basada en la gestión de la cadena de suministro verde se aplicó a los trabajadores de la empresa (logística y transporte, distribución, bodega y calidad) de la empresa el instrumento de recolección de datos en base a las métricas de la GMSC.

Etapa 2: Análisis de la cadena de suministro verde

Se llevó a cabo el análisis de la cadena de suministro verde identificando las áreas donde se pueden aplicar prácticas sostenibles a la cadena de suministro existente dadas en tres niveles.

- Identificación de las áreas vinculadas a la cadena de suministro verde
- Identificación de la muestra de trabajadores a encuestar
- Aplicación del cuestionario y análisis de resultados

Etapa 3: Logística inversa

Se aplicó la logística inversa a los procesos de la empresa con la finalidad de reducir los residuos que genera, minimizando así el impacto hacia el medio ambiente.

Etapa 4: Análisis de resultados

En esta etapa se analizan los resultados obtenidos en la aplicación de la logística inversa para establecer la respectiva propuesta de mejora.

2.4. Población

Con base a los lineamientos de la gestión de la cadena de suministro verde y la estructura organizacional de la empresa, la población escogida fueron los trabajadores de las áreas influyentes en la cadena de suministro verde de la empresa debido a que estos poseen información más precisa en cada uno de los procesos, realizando de esta manera el censo poblacional para llevar a cabo la recolección de datos basados en el estado actual de la cadena de suministro verde.

La tabla 5 presenta un desglose detallado del número de empleados en las distintas áreas de la empresa.

Tabla 5: Población de estudio

Área	Personal	Cantidad	Frecuencia
Gerencia general	Gerente-sub	2	3%
Talento humano	Jefe RH-asistente	2	3%
Marketing	Empleado	2	3%
Facturación	Empleado	3	4%
Contabilidad	Empleado	3	4%
Tesorería	Empleado	3	4%
Compras	Empleado	2	3%
Financiera	Empleado	1	1%
Logística y transporte	Empleado	2	3%
Distribución	Empleados	24	35%
Bodega	Jefe de bodega-empleado	5	7%
Control de calidad	Empleado	4	6%
Producción	Jefe de producción-operarios	15	22%
Total		68	100%

Nota: Elaborado por el autor

Fuente: Investigación in situ

La empresa cuenta con una población total de 68 personas distribuidas en las 13 áreas que posee la empresa. El estudio se enfoca en el modelo de la cadena de suministro verde, por lo tanto, se descartan las áreas y el personal que no se comprometan directamente con la cadena de suministro de la empresa.

2.4.1. Muestra

La muestra seleccionada para nuestro estudio comprende al personal de las áreas de logística y transporte, distribución, bodega y producción debido a que están ligadas estrechamente a la cadena de suministro de la empresa.

Tabla 6: Muestra de estudio

Área	Personal	Cantidad	Muestra por conveniencia
Logística y transporte	Empleado	2	2
Distribución	Empleados	24	14
Bodega	Jefe de bodega-empleado	5	5
Producción	Jefe de producción-operarios	15	9
Total		46	
Muestra para aplicación de encuesta			30

Nota: Elaborado por el autor

Así mismo del total de la muestra seleccionada, se eligió un porcentaje por conveniencia para la aplicación de la encuesta, eligiendo el 100% del personal de logística y transporte, el 60% del personal del área de distribución, el 100% del personal de Bodega y el 60% del personal de producción, con la finalidad de obtener una cantidad moderada de datos.

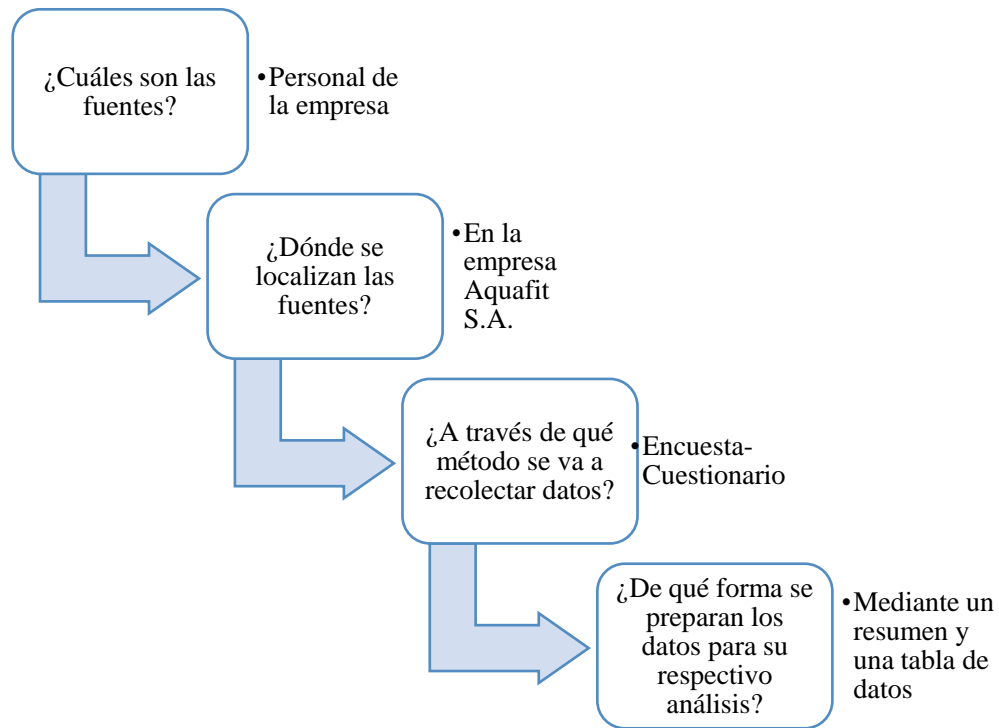
2.5. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

El método, técnica e instrumento de recolección de datos fueron acordes al tipo de investigación no experimental utilizado, con el fin de obtener información primaria proveniente de la empresa de estudio para obtener datos verídicos que aporten en la investigación.

2.5.1. Métodos de recolección de datos

El método de recolección de datos utilizado se basó en la investigación de campo e indirecta guiándose en el proceso establecido por Hernández-Sampieri, (2014) como se muestra en la figura 8.

Figura 8: Proceso de recolección de datos en la empresa de estudio

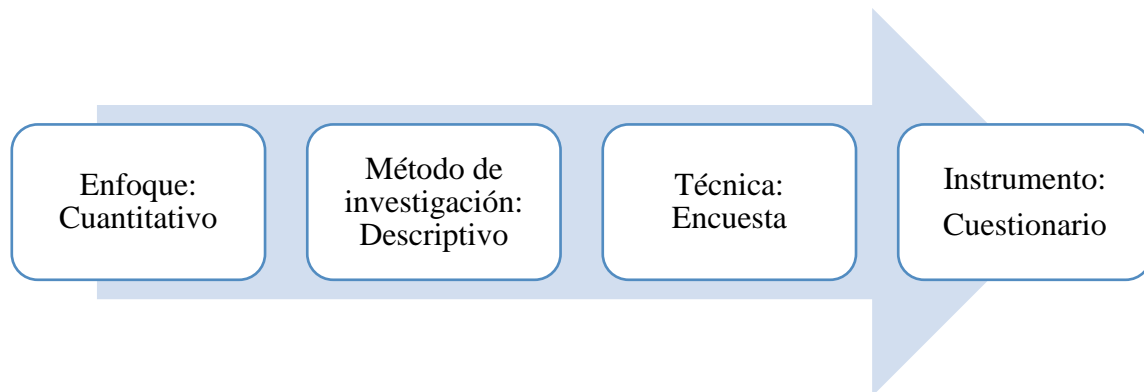


Nota: Elaborado por el autor, adaptado de (Hernández-Sampieri, 2014)

- ¿Cuáles son las fuentes?: Las fuentes son primarias debido a que se encuestó directamente a los trabajadores de la empresa Aquafit S.A. para obtener información basada en la problemática de estudio.
- ¿Dónde se localizan las fuentes?: Las fuentes se localizan directamente dentro de la empresa.
- ¿A través de qué método se va a recolectar datos?: Mediante la investigación de campo, a través de la técnica de encuesta y el instrumento de recolección de datos cuestionario, la misma que fue validada por expertos en la materia.
- ¿De qué forma se preparan los datos para su respectivo análisis?: Los datos se prepararon mediante su tabulación y gráficas comprensibles que ayudaron a demostrar los resultados obtenidos.

En la siguiente figura se evidencia las especificaciones de la línea metodológica que se utilizó dentro del trabajo de investigación.

Figura 9: Línea metodológica



Nota: Elaborado por el autor

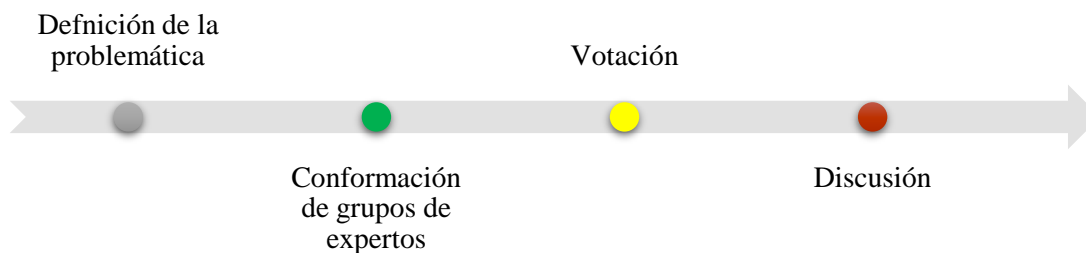
2.5.2. Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de información del estado de la cadena de suministro verde en la empresa Aquafit S.A. se efectuó la técnica de encuesta, por lo tanto se realizó el diagnóstico de validación del instrumento de recolección de datos por el método Ábaco de Régnier, el cual se enfocó en la elección de un grupo de cuatro expertos/profesionales, con la finalidad de dar su opinión con respecto al instrumento de recolección de datos, permitiendo obtener un criterio fiable del instrumento para continuar con el trabajo de investigación.

Encuesta: Para Feria-Ávila et al., (2020), la técnica de encuesta se define como aquella herramienta que utiliza el investigador para recolectar y registrar información mediante tablas de recolección y procesamiento de datos primarios en datos resumidos para la investigación.

Para la validación del instrumento de recolección de datos se utilizó la metodología Ábaco de Régnier expuesta por Chicaiza-Sánchez, (2022) que emplea cuatro pasos mediante opiniones dinámicas que son presentadas por expertos en el tema como se muestra en la Figura 10.

Figura 10: Pasos de la metodología Ábaco de Régnier



Nota: Elaborado por el autor en base a (Chicaiza-Sánchez, 2022)

Etapa 1: Definición de la problemática

Se definió un cuestionario definiendo el problema de investigación en la cadena de suministro verde de la empresa Aquafit S.A. empleando de esta manera un instrumento que validó la herramienta y a su vez concretó el proceso de evaluación.

Etapa 2: Conformación del grupo de expertos

La conformación del grupo de expertos se desarrolló mediante los criterios de inclusión y exclusión para determinar el cumplimiento de conocimiento, profesión, años de experiencia y el cargo. Se eligieron un total de 3 expertos capacitados para validar el cuestionario, entre ellos magister 1 en el área industrial con más de 15 años de experiencia mostrados en la Sección 3.1.2.

De esta forma, se demostró la realización óptima que abala la selección adecuada de los expertos que fueron contactados personalmente y vía correo electrónico proporcionados por los mismos expertos para la difusión correspondiente de la documentación.

Etapa 3: Votación

Una vez establecido la conformación del grupo de expertos, en la etapa de votación los expertos interactuaron con el investigador de manera presencial, 1 de ellos magister en el área industrial con más de 15 años de experiencia generó dos rondas de modificación al sugerir correcciones en varias preguntas para su mejor comprensión.

Etapa 4: Discusión

Como último punto se expuso que los 3 expertos expresaron satisfacción en el direccionamiento de las preguntas expuestas, debido a que se pudo obtener información útil para el estudio.

2.5.3. Instrumentos de recolección de datos

Con el objetivo de obtener información, se realizó un cuestionario en la empresa Aquafit S.A. mediante el instrumento de recolección de datos el cual fue crucial debido a que determina la evolución investigativa de las variables evaluando su categorización.

Cuestionario: El cuestionario posee 10 preguntas y fueron dirigidas para la obtención de respuestas de manera nominal, valoradas del 1 al 5 con alternativas variadas en las elecciones, con la finalidad de recolectar información de la cadena de suministro verde en base a la logística inversa para establecer mejoras en las brechas que lo necesiten.

2.6. Variables de estudio

Para Coronel-Carvajal, (2023) la variable independiente es la causa que genera y explica el cambio en la variable dependiente, siendo el tratamiento que se aplica y manipula en el grupo experimental; mientras que la variable dependiente es aquella que se modifica por acción de la variable independiente, es decir que constituyen los efectos o consecuencias que se miden los cuales dan origen a los resultados de la investigación.

Variable independiente: Cadena de suministro verde

Variable dependiente: Impacto ambiental

2.6.1. Operacionalización de variables

Según el estudio de Estrada-Esquivel, (2023) la finalidad de la operacionalización de las variables es establecer de manera clara como se va a definir y a medir. La tabla 6 detalla la operacionalización de las variables que se llevó a cabo en este estudio enfocando cada variable e indicadores a utilizar.

Tabla 7: Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Preguntas	Técnica e instrumentos		
Variable independiente: Cadena de suministro verde	La GSC es un modelo de la cadena de suministro cuya intención es la optimización de los recursos externos e internos de las organizaciones para que las empresas busquen trasladar sus actuales modelos de las cadenas de suministro y hacerlas más sustentables (González-Arizpe, 2019)	Planificación	Planificación de la cadena de suministro verde	¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?	Tipo de investigación: Cuantitativa Diseño de la investigación: No experimental Técnica: Observación directa Instrumento: Cuestionario		
			Lineamiento de la demanda	¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?			
		Abastecimiento	Abastecimiento estratégico	¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?			
			Gestión del ingreso de la materia prima				
		Fabricación / producción	Producto	¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?			
			Infraestructura				
		Entrega y logística	Logística interna	¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?			
			Gestión de salidas				
		Devolución	Es la alteración favorable o desfavorable que se presenta en uno o todos los componentes del ambiente, en la sociedad humana o en el bienestar de la sociedad, esto como la consecuencia de la realización de una acción o actividad humana (Juan-Pérez, 2019)	Gestión de devoluciones		Recursos hídricos	¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?
						Residuos	
Resultados	Energía			¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?			
				¿Considera usted que la logística inversa influye en la			

reducción de costos en la
empresa?

¿Considera que implementar el
proceso de logística inversa
mejora la imagen externa con
los clientes aumentando su
confianza y lealtad de marca?

¿Considera que la aplicación de
un modelo de logística inversa
contribuye con la disminución
del impacto ambiental que
genera la empresa?

Nota: Elaborado por el autor

2.7. Procedimiento para la recolección de datos

El procedimiento que se llevó a cabo para la recolección de datos sobre la población estudiada se detalla en el proceso de recolección de datos mostrados en la tabla 8. El procedimiento debe ser cuidadosamente analizado con relación a los objetos de estudio, dando lugar a la formulación de un plan de procedimiento para la recolección de datos específico determinado por los autores (Pucha-Medina et al., 2019).

Tabla 8: Plan de procedimiento para la recolección de datos

N°	Etapas	Acciones
1	Recopilación de datos	Analizar la información recopilada por el instrumento de recolección de datos en la empresa AQUAFIT S.A.
		Verificación de los datos obtenidos por el instrumento de recolección de datos y comprobar que no existan inconsistencias que altere su fiabilidad y validación
		Tabulación de los datos de acuerdo con las variables y análisis estadístico para la representación de los resultados
2	Descripción de datos	Exposición del lugar donde se aplicó el instrumento de recolección de datos
		Presentación de los datos a través de herramientas para cuantificar los datos obtenidos
		Demostración de gráficas consecuentes al procedimiento cuantificado de los datos

Nota: Elaborado por el autor

2.8. Plan de análisis e interpretación de resultados

En esta sección se verificó el logro de los objetivos específicos de estudio, empezando con la elaboración de un plan para comprender los distintos métodos, técnicas e instrumentos relacionados con la gestión de la cadena de suministro verde mediante una revisión sistemática de la literatura. La revisión da cumplimiento al primer objetivo, debido a que proporciona una conceptualización de los términos clave explorando las

funciones de cada uno de los métodos a través del análisis de las citas de los artículos elegidos.

Seguidamente se diseñó un plan para recolectar los datos de la empresa, empleando la técnica observación directa respaldada por el instrumento cuestionario validado con la aprobación del grupo de expertos mediante la metodología Ábaco de Régnier para el cumplimiento del segundo objetivo.

Posteriormente, luego de la recopilación de los datos, se procedió a su análisis mediante la utilización del software IBM SPSS Statistics 25, cuyo proceso se llevó a cabo a través del análisis de consistencia y confiabilidad utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach.

Finalmente, para la demostración de los datos se desarrollaron análisis con gráficas y tablas estadísticas para que se comience con el diseño del modelo de gestión de la cadena de suministro verde para reducir el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A., dando cumplimiento al tercer objetivo específico.

En la tabla 9 se determinó el plan de análisis e interpretación de resultados en el cual se mencionan los procedimientos, herramientas y resultados esperados para cada uno de los objetivos.

Tabla 9: Plan de análisis e interpretación de resultados

N°	Objetivo	Acciones	Instrumentos	Resultados esperados
1	Realizar un estudio bibliográfico mediante el método bibliométrico para el sustento de las variables	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica mediante el método bibliométrico. 2. Conceptualización de las variables y elementos clave. 3. Estudio de la cadena de suministro verde 	Revisión sistemática método bibliométrico	<p>Artículos científicos que sustenten la variable dependiente e independiente</p> <p>Identificación de las herramientas aplicables al estudio</p>
2	Examinar los resultados de la información recopilada por medio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el diseño y enfoque de la investigación. 	Censo poblacional	Determinación de la metodología

	de herramientas estadísticas para la comparación de los datos actuales y alcanzar la meta planificada	<p>2. Identificación de los instrumentos viables para la recolección de datos.</p> <p>3. Emplear el cuestionario para la recolección de datos en la empresa Aquafit S.A.</p>	<p>Encuesta</p> <p>Cuestionario</p>	<p>Identificación de la población mediante el censo en la empresa Aquafit S.A.</p> <p>Identificación de los instrumentos y técnica de recolección de datos</p>
3	Elaborar una propuesta de mejora para reducir el impacto ambiental que genera la empresa mediante los resultados obtenidos	<p>1. Aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos por su fiabilidad.</p> <p>2. Aplicación del software IBM SPSS Statistics 25 para la autenticidad de los datos.</p> <p>3. Análisis de resultados y elaboración de propuesta de mejora.</p>	<p>Software IBM SPSS Statistics 25</p> <p>Alfa de Cronbach</p>	<p>Presentación de los resultados mediante cuadros estadísticos</p> <p>Análisis de resultados</p> <p>Elaboración de propuesta de mejora</p>

Nota: Elaborado por el autor

2.9. Recapitulación del capítulo II

La metodología de la investigación se estableció como un enfoque cuantitativo y se presentó como una investigación no experimental utilizando el método transversal descriptivo, elaborando un plan de evaluación. Se realizó un censo para determinar la población de datos. Para el procedimiento de recopilación de datos se utilizó la técnica de encuesta y el instrumento cuestionario validado mediante la metodología Ábaco de Régnier, donde los expertos se seleccionaron mediante los criterios de elegibilidad para la obtención de resultados, los cuales se verifican mediante el Software IBM Statistics 25 y el coeficiente Alfa de Cronbach.

CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS

3.1. Descripción de la empresa

3.1.1. Generalidades

Aquafit S.A. es una empresa del cantón Santa Elena, cuya función es purificar y envasar agua sin gas y su producto es distribuido por toda la provincia. La empresa fue creada el 19 de agosto del 2005 y no fue hasta el 2010 que comenzó a funcionar dando a conocer sus productos en los cantones y desde el primer momento tuvo gran aceptación por parte de los consumidores locales.

Figura 11: Logo de AQUAFIT S.A.



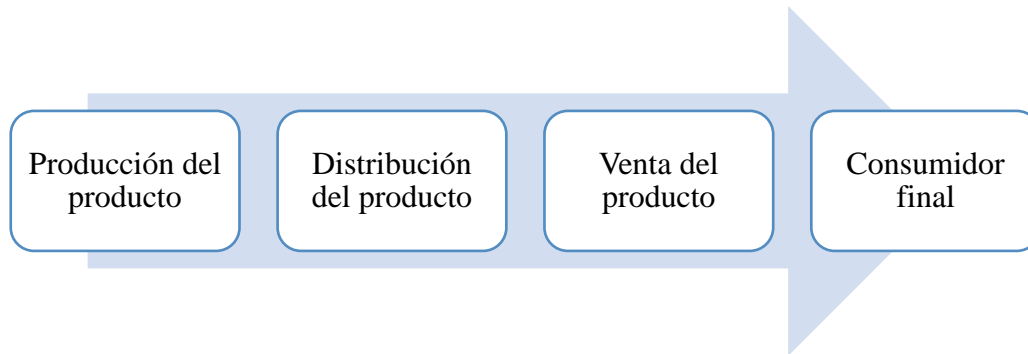
Nota: Elaborado por AQUAFIT S.A.

3.1.2. Flujo logístico de la empresa

En la empresa el flujo logístico empieza desde la necesidad que tiene el consumidor en adquirir el producto y cómo la empresa inicia la logística para cumplir con el requerimiento.

Se consideran las actividades desde la necesidad del producto para producir el producto, luego que el producto llegue al consumidor, el producto se elimina y se reintegra a la cadena de suministro, lo cual se considera flujo logístico.

Figura 12: Logística directa



Nota: Elaborado por el autor

3.2. Marco de resultados

En el capítulo II se especificó el enfoque metodológico de esta investigación (enfoque cuantitativo) de tipo transversal descriptivo caracterizado por seguir una secuencia lógica. Complementando lo anterior, a través de un alcance correlacional, se determinó la asociación de las variables dependiente e independiente, donde se determinaron los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Una vez conformado y validado el instrumento de recolección de datos (cuestionario), donde fue necesario un juicio por expertos, se determinó la población y muestra del personal elegido para la aplicación del cuestionario para la recolección de datos, lo que permitió obtener los resultados, los mismos que se categorizaron para determinar la herramienta que permitió minimizar el impacto que genera Aquafit S.A. La selección de la muestra se empleó mediante el criterio de conveniencia para obtener una cantidad moderada de datos.

3.2.1. Secuencia de sección ejecutada para los resultados expuestos

En la tabla 10 se detallan las secciones que se tomaron en cuenta para la ejecución de los resultados.

Tabla 10: Secuencia de sección ejecutada para los resultados expuestos

Secuencia de sección	
Sección 1:	Diseño de cuestionario y validación Ábaco de Régnier
Sección 2:	Recaudación de información del personal de la empresa
Sección 3:	Software IMB SPSS Statistiiics 25
Sección 4:	Resultados

Nota: Elaborado por el autor

Sección 1: Diseño de cuestionarlo y validación Ábaco de Régnier

Para la validación del instrumento de recolección de datos se aplicó la metodología Ábaco de Régnier por su eficacia y rápida gestión de ejecución para evaluar mediante una escala de colores e interacciones entre el investigador y el experto. Para lograr la validación del instrumento de recolección de datos se siguieron los procedimientos empleados por (Chicaiza-Sánchez, 2022).

Etapa 1: Definición de la problemática

Se estableció un cuestionario que determinó el problema de investigación en base a la gestión de la cadena de suministro verde empleando de esta manera un instrumento que validó la herramienta y a su vez concretó el proceso de evaluación como se indica en el Anexo.

Etapa 2: Conformación del grupo de expertos

La conformación del grupo de expertos se empleó a través de los criterios de inclusión y exclusión para establecer el cumplimiento del conocimiento, la profesión, los años de experiencia y el cargo que cumple. Para esto se seleccionaron un total de 3 expertos capacitados para validar el cuestionario, los cuales fueron ingenieros industriales con más de 15 años de experiencia en el sector industrial, conformando el personal apto para validar el instrumento de recolección de datos.

De esta manera se demostró que la realización óptima de la metodología de validación es adecuada, puesto que los expertos fueron contactados personalmente y vía

correo electrónico proporcionados por los mismos expertos para la correspondiente difusión de los documentos.

Etapa 3: Votación

Para la etapa de votación los expertos interactuaron con el investigador de manera presencial, 1 de ellos magister de ingeniería industrial con más de años de experiencia, el cual generó 2 rondas de modificación al sugerir correcciones en varias de las preguntas. La tabla 11 se presentan las revisiones del instrumento de recolección de datos (cuestionario) en base a las observaciones de los expertos.

Tabla 11: Revisión de instrumento cuestionario

Revisión de instrumento cuestionario		
Expertos	Efectividad	
	Ronda I	Ronda II
1	X	
2		X
3	X	
4	X	
Total		

Nota: Elaborado por el autor

De la misma forma, en la tabla 12 se detallaron los cálculos de frecuencia en porcentaje del juicio por expertos, lo que declara la validación del instrumento de recolección de datos en su totalidad.

Tabla 12: Cálculos de frecuencia por juicio de expertos

Análisis de frecuencia por validación de expertos				
Ronda	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	%
I	2	2	0.66	66%

II	1	3	0.33	33%
TOTAL	3			100%

Nota: Elaborado por el autor

Es importante destacar que, para el cumplimiento del cuestionario, se tomaron en consideración los indicadores establecidos en la operacionalización de las variables, los cuales permitieron realizar preguntas concisas dentro del instrumento de recolección de datos para la investigación.

- ✓ Si_ No_ Tal vez_
- ✓ Estrategia logística selectiva_ Estrategia logística exclusiva_ Estrategia logística intensiva_
- ✓ Prácticas de codificación para identificar materiales y productos, junto al manejo de Software de sistema de planificación avanzada (APS)_ Prácticas de clasificación (por ejemplo ABC para para clasificar materiales según su importancia_ Gestiona los stocks de manera sincronizada para la optimización de los inventarios_ Implementa la política de justo a tiempo para mantener los inventarios en buenos niveles y reducir costos de almacenamiento_ Todas las anteriores_
- ✓ Reducción de costos. Gastos y reprocesos_ Cumplimiento de normas y políticas_ Aumento de la productividad y liberación de recursos de producción, lo cual podría permitir una reducción en el precio venta_ Mejor imagen ante el mercado, posicionamiento_ Optimización del tiempo de entrega_
- ✓ El producto no satisface las necesidades de los consumidores_ El producto carece de calidad_ No cumple las características que requiere el cliente_ Productos obsoletos_ Por incumplimiento en los tiempos de entrega acordados con el cliente_
- ✓ Reutilización directa / reventa_ Reparación / restauración_ Remanufactura_ Reciclaje_ Vertedero / incinerar_

Etapa 4: Discusión

Se determinó que los cuatro expertos mostraron satisfacción en el direccionamiento del cuestionario planteado luego de las modificaciones debido a que permitieron obtener información importante para la investigación. La validación por expertos es un método el cual se utiliza para verificar la fiabilidad del instrumento de recolección de datos en la investigación.

Sección 2: Recaudación de información en la empresa Aquafit S.A.

Se realizó la recolección de datos en la empresa Aquafit S.A., mediante el cuestionario validado por los expertos para recolectar información en base a la cadena de suministro verde (logística inversa) y el impacto ambiental, para que sean cuantificados con el Software IBM SPSS Statistics 25.

Sección 3: Software IBM SPSS Statistics 25

En esta sección se realizó el análisis de los datos obtenidos en la organización por el instrumento de recolección de datos para medir su validez y fiabilidad, es así que las tablas 13 y 14 cumplen la finalidad de demostrar la suma total de la tabulación de matriz general de las incógnitas que se plantaron en el cuestionario.

Tabla 13: Tabulación de matriz general

Preguntas	Respuestas					Total
P1	Si				No	
	26				4	30
P2	Estrategia logística selectiva	Estrategia logística exclusiva			Estrategia logística intensiva	
	11	5			14	30
P3	Prácticas de codificación	Prácticas de clasificación	Gestión de stocks	Implementación de política justo a tiempo	Todas las anteriores	
	9	10	5	6	0	30
P4	Si				No	

		2			28	30
P5	Reducción de costos. Gastos y reprocesos	Cumplimiento de normas y políticas	Aumento de productividad	Mejorar imagen ante el mercado y posicionamiento	Optimización del tiempo de entrega	
	9	4	1	5	11	30
P6	El producto no satisface las necesidades de los consumidores	El producto carece de calidad	No cumple las características que requiere el cliente	Productos obsoletos	Por incumplimiento en los tiempos de entrega acordados con el cliente	
	5	1	0	3	21	30
P7	Reutilización directa / reventa	Reparación / restauración	Remanufactura	Reciclaje	Vertedero / incinerar	
	1	3	5	21	0	30
P8	Si		Tal vez		No	
	22		0		8	30
P9	Si				No	
	23				7	30
P10	Si		Tal vez		No	
	24		2		4	30
Total	132	18	18	35	97	
Total general			300			

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 14: Matriz de evaluación general ponderación de datos obtenidos

Alternativas de respuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
Si	26	-	-	2	-	-	-	22	23	24	97
Tal vez	-	-	-	-	-	-	-	0	-	2	2
No	4			28				8	7	4	51
Estrategia logística selectiva	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Estrategia logística exclusiva	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Estrategia logística intensiva	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14
Prácticas de codificación	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	9
Prácticas de clasificación	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Gestión de stocks	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Implementación de políticas de justo a tiempo	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	6
Todas las anteriores	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0
Reducción de costos. Gastos y reprocesos	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	9
Cumplimiento de normas y políticas	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Aumento de la productividad	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Mejor imagen ante el mercado, posicionamiento	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5

Optimización del tiempo de entrega	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	11
El producto no satisface las necesidades de los consumidores	-	-	-	-		5	-	-	-	-	5
El producto carece de calidad	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
No cumple las características que requiere el cliente	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
Productos obsoletos	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Por incumplimiento en los tiempos de entrega acordados con el cliente	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	21
Reutilización directa / reventa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Reparación / restauración	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Remanufactura	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Reciclaje	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	21
Vertedero / incinerar	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300

Nota: Elaborado por el autor

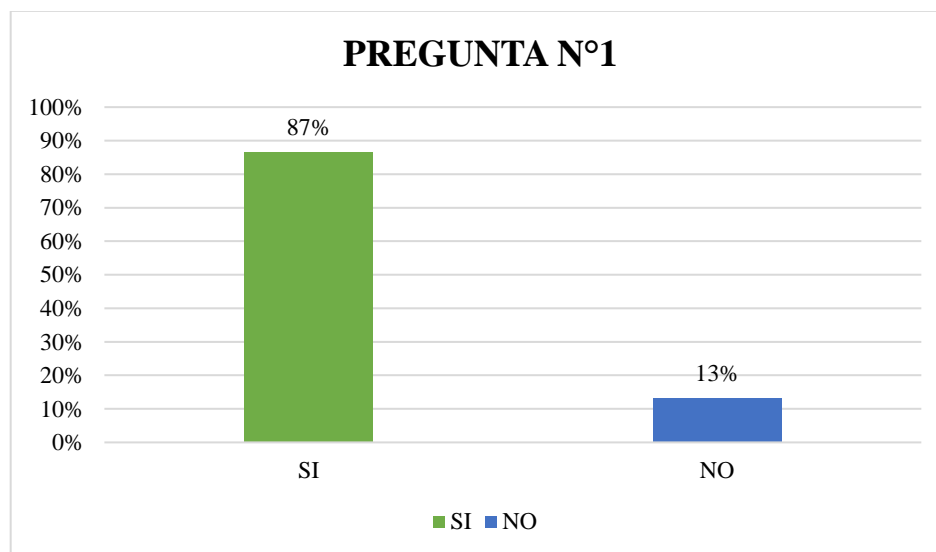
La tabla 14 presentó la matriz de evaluación general ponderación de datos obtenidos la cual presenta la cantidad de respuestas en cada opción de las preguntas con el fin de obtener la cantidad de respuestas totales.

Sección 4: Resultados

P1. ¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?

En la figura 13 se interpreta la pregunta 1 para comprobar la existencia del área logística basada en la cadena de suministro verde en la empresa por lo que 26 trabajadores de las áreas seleccionadas en el estudio de investigación respondieron que sí existe un área logística y que se dedica a la gestión de la cadena de suministro verde mientras que los demás trabajadores indicaron que desconocen la existencia del área por lo que es necesario capacitar al resto de los empleados para que aprovechen al máximo los beneficios que presenta la existencia del área logística en la empresa.

Figura 13: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 1



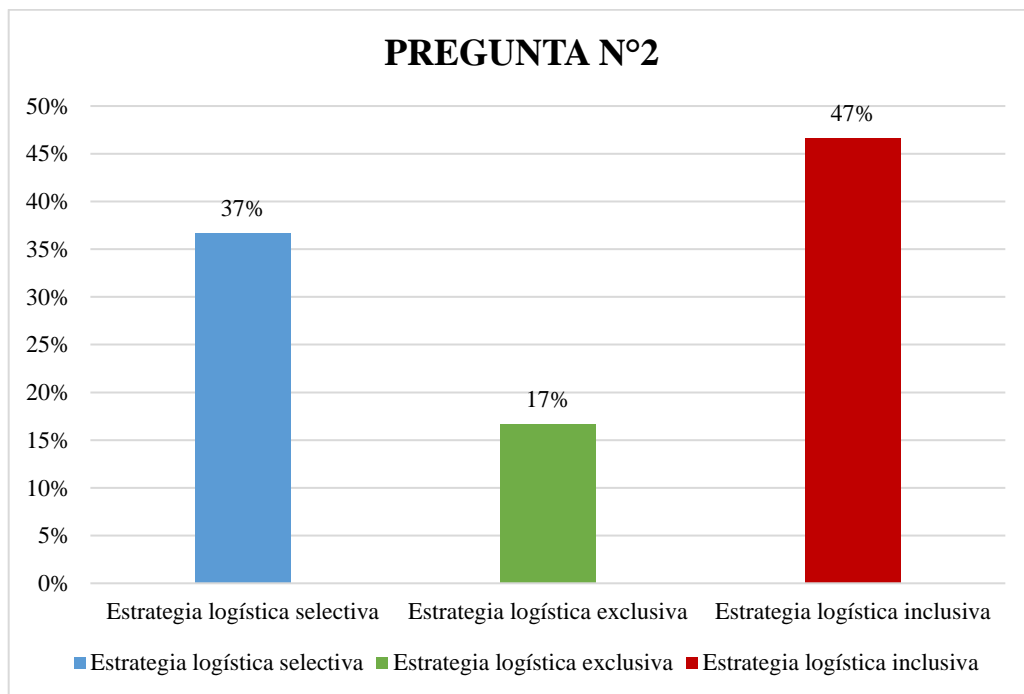
Nota: Elaborado por el autor

Se determinó que el 13% de los trabajadores encuestados, desconocen de la existencia del área logística de la empresa, lo que se vincula con pérdidas financieras, hasta incluso la destrucción de mercancía influyendo directamente con problemas en la calidad del servicio, lo que se traduce como el incumplimiento con los clientes y pérdida del apoyo a la marca.

P2. ¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?

En la figura 14, respecto a la pregunta 2 se muestra la estrategia principal que interviene en el proceso logístico en la empresa considerada por parte de los trabajadores. En este caso, es la estrategia logística inclusiva ha sido la estrategia que 14 trabajadores consideran la más influyente, mientras que 11 trabajadores indican que es la estrategia selectiva y por último 5 trabajadores indican que es la estrategia exclusiva.

Figura 14: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 2



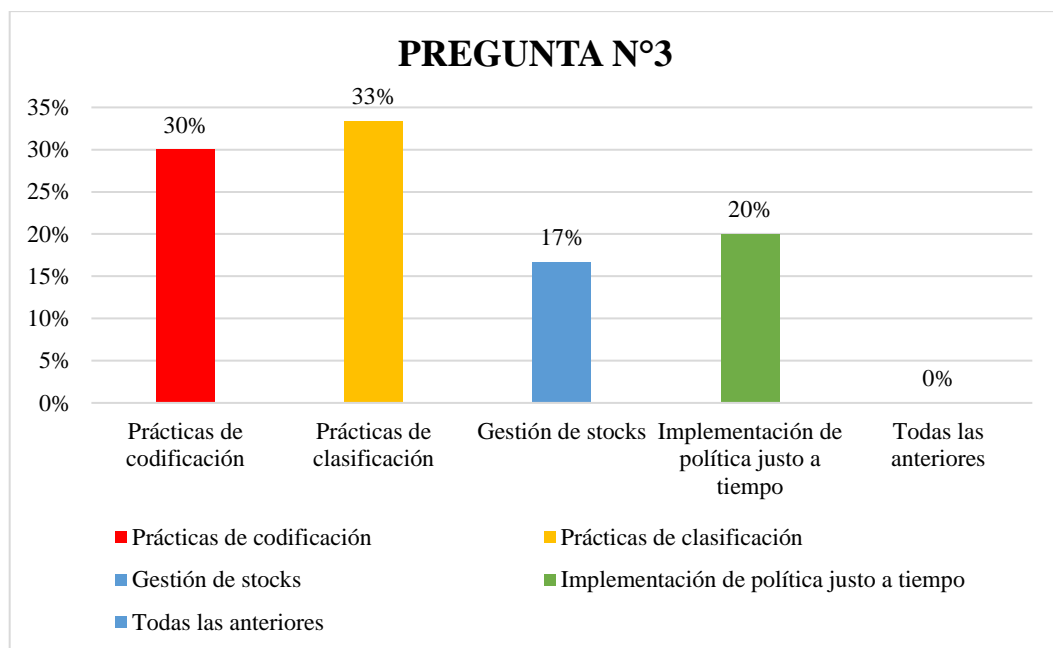
Nota: Elaborado por el autor

Se determinó que el 47% de los encuestados respondió que la estrategia logística inclusiva es la estrategia que interviene en el proceso logístico de la empresa, siendo la mejor opción puesto que tiene como objetivo abarcar la mayor cantidad de canales de distribución posible con la finalidad de llegar al público objetivo, mientras que las demás estrategias se enfocan al número de puntos de ventas y las características del producto y de la competencia.

P3. ¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?

En la figura 15, la tabulación corresponde a la pregunta 3 donde se establecen las prácticas que más se utilizan para controlar los productos en el área logística donde 10 trabajadores respondieron que utilizan las prácticas de clasificación, 9 trabajadores utilizan las prácticas de codificación, 6 trabajadores implementan las políticas de justo a tiempo y 5 trabajadores implementan la gestión de stocks. Sin embargo, ningún trabajador respondió que utilicen al mismo tiempo todas las prácticas mencionadas anteriormente.

Figura 15: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 3



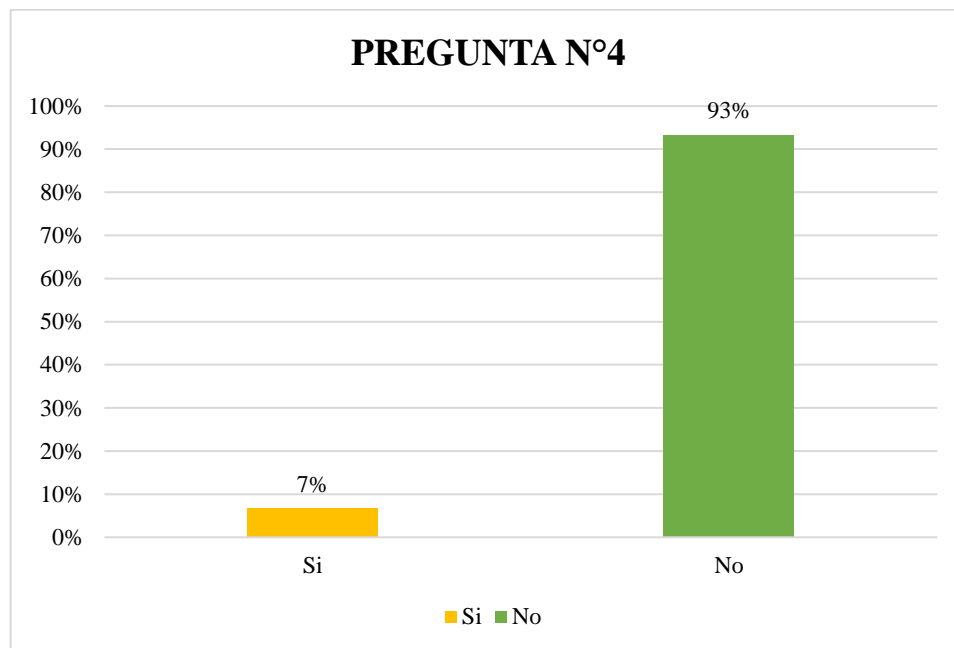
Nota: Elaborado por el autor

Las prácticas de clasificación solo representan el 33% de la utilización total en la empresa, mientras que las prácticas de codificación el 30%. Las demás prácticas para controlar el producto alcanzan menos del 20% de la utilización total, lo cual presenta un gran inconveniente debido a que se deben utilizar todas al mismo tiempo para aprovechar al máximo el uso de los recursos aumentando considerablemente la práctica de la gestión de stocks y la implementación de las políticas de justo a tiempo, etc.

P4. ¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?

En la figura 16, se obtuvo como respuesta que en la pregunta 4 direccionada a la existencia de un proceso o modelo de logística inversa, 28 personas indicaron que no existe tal modelo, mientras que 2 respondieron que sí debido a que desconocen en su totalidad lo que significa la logística inversa y los beneficios que puede tener su implementación.

Figura 16: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 4



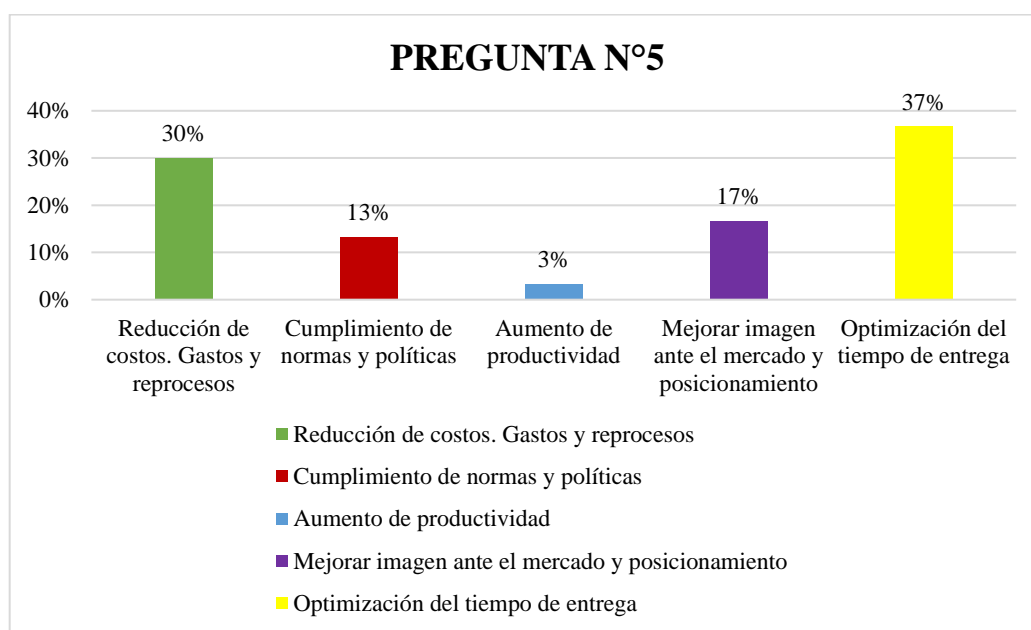
Nota: Elaborado por el autor

El 93% de los trabajadores indican que la empresa no consta de un modelo de logística inversa, lo que da a entender que la empresa aún no ha tomado la decisión de dar paso adelante para ser socialmente responsable ante las situaciones que se presentan ante el medio ambiente. Es necesario comprender que la logística inversa no solo aplica a la distribución del producto hasta su venta, sino que también se centra en la recolección de los residuos posterior a su uso, por lo que la empresa debe estar comprometida a recolectar los desperdicios y reutilizarlos.

P5. ¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?

En la figura 17, respecto a la pregunta 5 se determinó que para 11 trabajadores la optimización del tiempo de entrega del producto se considera unas de las razones principales para implementar un modelo de logística inversa, mientras que para 9 trabajadores la razón principal es la reducción de costos, gastos y reprocesos. Para 5 trabajadores la razón principal es mejorar la imagen ante el mercado para aumentar su posicionamiento, para 4 trabajadores es importante el cumplimiento de normas y políticas mientras que solo para 1 trabajador la razón principal para implementar un modelo de logística verde en la empresa es el aumento de la productividad.

Figura 17: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 5



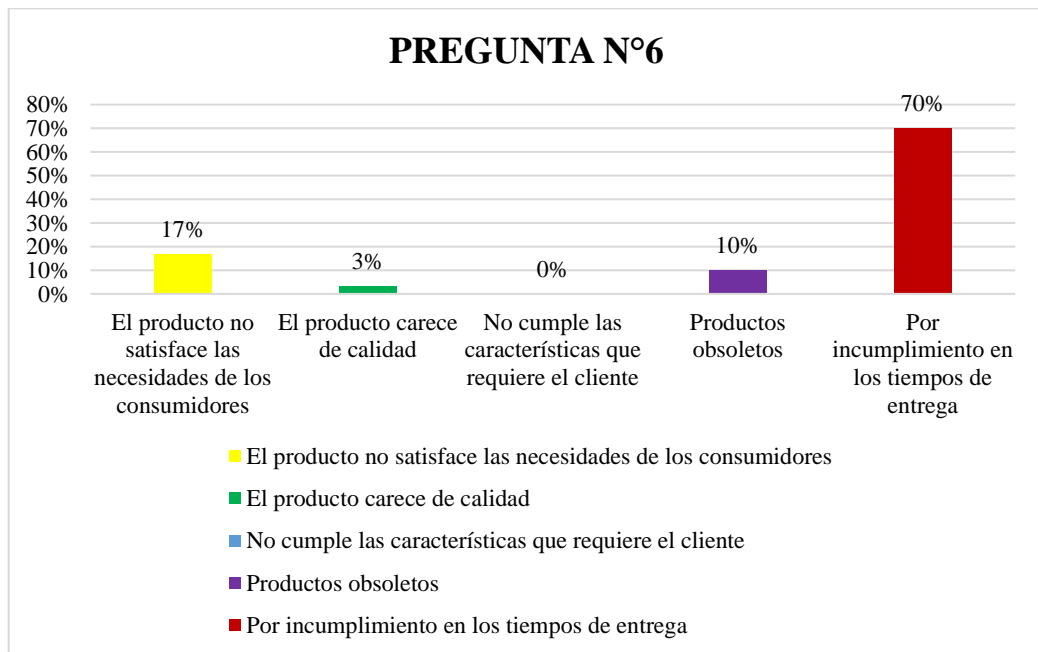
Nota: Elaborado por el autor

Cada una de las razones mencionadas anteriormente es válida para la implementación de un modelo de logística inversa, sin embargo, es importante direccionar los motivos al aumento de la productividad debido a que cada una de estas razones forman parte de los beneficios que presenta la implementación del modelo de logística inversa.

P6. ¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?

En la figura 18, respecto a la pregunta 6 direccionada a las causas de la devolución del producto, 21 trabajadores indicaron que la causa principal es el cumplimiento con los tiempos de entrega mientras que 5 trabajadores indicaron que es debido a que el producto no satisface las necesidades del consumidor. El resto de los trabajadores indicó que la razón es porque el producto carece de calidad y el producto está obsoleto, representando un porcentaje bajo, mientras que para ningún trabajador la causa de devolución es debido a que el producto no cumple con las características que requiere el cliente.

Figura 18: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 6



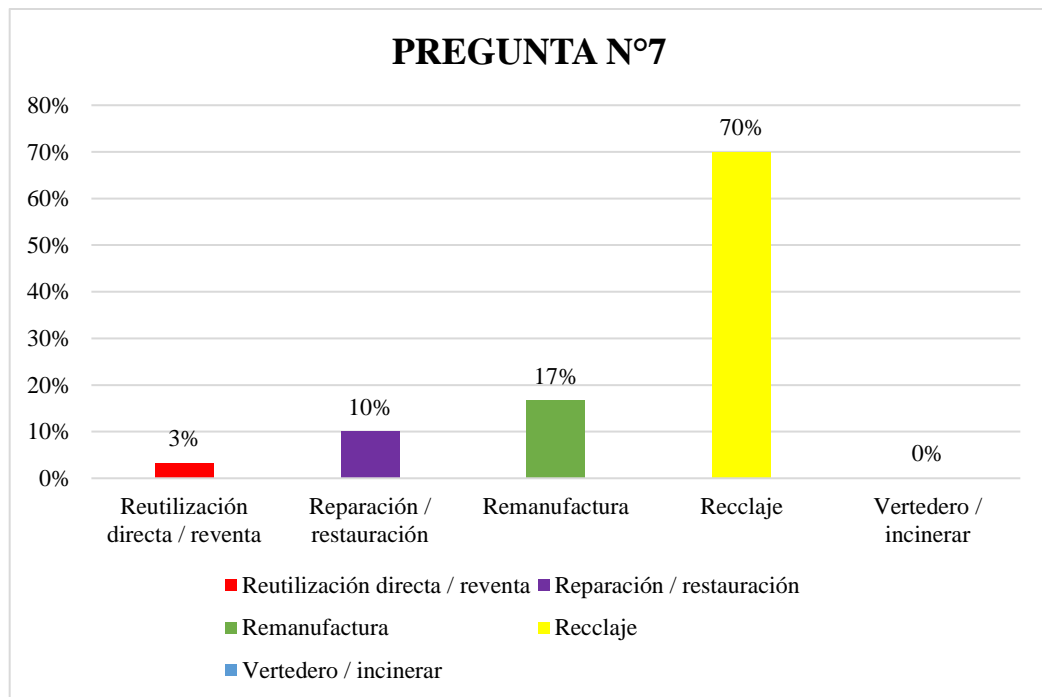
Nota: Elaborado por el autor

Se determinó que las causas relacionadas con el producto son mínimas, sin embargo, las devoluciones son consecuencia de los inconvenientes en los tiempos de entrega al cliente, en el cual existen procesos informales y no controlados. Lo que se busca con el modelo de logística inversa es sincronizar todos los eslabones para reducir y eliminar las devoluciones, aprovechando al máximo los residuos y reduciendo costos.

P7. ¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?

En la figura 19, respecto a la pregunta 7 se demostró que 21 trabajadores indicaron que la mercancía que no sirve es enviada para su reciclaje, mientras que el resto indicó que el producto se destina a su reutilización directa o revente, reparación o restauración y reciclaje. Se evidenció que la empresa no se deshace de la materia prima o producto en mal estado y va directo a su remanufactura.

Figura 19: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 7



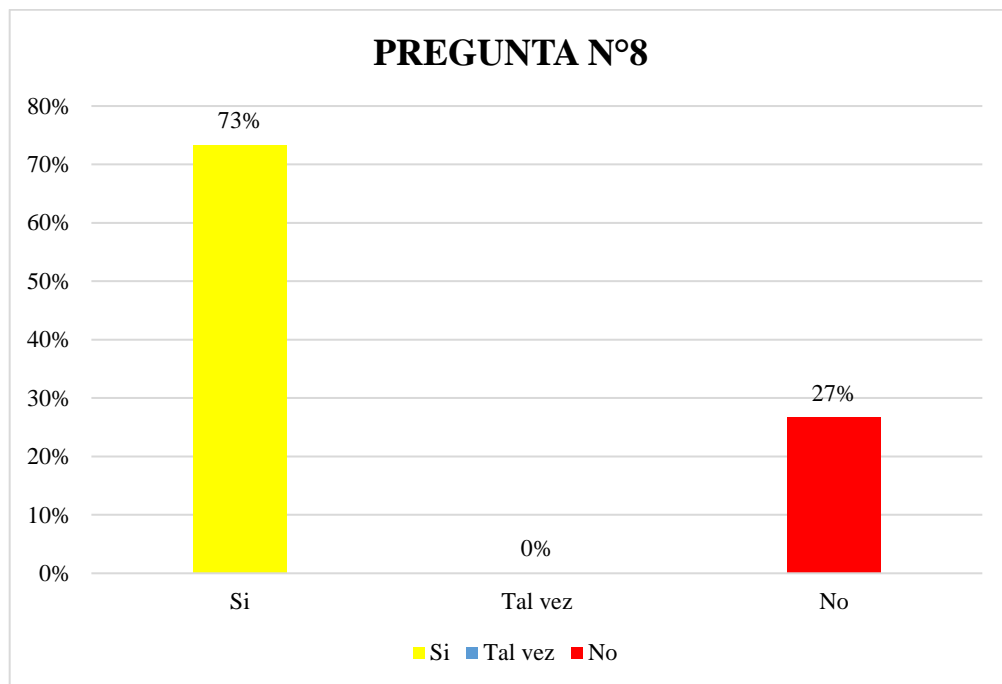
Nota: Elaborado por el autor

Se demostró que la mercancía que no sirve no es destinada a hacia los vertederos o su incineración, lo cual es amigable para el medio ambiente. Esto indica que el 100% del producto es destinado hacia diferentes fases de restauración o reutilización para aprovechar al máximo el recurso. Es necesario determinar cuál de los procesos mencionados anteriormente es el más eficaz y menos costosa de reprocesar el producto sin afectar la calidad de este.

P8. ¿Considera usted que la logística inversa influye en la reducción de costos en la empresa?

En la figura 20, se presenta la tabulación de la pregunta 8 direccionada a la influencia de la logística inversa en la cadena de suministro verde de la empresa, en la cual 22 trabajadores indicaron que sí influenciaría, mientras que 8 trabajadores indicaron lo contrario.

Figura 20: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 8



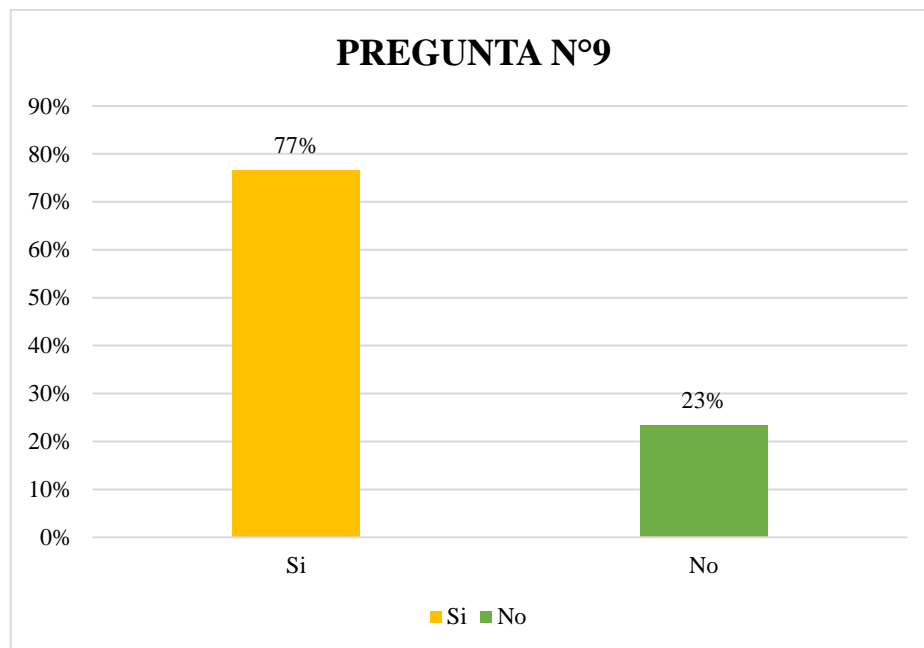
Nota: Elaborado por el autor

El 73% de los trabajadores conoce el nivel de influencia que tendría la implementación de un modelo de logística inversa en la empresa, debido a que la principal motivación es la obtención de beneficios económicos junto con el cuidado hacia el medio ambiente, sin duda la reducción de costos por aprovechamiento de los recursos mediante la gestión del flujo de los materiales, productos tomados en cuenta desde el consumidor final hasta el origen de la cadena de suministro.

P9. ¿Considera que implementar el proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes aumentando su confianza y lealtad de marca?

En la figura 21, la tabulación de la pregunta 9 demostró que para 23 trabajadores la implementación del proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes debido a que aumenta la confianza con la empresa, mientras que para 7 trabajadores representa lo contrario.

Figura 21: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 9



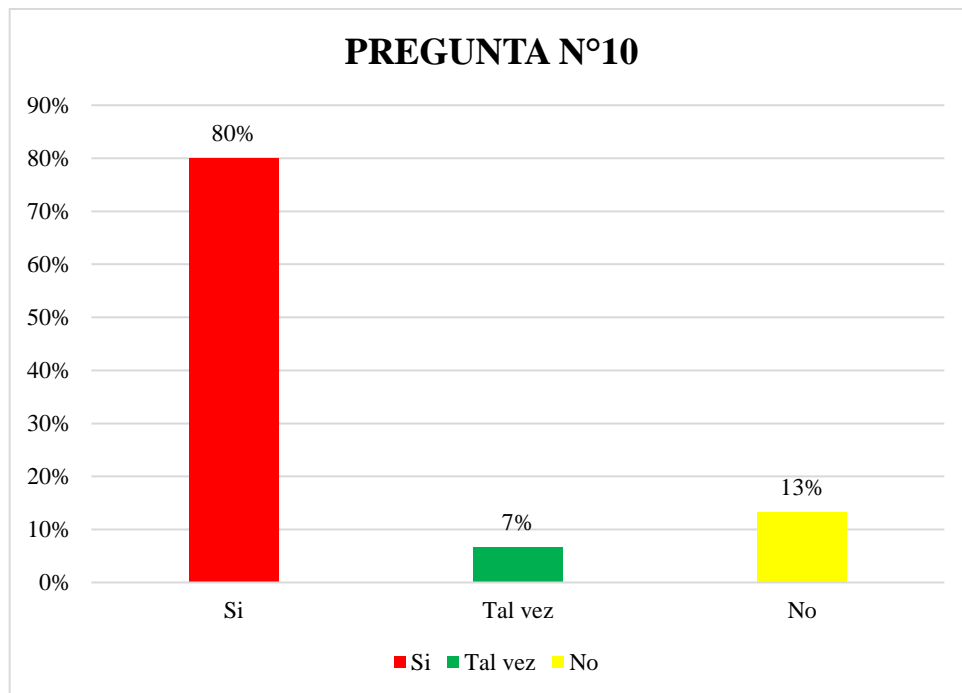
Nota: Elaborado por el autor

Los datos estadísticos de este estudio demuestran que la empresa junto a sus colaboradores está dispuestos a mejorar su imagen mediante la implementación de un modelo de logística inversa, debido a que el tema de cuidar y proteger al medio ambiente cada día coge más fuerza y los consumidores buscan una empresa que sea más amigable con el medio ambiente. Por otro lado, el porcentaje restante de los trabajadores no consideran que el tema sea importante debido a que el cliente no presenta estos beneficios en el producto como tal.

P10. ¿Considera que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye con la disminución del impacto ambiental que genera la empresa?

En la figura 22, respecto a la pregunta 10 direccionada a la disminución del impacto ambiental, 24 trabajadores consideran que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye a la disminución del impacto ambiental que genera la empresa, 4 trabajadores no consideran que la aplicación de este modelo no influye en su minimización, mientras que 2 trabajadores están indecisos en el tema.

Figura 22: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 10



Nota: Elaborado por el autor

Se demostró que el 80% de los trabajadores de la empresa consideran que sí es importante el tema de la logística inversa y su influencia en la minimización del impacto ambiental que genera la empresa, por lo tanto, es necesario contribuir y ampliar el horizonte del conocimiento tanto para clientes como propietarios.

De esta manera en la tabla 15, se muestra la sumatoria de la tabulación de matriz general en porcentaje de los resultados obtenidos para establecer un proceso eficaz al momento de la toma de decisiones.

Tabla 15: Tabulación de matriz general en porcentaje

Preguntas	Respuestas					Total
	Si		No			
P1						
	8,67%		1,33%			10%
P2	Estrategia logística selectiva	Estrategia logística exclusiva	Estrategia logística intensiva			
	3,67%	1,67%	4,67%			10%
P3	Prácticas de codificación	Prácticas de clasificación	Gestión de stocks	Implementación de política justo a tiempo	Todas las anteriores	
	3%	3,33%	1,67%	2%		10%
P4						
	0,67%		9,33%			10%
P5	Reducción de costos. Gastos y reprocesos	Cumplimiento de normas y políticas	Aumento de productividad	Mejorar imagen ante el mercado y posicionamiento	Optimización del tiempo de entrega	
	3%	1,33%	0,33%	1,67%	3,67%	10%
P6	El producto no satisface las necesidades de los consumidores	El producto carece de calidad	No cumple las características que requiere el cliente	Productos obsoletos	Por incumplimiento en los tiempos de entrega acordados con el cliente	
	1,67%	0,33%		1%	7%	10%
P7	Reutilización directa / reventa	Reparación / restauración	Remanufactura	Reciclaje	Vertedero / incinerar	
	0,33%	1%	1,67%	7%		10%

P8	Si	Tal vez		No	
	7,33%			2,67%	10%
P9	Si			No	
	7,67%			2,33%	10%
P10	Si	Tal vez		No	
	8%		0,67%	1,33%	10%
Total %	44%	6%	6%	11,67%	32,33%
				100%	

Nota: Elaborado por el autor

3.2.2. Análisis de fiabilidad Alfa de Cronbach

Para Roco-Videla et al., (2024) el coeficiente Alfa de Cronbach es una de las herramientas estadísticas más utilizadas para evaluar la consistencia interna de un instrumento y para verificar que la investigación contenga datos verídicos. Por tal motivo, los autores citados anteriormente establecen los criterios del coeficiente (k) que se explican a continuación:

- Coeficiente $0,8 < k < 0,9$ es eficiente
- Coeficiente $0,5 < k < 0,8$ es estable
- Coeficiente $k < 0,5$ es deficiente

Basándose en los criterios del coeficiente Alfa de Cronbach, se valoró la fiabilidad del instrumento de recolección de datos (cuestionario) basado en los diferentes criterios relacionados a la cadena de suministro verde, logística inversa y el impacto ambiental que genera la empresa para determinar la situación actual de la empresa AQUAFIT S.A.

La obtención de la fiabilidad Alfa de Cronbach se determinó en los cálculos resueltos con la ejecución del Software IBM SPSS Statistics 25 alcanzando un coeficiente óptimo con los datos examinados especificando un valor de 0,822 verificando que la recolección de datos se efectuó de manera eficiente demostrando ser aceptables.

Agregando a los cálculos resueltos con el Software IBM SPSS Statistics 25 se analizaron un total de 30 datos verificando en su totalidad el 100% de información recolectada.

Tabla 16: Valoración de procesamiento de datos

Resumen de procesamiento de datos			
	N	%	
Casos	Válido	30	100
	Excluido^a	0	0
	TOTAL	30	100

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procesamiento

Nota: Elaborado por el autor

También se realizó el procesamiento de casos general debido a que las preguntas poseen caracteres del 1 al 5 en las alternativas de respuestas, en la tabla 17 se describe el cálculo de fiabilidad.

Tabla 17: Valoración Alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,822	10

Nota: Elaborado por el autor

Se analizó un total de 10 elementos por ser las interrogantes que poseen caracteres del 1 al 5 en las alternativas de respuesta. Resumiendo lo planteado se determinó que el análisis realizado por la obtención de resultados correspondientes a la aplicación del cuestionario empleado a los trabajadores de la empresa Aquafi S.A. de las áreas seleccionadas y el respectivo análisis por el software justifica una intervención respecto a

la cadena de suministro verde. En consecuencia, es necesario establecer una planificación de hipótesis y una propuesta de mejora.

3.2.3. Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación

Para la verificación de hipótesis de este estudio se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Este coeficiente es una medida considerablemente utilizada en diversas áreas de estudios técnicos destinada para comprobar, medir y analizar la relación que existe entre las dos variables de estudio (Hernández-Lalinde et al., 2019). El coeficiente de correlación de Pearson puede variar entre (-1 a +1) y se obtiene los resultados en una muestra de las variables y donde se relacionan (cadena de suministro verde, impacto ambiental).

Tabla 18: Interpretación de la magnitud del coeficiente de correlación de Pearson

Rango de valores de r_{xy}	Interpretación
$0.00 \leq r_{xy} < 0.10$	Correlación nula
$0.10 \leq r_{xy} < 0.30$	Correlación débil
$0.30 \leq r_{xy} < 0.50$	Correlación moderada
$0.50 \leq r_{xy} < 1.00$	Correlación fuerte

Nota: Elaborado por el autor en base a (Hernández-Lalinde et al., 2019)

Para la realización de la prueba estadística por el coeficiente de Pearson se nombran las variables de estudio y en base a estas se desarrollan las hipótesis del estudio.

VI: Cadena de suministro verde

VD: Impacto ambiental

Hipótesis nula (H₀): No se minimizará el impacto ambiental que genera la empresa AQUAFIT S.A. mediante la gestión de la cadena de suministro verde.

Hipótesis alternativa (Ha): Se minimizará el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A. mediante la gestión de la cadena de suministro verde.

Aplicación del método de Pearson

Para verificar la hipótesis de la presente investigación se realizó el análisis de los resultados del cuestionario de entrevista en relación con las variables de estudio, mediante el método estadístico del Coeficiente de correlación de Pearson en el software IBM SPSS Statistics. En la tabla 19 se puede observar que el resultado obtenido del análisis de correlación es $r = 0.503$ indicando que la correlación entre ambas variables es fuerte.

Tabla 19: Coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones		
	VI	VD
	Correlación de Pearson	1
VI	Sig. Bilateral	0,005
	N	30
	Correlación de Pearson	0,503
VD	Sig. Bilateral	0,005
	N	30

Nota: Elaborado por el autor mediante el Software IBM SPSS Statistics 25

Basándose en lo mencionado anteriormente existe la certeza de que hay correlación entre las dos variables de estudio y un alto grado de confianza de que la correlación es verdadera, de este modo se rechaza la hipótesis nula y se da lugar a que:

Hipótesis alternativa (Ha): Se minimizará el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A. mediante la gestión de la cadena de suministro verde.

3.3. Propuesta de mejora

3.3.1. Tema

Propuesta de un modelo de cadena de suministro verde basada en la norma ISO 14001:2015 para minimizar el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A.

3.3.2. Introducción

La gestión de la cadena de suministro verde se define como la inclusión de un pensamiento medioambiental, cubriendo desde la integración del diseño de un producto, selección y aprovisionamiento de materia prima, procesos de manufactura, entrega del producto final hasta los consumidores, hasta el ciclo de vida de los productos y la logística inversa. La implementación de un modelo de MGSP, conduce a las organizaciones a una dirección considerada debido a su destacado papel en la obtención de un rendimiento sostenido (Al-Abady & Saadoon-Alsamman, 2023).

Bajo este contexto, en vista que la empresa no dispone de un modelo de gestión, se está proponiendo el diseño de un modelo de gestión de cadena de suministro verde para las áreas seleccionadas. Este modelo se enfoca en minimizar el impacto ambiental que genera la empresa mediante la aplicación de la norma ISO 14001:2015. El modelo se centra en disminuir los costos de producción y optimización de procesos, lo que a su vez contribuye al desarrollo sostenible y al éxito a largo plazo de la empresa Aquafit S.A.

3.3.3. Descripción de la propuesta

La propuesta de un diseño de un modelo de gestión de cadena de suministro verde tiene la finalidad de minimizar el impacto ambiental que genera la empresa, el cual representa un enfoque estratégico integral destinado a disminuir los costos y optimización de procesos para que sean más amigable con el medio ambiente, de esta manera se mejorará la calidad del producto, siendo más llamativo para los consumidores.

La norma ISO 14001 cumple la función de gestionar e identificar los riesgos ambientales que pueden producirse dentro de una empresa mientras realiza sus operaciones. Con la identificación y gestión de los riesgos que se consigue con esta norma, se tiene en cuenta tanto la prevención de riesgos como la protección del medio ambiente,

siguiendo la normativa legal y las necesidades socioeconómicas requeridas para su cumplimiento.

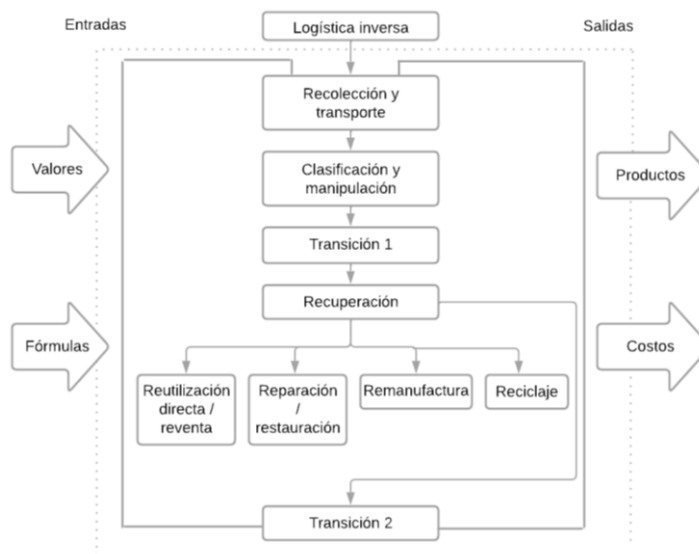
3.3.4. Metodología

Para analizar la situación de la empresa se aplicó la metodología de los autores Vimpolšek & Liseč, (2022) basado en la aplicación del modelo CATWOOD de logística inversa.

Desarrollo y aplicación del modelo CATWOOD

Para la aplicación de la logística inversa, se ha desarrollado un modelo de proceso matemático RL CATWOOD en una hoja de cálculo de Excel. La modelización supone que las limitaciones externas e internas, el modelo se determina de forma mecanicista. Se ha utilizado un modelo informático para calcular los parámetros ambientales (LCA) en la gestión de la logística inversa, siguiendo con la norma ISO 14001:2015 para el modelado del análisis del ciclo de vida (AVC). CATWOOD comprende los siguientes procesos de la RL (Reverse logistic): (1) recolección y transporte, (2) clasificación y manipulación, (3) transición 1, (4) recuperación y (5) transición 2 como se muestra en la Figura 23.

Figura 23: Modelo de proceso CATWOOD de RL (Reverse logistic)



Nota: Elaborado por el autor mediante el Software Ludichart

La figura 23 representa los procesos del modelo CATWOOD de la logística inversa adoptando un enfoque detallado de los submodelos siendo representados por la recolección, transporte, inspección de categoría, etc. De esta manera, a través de los procesos de logística inversa que utiliza la empresa y respondieron los trabajadores, se estudiaron 4 escenarios de la gestión de los residuos generados por la empresa: (1) reutilización directa / reventa, (2) reparación / restauración, (3) remanufactura y (4) reciclaje, se descartó el quinto escenario que era la incineración o vertedero debido a que era la opción debido a que es la más perjudicial para el medio ambiente y no le conviene a la empresa de manera económica y social.

Las entradas de los submodelos son valores de referencia y fórmulas matemáticas. El número total de entradas depende de lo que se va a evaluar. El cálculo de múltiples parámetros de entrada proporciona resultados intermedios de los submodelos principales y de soporte. La suma de una o ambas partes da la suma de la producción por tiempo $\sum T_{ps}$, combustible $\sum F_{ps}$ y consumo de electricidad $\sum E_{ps}$ y la distancia recorrida se presentan en las ecuaciones 1 a 4.

$$(1) \sum T_{ps} = \sum T_{TMSM} + \sum T_{TSS}$$

Donde:

$p = \text{processes (C\&T, C\&M, T1, R, T2)}$

$s = \text{escenarios (reutilización, reparación, remanufactura, reciclaje)}$

$T_{MSS} = \text{Consumo de tiempo en el submodelo principal}$

$\text{Centro de recogida} = T_{CC}$

$\text{Transporte} = T_T$

$\text{Colección} = T_C$

$\text{Carga} = T_L$

$\text{Repostaje} = T_F$

Mantenimiento = T_M

Descanso = T_{LB}

Categoría = T_{cat}

Cantidad = T_q

Manipulaciones manuales = T_{man}

Eliminación en contenedores = T_{TD}

Desmontaje = T_D

Transición = T_{Tr}

Centro de recuperación = T_{RC}

Centro de producción = T_{PC}

Limpieza y mantenimiento = T_{CM}

Limpieza, pulido y mantenimiento = T_{TPM}

Carga, trituración, lavado = T_{LSW}

TSS = Consumo de tiempo en el submodelo principal

Manipulación de la máquina = TM_{MM}

Repostaje = TM_F

Mantenimiento = TM_M

Descanso = TM_{LB}

$$(2) \sum F_{ps} = \sum F_{FMSM} + \sum F_{FSS}$$

Donde:

$FMSM = \text{Consumo de combustible en el submodelo principal}$

$\text{Transporte} = F_T$

$\text{Centro de recogida} = F_{CC}$

$\text{Colección} = F_C$

$\text{Entre paradas} = F_{BS}$

$\text{Transición} = F_{Tr}$

$\text{Centro de recuperación} = F_{RC}$

$\text{Centro de producción} = F_{PC}$

$\text{Carga} = F_L$

$\text{Trituración} = F_{Sd}$

$\text{Lavado} = F_W$

$FSS = \text{Consumo de combustible en el soporte submodelo}$

$\text{Manipulación de la máquina} = FM_{MM}$

$$(3) \sum E_{ps} = \sum E_{EMSM}$$

Donde:

$EMSM = \text{Consumo de combustible en el submodelo principal}$

$\text{Consumo de electricidad para limpieza y mantenimiento} = E_{CM}$

$\text{Consumo eléctrico para limpieza, pulido y mantenimiento} = E_{CPM}$

$$(4) \sum D_{ps} = \sum D_{DMSM}$$

Donde:

DMSM = Distancia recorrida en el submodelo principal

Distancia recorrida para la recogida = D_C

Distancia recorrida para el transporte = DT

Distancia recorrida para la transición = D_{Tr}

Para representar los costos de los procesos y tecnología o maquinaria de la logística inversa, se suman los costos de la tecnología RL utilizada en un proceso y escenario individual, lo que representa el resultado final y viceversa. Los costos se pueden calcular mensual o anualmente dependiendo del escenario, los cuales fueron sumados y divididos por la UF (unidad funcional). La fórmula básica es la siguiente: $\frac{IC_{\$}+OC_{\$}+OCi_{\$}-EoLC_{\$}+EC_{\$}}{UF}$ y se calculó en base a los resultados obtenidos en $\sum T_{ps}, \sum F_{ps}, \sum E_{ps}, \sum D_{ps}$ junto con los datos en línea, por ejemplo, los precios medios del combustible, energía y las cotizaciones sociales para los trabajadores.

3.3.5. Resultados y discusión

El resultado de la aplicación del modelo matemático puede variar según los recursos que se vayan a utilizar para cada escenario, los procesos son los mismos para los escenarios excepto para la reutilización directa o reventa. El uso de la maquinaria o tecnología (recursos) también variará para cada escenario, de esta manera se presenta una aproximación de lo que podría costar cada escenario.

Las potencias medias junto con el modelo de logística inversa (compactadora, diésel, 460 HP; contenedor con ruedas 30 – 40m³; prensa de reciclaje horizontal, diésel, 450 kW; prensa de reciclaje horizontal, diésel, 450 kW; criba de tambor, diésel, 37 kW; trabajo manual con 2 trabajadores; remolque rodante de 2 ejes; electricidad) aplicadas se presentó exactamente en cada proceso de la sección. Los resultados de los submodelos

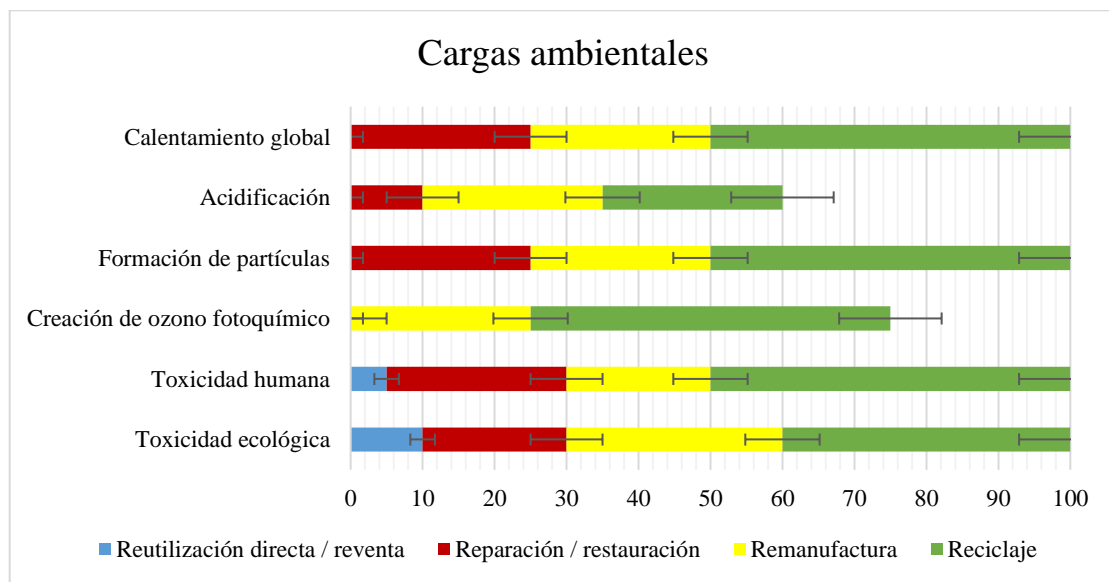
proporcionan datos que sirven para un cálculo detallado de los impactos ambientales. Esto proporciona los resultados finales del modelo CATWOOD, como productos, emisiones al aire y costos.

Tabla 20: Aproximación del porcentaje de impacto en las cargas ambientales para cada escenario

Cargas ambientales	Reutilización directa / reventa	Reparación / restauración	Remanufactura	Reciclaje
Toxicidad ecológica	10%	20%	30%	40%
Toxicidad humana	5%	25%	20%	50%
Creación de ozono fotoquímico	0%	0%	25%	50%
Formación de partículas	0%	25%	25%	50%
Acidificación	0%	10%	25%	25%
Calentamiento global	0%	25%	25%	50%

Nota: Elaborado por el autor

Figura 24: Proporción de cargas ambientales de las categorías de impacto individuales en los escenarios estudiados



Nota: Elaborado por el autor

La figura 24 muestra los resultados de los valores supuestos para las 6 distintas cargas ambientales luego de establecer el modelo matemático (4 fórmulas) del modelo de

logística inversa para la empresa, mostraron que el mayor porcentaje de contaminación ambiental en todas las categorías de impacto en la surgen del proceso de reciclaje. Por otro lado, el escenario 1 (reutilización directa) presenta los valores más bajos en todas las categorías. Entre los escenarios seleccionados, el mayor potencial de contaminación ambiental en todas las categorías de impacto se muestra el escenario 4 (reciclaje). Cabe mencionar que el escenario de remanufactura presenta valores medianamente elevados seguidos del escenario de reparación que presenta valores más bajos en las categorías de acidificación, formación de partículas y creación de ozono fotoquímico.

El escenario de reutilización directa y reventa solo muestra levemente impacto en las categorías de toxicidad ecológica y toxicidad humana debido a que, si el producto se encuentra en mal estado, impactará inmediatamente a las categorías mencionadas.

Una vez se hayan determinado las categorías de la logística de la empresa, se procede a calcular suma de la aproximación de los costos del modelo RL utilizada en un proceso y escenario de RL individual representa un resultado final y viceversa, la suma de los costos de los procesos de RL debido al modelo RL utilizada representa un resultado final.

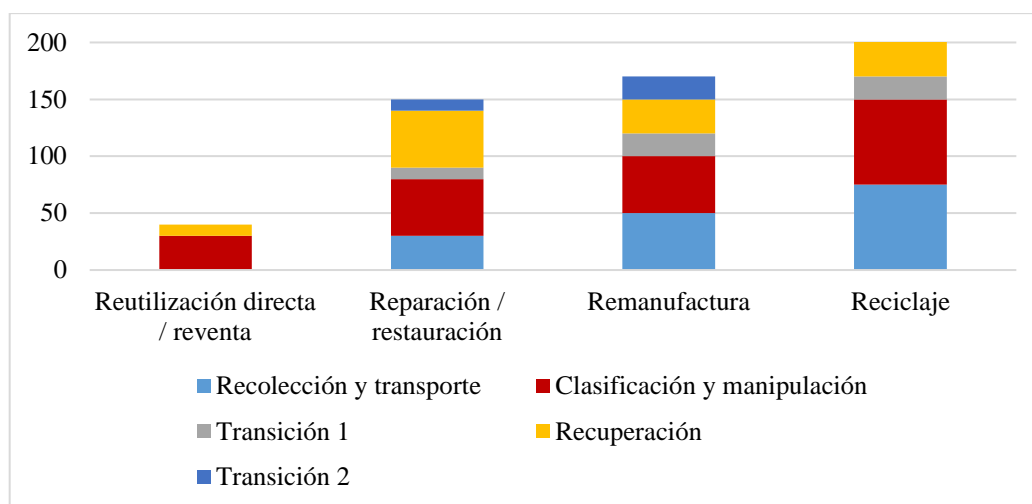
Tabla 21: Aproximación de los costos de los procesos para cada escenario

Procesos	Reutilización directa / reventa	Reparación / restauración	Remanufactura	Reciclaje
Recolección y transporte	0	30	50	75
Clasificación y manipulación	30	50	50	75
Transición 1	0	10	20	20
Recuperación	10	50	30	50
Transición 2	0	10	20	20

Nota: Elaborado por el autor

La tabla 21 muestra la aproximación de los costos de cada proceso para cada escenario donde se presenta que la reutilización directa tiene un costo mínimo a comparación del escenario de reciclaje.

Figura 25: Aproximación de los costos de los procesos de logística inversa en los escenarios estudiados



Nota: Elaborado por el autor

La figura 25 muestra que la aproximación de los costos más bajos de todos los procesos se registró en el escenario de reutilización directa/reventa seguido de la reparación/restauración y la remanufactura, finalmente el proceso que supone un mayor costo es el reciclaje, teniendo un mayor costo en la clasificación y manipulación debido a que es donde interviene directamente la mano de obra de los trabajadores.

Tabla 22: Aproximación de costos de los recursos a emplear en cada escenario

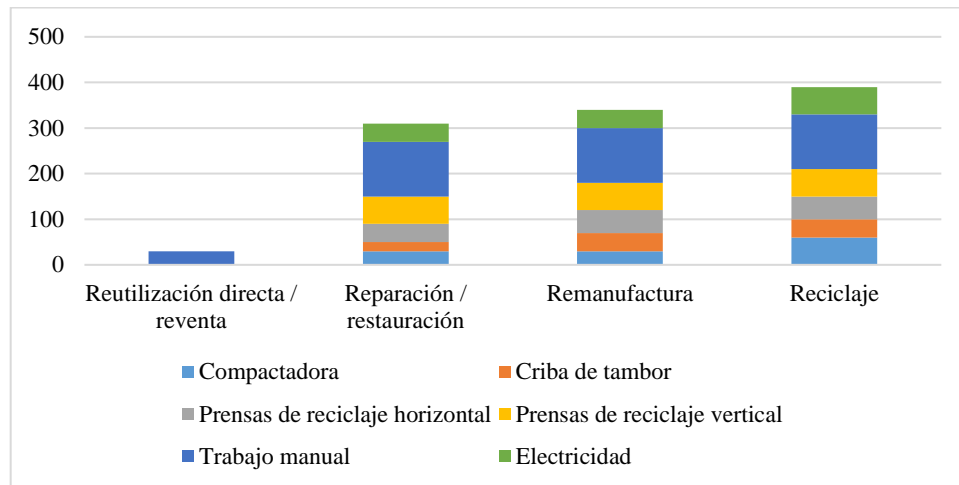
Recursos	Reutilización directa / reventa	Reparación / restauración	Remanufactura	Reciclaje
Compactadora	0	30	30	60
Criba de tambor	0	20	40	40
Prensas de reciclaje horizontal	0	40	50	50
Prensas de reciclaje vertical	0	60	60	60
Trabajo manual	30	120	120	120
Electricidad	0	40	40	60

Nota: Elaborado por el autor

Así mismo, la tabla 22 presenta que el escenario menos costoso es la reutilización directa, sin embargo, no es la más conveniente debido a los defectos que puede tener el

producto en sí, de esta manera el escenario más recomendable sería el reciclaje o remanufactura para ofrecer un mejor producto.

Figura 26: Aproximación de los costos de la tecnología y maquinaria de logística inversa en los escenarios estudiados



Nota: Elaborado por el autor

La figura 26 presenta la aproximación de los costos de tecnología y maquinaria a utilizar en los distintos escenarios, mostrando que los costos son mínimos en el escenario de reutilización directa/reventa. Los costos supuestos para los demás escenarios de logística inversa en los demás escenarios son los mismos en algunos escenarios, por ejemplo, el uso de electricidad en el escenario remanufactura y reciclaje. El escenario que presenta un mayor costo y utilización de tecnología para la aplicación de logística inversa es el reciclaje, lo que representa un punto crítico. De esta manera se aplicará la norma ISO 14001 para minimizar el impacto ambiental y su presupuesto.

3.3.6. Metodología para el cálculo ambiental de la situación inicial de la empresa

La matriz de impacto ambiental, es el método analítico por el cual se le puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible que genera una empresa en todas y cada una de sus etapas para evaluar la situación inicial (Fernández-Vitora, 2010).

La ecuación para el cálculo de la importancia de impacto ambiental es la siguiente:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

\pm = *Naturaleza del impacto*

I = *Importancia del impacto*

i = *Intensidad o grado probable de destrucción*

EX = *Extensión o área de influencia del impacto*

MO = *Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto*

PE = *Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto*

RV = *Reversibilidad*

SI = *Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples*

AC = *Acumulación o efecto de incremento progresivo*

EF = *Efecto (tipo directo o indirecto)*

PR = *Periodicidad*

MC = *Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos*

Es así que el desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Tabla 23: Modelo de importancia de Impacto

Signo		Intensidad	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4

Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recup. Inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Nota: Elaborado por el autor

En función de este modelo, los valores extremos de la Importancia (I) pueden variar:

Tabla 24: Valores extremos de la importancia (I)

Valor (I) (13 y 100)	Calificación	Significado
< 25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del Proyecto en cuestión

25 \geq < 50	MODERADO	La afectación del mismo no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas
50 \geq < 75	SEVERO	La afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado
\geq 75	CRÍTICO	La afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna

Nota: Elaborado por el autor

Así mismo se expone la explicación de los siguientes conceptos:

Tabla 25: Conceptos de la metodología

Abreviatura	Concepto
Signo (+/-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados
Intensidad (i)	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto dividido el porcentaje del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_j) sobre el factor del medio considerado
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del Proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras)

Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción
Periodicidad (PR)	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo)

Nota: Elaborado por el autor

De esta manera queda conformada la llamada matriz de impactos ambientales, la cual está integrada por un número que se deduce mediante el modelo de importancia propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados.

En definitiva, la matriz quedara conformada con las siguientes categorías:

Tabla 26: Matriz cálculo impacto ambiental

Valor (I) ponderado	Calificación	Categoría
$< 2,5$	Bajo	
$2,5 \geq < 5$	Moderado	
$5 \geq < 7,5$	Severo	
$\geq 7,5$	Crítico	
Los valores con signo + se consideran de impacto nulo		

Nota: Elaborado por el autor

Finalmente, en base a estos resultados, se detallarán los impactos potenciales directos e indirectos, que actúan fundamentalmente sobre los factores físicos y bióticos, activando los diversos procesos sobre el medio ambiente.

Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:

Tabla 27: Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:

Categorías	Valor
Intensidad (i)	Total (12)
Extensión (EX)	Total (8)
Momento (MO)	Medio plazo (2)
Persistencia (PE)	Temporal (2)
Reversibilidad (RV)	Medio plazo (2)
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4)
Sinergia (SI)	Sinérgico (2)
Acumulación (AC)	Acumulativo (4)
Efecto (EF)	Directo (4)
Periodicidad (PR)	Continuo (4)
Total	44

Nota: Elaborado por el autor

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I = \pm[3(12) + 2(8) + (2) + (2) + (2) + (2) + (4) + (4) + (4) + (4)]$$

$$I = \pm[76]$$

La sumatoria de total de los conceptos es mayor a 75, lo que indica que el impacto ambiental que genera la empresa es Crítico. De esta manera se procede a implementar la Norma ISO para minimizar el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A.

3.3.7. Implementación de la norma ISO 14001


La norma ISO 14001 es un conjunto de reglas con la finalidad de integrar las preocupaciones ambientales en las actividades que realizan las empresas con el fin de controlar los impactos ambientales y poder conciliar los requisitos operativos de la empresa con respecto al medio ambiente (Zambrano-Carranza et al., 2021).

MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE


BASADA EN LA NORMA ISO 14001:2015 PARA
MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE
GENERA LA EMPRESA AQUAFIT S.A.



ECUADOR – SANTA ELENA

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-00
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015
ÍNDICE			
ÍTEM	REFERENCIA	PÁGINAS	
1	Objeto y campo de aplicación	106	
2	Cuestiones internas y externas de la empresa	107	
3	Política ambiental	116	
4	Riesgos y oportunidades que se tienen que abordar	117	
5	Criterios para determinar los aspectos ambientales significativos	121	
6	Aspectos e impactos ambientales asociados	122	
7	Planificación y control operacional	126	
8	No conformidad y acción correctiva	131	
9	Procedimiento de la competencia, formación y toma de conciencia	133	
10	Plan de capacitación para la competencia, formación y toma de conciencia	134	
11	Perfil de puestos relacionados al Sistema de Gestión Ambiental	135	
12	Registro del plan de formación	137	
13	Registro de formación impartida y asistencia	138	
14	Registro de competencias laborales	139	
15	Procedimiento de comunicación	140	
16	Evidencia de la comunicación	142	
17	Matriz De comunicaciones internas y externas	143	
18	Presupuesto	144	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-01
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Con el objeto de facilitar la gestión de los documentos, se presenta información en las etiquetas referentes a la nomenclatura de los códigos responde al siguiente criterio.

Codificación de los documentos	
ASA-MCSV—P-01	SIGNIFICADO
Primeras siglas	ASA: AQUAFIT S.A.
Segundas siglas	MCSV: Modelo de cadena de suministro verde
Terceras siglas	P: Procedimiento M: Manual D: Documento R: Registro
Numeración	Es el número de orden entre los documentos del mismo tipo o ámbito de la norma

En la siguiente tabla que se llama Lista Maestra de documentos del modelo de cadena de suministro verde y el sistema de gestión ambiental, la cual se presenta a continuación se detalla el código, No. de revisión, la referencia normativa, el ámbito de la norma, el número de páginas, la fecha, el carácter de obligatoriedad del documento, los datos de quien revisa y aprueba, entre otros.



MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2015


LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS

ASA-MCSV-M-00

N°	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	REFERENCIA	CARÁCTER	VERSIÓN N°	FECHA DE EDICIÓN
1	ASA-MCSV-D-01	Cuestiones internas y externas de la organización	3.3.8.	Obligatorio	1	15/05/2024
2	ASA-MCSV-D-02	Unidades, funciones y límites físicos de la organización		Obligatorio	1	15/05/2024
3	ASA-MCSV-D-03	Actividades y productos		Obligatorio	1	15/05/2024
4	ASA-MCSV-D-04	Autoridad y capacidad para ejercer control e influencia		Obligatorio	1	15/05/2024
5	ASA-MCSV-D-05	Política ambiental	3.3.9.	Obligatorio	1	15/05/2024
6	ASA-MCSV-D-06	Riesgos y oportunidades que se tiene que abordar	3.3.10.	Obligatorio	1	15/05/2024
7	ASA-MCSV-D-07	Criterios para determinar los aspectos ambientales significativos	3.3.11.	Obligatorio	1	15/05/2024
8	ASA-MCSV-D-08	Aspectos e impactos ambientales asociados	3.3.12.	Obligatorio	1	15/05/2024
9	ASA-MCSV-D-09	Planificación y control operacional	3.3.13.	Obligatorio	1	15/05/2024

10	ASA-MCSV-P-01	No conformidad y acción correctiva	3.3.14.	Obligatorio	1	15/05/2024
11	ASA-MCSV-P-02	Procedimiento de la competencia, formación y toma de conciencia	3.3.15.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-P-03	Plan de capacitación para la competencia, formación y toma de conciencia	3.3.16.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-P-04	Perfil de puestos relacionados al sistema de gestión ambiental	3.3.17.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-R-01	Registro del plan de formación	3.3.18.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-R-02	Registro de formación impartida y asistencia	3.3.19.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-R-03	Registro de competencias laborales	3.3.20.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-P-05	Procedimiento de comunicación	3.3.21.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-R-04	Evidencia de la comunicación	3.3.22.	Obligatorio	1	15/05/2024
	ASA-MCSV-R-05	Matriz De comunicaciones internas y externas	3.3.23.	Obligatorio	1	15/05/2024

Nota: Elaborado por el autor

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-01
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.8. Objeto y campo de aplicación


Objeto

Este modelo especifica los requisitos del sistema de gestión ambiental para los procesos productivos de la empresa “Aquafit S.A.”, sustentado en la aplicación de la norma ISO 14001-2015. El objeto se centra en gestionar las responsabilidades ambientales de la empresa de una forma sistemática, para contribuir al pilar ambiental de la sostenibilidad. Los resultados previstos para el sistema de gestión ambiental en la empresa son: la mejora del desempeño ambiental, el cumplimiento de las disposiciones legales ecuatorianas y normativas internacionales, y el logro de los objetivos ambientales de la empresa.

Campo de aplicación

El presente modelo de cadena de suministro verde aplica los ítems de la norma ISO 14001-2015 que son adaptables a los procesos de producción de agua embotellada. En ese sentido, se dirige al manejo y control de los aspectos ambientales de los procesos de almacenamiento y transporte de materiales, clasificación de los envases en buen y mal estado, lavado manualmente, lavado en máquina, línea de envasado, máquina tapadora, pistón de presión, etiquetado, termo-encogido, bodega y distribución.

Los criterios de desempeño ambiental específicos para la operatividad de la empresa son establecidos por parte del responsable del diseño del sistema de gestión, en apego a los requerimientos de la norma ISO 14001-2015. De forma que, las declaraciones de conformidad con esta norma no son aceptables a menos que todos los requisitos estén incorporados en el sistema de gestión ambiental de la empresa, y que se cumplan sin exclusiones.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	1/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Determinación del alcance del modelo de cadena de suministro verde basado en la norma ISO 14001:2015


El presente modelo de cadena de suministro verde basado en la norma ISO 14001:2015, tiene como alcance el cumplimiento de las exigencias establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición ecológica. Específicamente se da cumplimiento a las disposiciones legales descritas en la matriz de cumplimiento legal, cuyo detalle ampliado consta en el Anexo 1 del presente documento.


La empresa “Aquafit S.A.” consta de 3 líneas de producción donde envasan 625 ml, 1 galón (3.79 litros) 5, 10 y 20 litros en polietileno envasan fundas de 5 litros y botellas en una presentación de 500 centímetros cúbicos. Al mismo tiempo, los procesos sujetos de control serán todos los relacionados con la fabricación de dichas presentaciones y los administrativos, conforme se describe a continuación:


3.3.9. Cuestiones internas y externas de la empresa


La consecución de la misión empresarial en materia de gestión ambiental se ve influenciada por factores internos y externos.


Para identificar los factores externos e internos que tendrán repercusión en el Sistema de Gestión Ambiental a ser implementado, se utiliza un análisis FODA a partir de los diferentes elementos que intervienen en las condiciones de manejo ambiental de la empresa, conforme se describen a continuación:


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	2/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


		ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV: CUESTIONES INTERNAS Y EXTERNAS DE LA ORGANIZACIÓN	
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.8.		Código: ASA-MCSV-D-01	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
ANÁLISIS FODA DEL MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE			
Análisis de las cuestiones internas			
Fortalezas		Debilidades	
<ul style="list-style-type: none"> • En la política empresarial se considera el cumplimiento de las disposiciones legales ambientales. • La empresa cuenta con el permiso ambiental de funcionamiento otorgado por el GAD del Municipal Santa Elena. • La planta dispone de servicios ilimitados de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, y teléfono. • La empresa posee buenas instalaciones sanitarias y servicios. • La empresa tiene presupuesto para implementar un MCSV. 		<ul style="list-style-type: none"> • Es la primera vez que la empresa implementa un MCSV basado en la norma internacional ISO 14001-2015. • Los trabajadores no cuentan con una capacitación formal y acreditada en gestión ambiental. • La empresa dispone de recursos económicos limitados para el control de los riesgos ambientales y la prevención de la contaminación. • Ausencia generalizada de medidas de seguridad para evitar vertidos accidentales. • Utilización de productos tóxicos o peligrosos y generación de emisiones. 	
Análisis de las cuestiones externas			
Oportunidades		Amenazas	
<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de metodologías de evaluación de impactos ambientales. • Límites máximos establecidos en el Ecuador para los parámetros o agentes contaminantes. • Se promueve desde el estado la conciencia y sensibilidad en el cuidado del ambiente • La mayor parte de empresas del sector manufacturero de la localidad (competencia directa) no disponen de un Sistema de Gestión Ambiental 		<ul style="list-style-type: none"> • Constantes actualizaciones de las disposiciones ambientales ecuatorianas. • Bajo grado de concientización en la población acerca de la adopción de medidas de prevención de la contaminación. • Sanciones por parte de los organismos de control, por el incumplimiento de las disposiciones legales ambientales. • Situación económica del país puede afectar al aspecto económico de le empresa y consecuentemente disminuir el presupuesto para la sobrevivencia del MCSV. 	
Elaborado por:		Revisado por:	
Fecha:		Fecha:	
Firma: _____		Firma: _____	
Elaborado por:		Aprobado por:	
Fecha:		Fecha:	
Firma: _____		Firma: _____	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	3/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


		ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV: UNIDADES FUNCIONES Y LÍMITES FÍSICOS DE LA ORGANIZACIÓN	
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.8.		Código: ASA-MCSV-D-02	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
Área de trabajo		Sección	
Logística y transporte		Área camiones	
Distribución		Distribución a consumidores/clientes	
Bodega		Almacenamiento	
Producción		Clasificación Lavado manual Lavado en máquina Envasado Máquina tapadora Pistón de presión Etiquetado Termo-encogido Almacenamiento	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____	


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	4/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


		ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV: ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA ORGANIZACIÓN	
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.8.		Código: ASA-MCSV-D-04	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
PRODUCTOS			
Botellas de 500 centímetros cúbicos; envases de polietileno de 4, 5, 10 y 20 litros; fundas de 1 galón (4 litros)			
ACTIVIDADES			
1	Gerencia general (Gerente-sub)		
2	Talento humano (jefe RRHH-Asistente)		
3	Marketing		
4	Almacenamiento		
5	Contabilidad (Tesorería, compras, facturación, financiera)		
6	Logística y transporte		
7	Distribución		
8	Bodega		
9	Control de calidad		
10	Producción		
11	Clasificación		
12	Lavado manual		
13	Lavado en máquina		
14	Envasado		
15	Máquina tapadora		
16	Pistón de presión		
17	Etiquetado		
18	Termo-encogido		
19	Almacenamiento		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	5/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV: AUTORIDAD Y CAPACIDAD PARA EJERCER CONTROL	
Ámbito de la norma: Contexto de la organización	Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.8.	Código: ASA-MCSV-D-03
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa
AUTORIDAD	
El principal responsable de la implementación y funcionamiento del sistema de gestión ambiental es el gerente de la empresa "AQUAFIT S.A.". Adicionalmente se cuenta con el apoyo del jefe de producción y la participación de los operarios como subordinados.	
CAPACIDAD PARA EJERCER CONTROL E INFLUENCIA	
CARGO	GERENTE GENERAL
Función principal	Dirigir el MCSV en la empresa "AQUAFIT S.A.", en conformidad con lo establecido en la Norma ISO 14001 - 2015
Atribuciones y responsabilidades	
Representar legalmente a la empresa ante los organismos competentes en materia de prevención de riesgos de contaminación ambiental	
Ser el responsable directo del cumplimiento de las disposiciones ambientales vigentes en el Ecuador y en el cantón Ambato	
Implementar en la empresa el sistema de gestión ambiental conforme la norma ISO 14001 – 2015.	
Liderar la asimilación del compromiso en favor del medio ambiente por parte de la empresa	
Asegurarse de la supervivencia del sistema de gestión ambiental	
Gestionar los recursos necesarios para el control del desempeño de la gestión y para sociabilizar el sistema a todos los miembros de la empresa	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	6/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

		ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV: AUTORIDAD Y CAPACIDAD PARA EJERCER CONTROL	
Ámbito de la norma: Contexto de la organización		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.8.		Código: ASA-MCSV-D-03	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
CAPACIDAD PARA EJERCER CONTROL E INFLUENCIA			
CARGO	JEFE DE PRODUCCIÓN		
Función principal	Asumir la responsabilidad operativa del MCSV en la empresa "AQUAFIT S.A.", en las etapas de su implementación y durante el ciclo de vida, en conformidad con lo establecido en la Norma ISO 14001 - 2015		
Atribuciones y responsabilidades			
Supervisar el cumplimiento de las disposiciones legales ambientales durante el desarrollo de los procesos de producción de la maquinaria para la industria maderera			
Identificar y evaluar permanentemente los impactos ambientales derivados de las operaciones de la empresa en la fabricación de la maquinaria			
Brindar apoyo a la gerencia en el manejo de la documentación que sirve de evidencia de las acciones y medidas adoptadas			
Participar en la evaluación del desempeño del sistema de gestión ambiental			
Informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental, incluyendo su desempeño ambiental			
Promover en los operarios el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales			
Elaborado por:		Revisado por:	
Fecha:		Fecha:	
Firma:		Firma:	
Aprobado por:		Fecha:	
Firma:		Firma:	


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	7/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Sistema de gestión ambiental

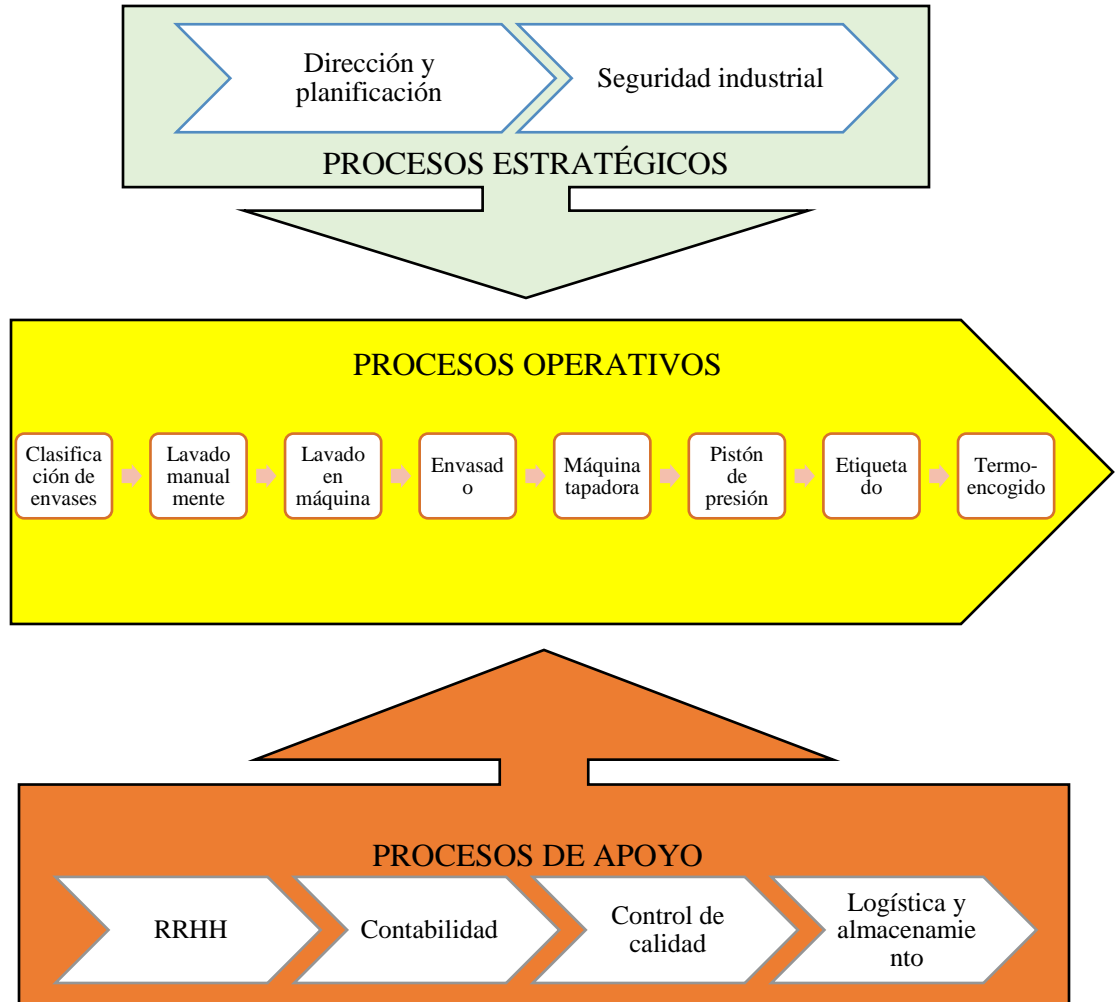
El sistema de gestión ambiental se basa en el modelo planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA), que tiene su punto de partida en el liderazgo y el establecimiento de los objetivos ambientales, hasta llegar a la mejora continua. Este ciclo es retroalimentado permanentemente y tiene como meta lograr los resultados previstos por el sistema de gestión ambiental. A continuación, se muestra el esquema del ciclo PHVA utilizado para el presente sistema de gestión:



La ejecución del modelo demanda de un proceso iterativo y debidamente documentado, que se ajusta a los requerimientos ambientales de la empresa “Aquafit. S.A.”. Este modelo de gestión se implementa para tener control de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo de la organización. Además, está integrado al modelo de calidad, que considera las necesidades del cliente y la satisfacción del mismo. A continuación, se muestra el mapa de los procesos de la empresa:


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-02
		Revisión:	01
		Página:	8/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Mapa de procesos de AQUAFIT S.A.



Nota: Elaborado por el autor


De acuerdo al mapa de procesos, la empresa Aquafit S.A. cuenta con los procesos estratégicos, procesos operativos que se dividen en sub-procesos y procesos de apoyo como se muestra en el mapa de procesos de la empresa.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-03
		Revisión:	01
		Página:	1/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Liderazgo

La gerencia general de la empresa “AQUAFIT S.A.”, cuya dignidad recae en el Sr. Felipe Acosta Salvatierra, está comprometido con la implementación del modelo de cadena de suministro verde basado en la norma ISO 14001:2015 (gestión ambiental), así como en la adopción de medidas tendientes a alcanzar la mejora continua. Para el efecto se responsabiliza en:


- a) Asumir la responsabilidad y la rendición de cuentas respecto a la eficacia del sistema de gestión ambiental;
- b) Asegurarse de que se establezcan la política y los objetivos ambientales, y que éstos sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la empresa;
- c) Integrar los requisitos del sistema de gestión ambiental en los procesos de negocio de la organización;
- d) Asegurarse de la disponibilidad de los recursos;
- e) Comunicando la importancia de una gestión ambiental eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión ambiental.
- f) Asegurándose de que el sistema de gestión ambiental logre los resultados previstos;
- g) Dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión ambiental.
- h) Promoviendo la mejora continua;
- i) Apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo en la forma en la que aplique a sus áreas de responsabilidad.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-03
		Revisión:	01
		Página:	2/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.10. Política ambiental

 POLÍTICA AMBIENTAL	
Ámbito de la norma: Liderazgo	Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.9.	Código: ASA-MCSV-D-05
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa
POLÍTICA AMBIENTAL	
<p>AQUAFIT S.A., como una empresa líder, responsable y comprometida con el sector de la industria de agua purificada y embotellada, fundamenta su política en la ejecución de todas sus actividades de forma segura y responsable, en la prevención de riesgos medio ambientales.</p>	
<p>La política ambiental está basada en los siguientes principios fundamentales: Garantizar el cumplimiento de la legislación y reglamentación ambiental aplicable y con otros requisitos que la Empresa AQUAFIT S.A. suscriba y mantener documentación que respalde las acciones ejecutadas al respecto. Prevenir la contaminación, minimizar y evitar, en la medida de lo posible, los impactos ambientales de las actividades y aspectos ambientales, tales como emisiones de agentes contaminantes, descargas líquidas de productos tóxicos, alteración del componente biótico y del paisaje. Informar y colaborar con las autoridades públicas en situaciones de crisis y emergencia, y manifestar la predisposición permanente a cooperar con ellas. La gerencia tendrá el compromiso de sociabilizar la política de gestión ambiental entre los trabajadores y de presentarla por escrito ante todos y cada uno de ellos, para que se familiaricen con su contenido, al mismo tiempo que implicar, formar y responsabilizar a las personas que integran la Organización para que respeten, compartan y apliquen el modelo de cadena de suministro verde. Aplicar convenientemente el principio de mejora continua en los procesos y demostrar la capacidad de la institución para satisfacer los requisitos de los clientes sin afectar al medio ambiente.</p>	
Elaborado por:	Revisado por:
Fecha:	Fecha:
Firma: _____	Firma: _____
Aprobado por:	
Fecha:	
Firma: _____	

		Código:	ASA-MCSV-M-04
--	--	----------------	---------------


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Revisión:	01
		Página:	1/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


Planificación

3.3.11. Riesgos y oportunidades que se tienen que abordar

Las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades están enmarcadas en la comprensión de la organización y de su contexto (cuestiones internas y externas), así como en la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (trabajadores de la empresa), en el alcance del sistema de gestión (áreas de trabajo y procesos). En este sentido, se establecen los efectos potenciales adversos y beneficiosos, tanto de los aspectos ambientales como de los requisitos legales.

En primer lugar, se definen los riesgos y oportunidades que se tienen que abordar a partir de la tipología y la naturaleza, se complementa esta información con el efecto potencial de cada riesgo, conforme se presenta en el documento “Riesgos y oportunidades que se tienen que abordar”: ME-SGA-D-09.


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-04
		Revisión:	01
		Página:	2/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


 RIESGOS Y OPORTUNIDADES QUE SE TIENE QUE ABORDAR			
Ámbito de la norma: Planificación			Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.10.			Código: ASA-MCSV-D-06
Carácter: Obligatorio			Fecha: dd/mm/aa
RIESGOS Y OPORTUNIDADES			
TIPOLOGÍA DE RIESGOS	NATURAL EZA DEL RIESGO	RIESGO	EFECTO POTENCIAL
INTERNOS	Asociados al proceso industrial	Vertidos, derrames y emisiones generados durante los procesos de carga y descarga de los equipos empleados para el proceso productivo.	Adversos (Amenazas)
		Liberación de partículas en suspensión y gases, por fallo en los sistemas de retención de partículas y depuración de gases.	Adversos (Amenazas)
		Vertidos, derrames, fugas o emisiones asociados a rotura de los sistemas de proceso o a fallos en los sistemas de seguridad.	Adversos (Amenazas)
		Fallos o deterioro de las condiciones de seguridad de la zona de proceso, señalización, pavimentación, medidas de contención, entre otros.	Adversos (Amenazas)
		Incendios y explosiones en la zona de proceso.	Adversos (Amenazas)
	Asociados al transporte dentro de la instalación	Vertidos y derrames asociados al transporte de materias primas auxiliares al punto de aplicación.	Adversos (Amenazas)
		Fugas y vertidos asociados a depósitos o envases no estancos.	Adversos (Amenazas)
	Asociados al almacenamiento de materias primas, productos y residuos peligrosos	Accidentes asociados a los procesos de transvase, y al desplazamiento de envases en el interior de los almacenamientos.	Adversos (Amenazas)
		Generación de lixiviados y arrastre de contaminantes por la lluvia en almacenamientos sin cubierta o con deficiencias en la misma.	Adversos (Amenazas)
		Infiltración de contaminantes en el terreno, en almacenamientos no pavimentados o con el pavimento en mal estado de conservación.	Adversos (Amenazas)




RIESGOS Y OPORTUNIDADES QUE SE TIENE QUE ABORDAR


Ámbito de la norma: Planificación		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.10.		Código: ASA-MCSV-D-06	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
		Vertidos asociados a la ausencia de medidas de contención o la insuficiencia o fallo de estas.	Adversos (Amenazas)
		Fugas y vertidos en almacenamientos ocasionales, en zonas no habilitadas para este fin.	Adversos (Amenazas)
		Vertidos asociados a los procesos de carga y descarga de tanques y depósitos.	Adversos (Amenazas)
		Explosiones, incendios o reacciones químicas violentas por interacción de sustancias incompatibles.	Adversos (Amenazas)
	Asociados a las instalaciones auxiliares	Riesgos asociados a talleres internos de mantenimiento de maquinaria.	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados a los sistemas de depuración de aguas residuales.	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados a bolsas de productos residuales.	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados a la cabina de pintura.	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados al lavado de maquinaria en la instalación	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados a las redes de aguas residuales, de saneamiento y de pluviales.	Adversos (Amenazas)
		Riesgos asociados a incendios.	Adversos (Amenazas)
		Riesgo de sabotaje.	Adversos (Amenazas)
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____	


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-04
		Revisión:	01
		Página:	4/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

 RIESGOS Y OPORTUNIDADES QUE SE TIENE QUE ABORDAR			
Ámbito de la norma: Planificación			Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.10.			Código: ASA-MCSV-D-06
Carácter: Obligatorio			Fecha: dd/mm/aa
RIESGOS Y OPORTUNIDADES			
TIPOLOGÍA DE RIESGOS	NATURALEZA DEL RIESGO	RIESGO	EFEECTO POTENCIAL
EXTERNOS	Asociados a fenómenos naturales	Vertido de materias primas en estado líquido por movimiento sísmico	Adversos (Amenazas)
		Emisión excesiva de gases de soldadura.	Adversos (Amenazas)
	Asociados a las actividades desarrolladas en las instalaciones vecinas	Incendio en viviendas del sector	Adversos (Amenazas)
		Arrastres contaminantes por agua	Adversos (Amenazas)
	Asociados al acceso a las instalaciones de personal no autorizado	Vertido de residuos tóxicos, como residuos de desengrasados	Adversos (Amenazas)
	Riesgo de intrusión	Mal funcionamiento del sistema contra intrusión por fallos materiales o deficiencias en el mantenimiento y consecuentes fallos en las medidas de control de los procesos, vertidos escapes	Adversos (Amenazas)
Elaborado por: Fecha: ... Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____		Aprobado por: Fecha: Firma: _____


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-04
		Revisión:	01
		Página:	5/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.12. Criterios para determinar los aspectos ambientales significativos


		CRITERIOS PARA DETERMINAR LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS
Ámbito de la norma: Planificación		Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.11.		Código: ASA-MCSV-D-07
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa
CRITERIOS PARA LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		
<p>TÉRMINOS Y DEFINICIONES</p> <p>Aspecto ambiental es todo elemento de las actividades, productos o servicios de la organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.</p> <p>Aspectos ambientales significativos, serán considerados aquellos que tengan un nivel de riesgo "bajo", "moderado", "alto" o "extremo" de causar un impacto ambiental.</p> <p>Actividades son las operaciones necesarias para la elaboración del agua purificada y embotellada. Productos son aquellas presentaciones de agua purificada y embotellada que fabrica la empresa.</p> <p>Equipos, insumos y materiales son los medios o las fuentes que se utilizan para la existencia de los aspectos ambientales y que pueden constituirse en agentes contaminantes.</p> <p>Componente ambiental corresponde a cada una de las partes del ecosistema que define su estructura y que tiene la potencialidad de ser afectado por agentes contaminantes o de deterioro ambiental. Los componentes ambientales son: Abiótico, Biótico y Antrópico.</p> <p>Sub-componente ambiental son los elementos de similar naturaleza que forman parte de los componentes ambientales. Los principales sub-componentes ambientales abióticos son: aire, agua y suelo. Los principales sub-componentes bióticos son: flora y fauna. Los sub-componentes antrópicos son: los relacionados con el ser humano.</p> <p>Impacto ambiental es cualquier modificación del medio ambiente, sea beneficiosa o adversa, resultado parcial o total de las actividades y productos, sus riesgos y aspectos ambientales.</p> <p>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES Se evaluará el impacto ambiental a través del análisis del nivel de riesgo y el conjunto de procedimientos, técnicas e instrumentos necesarios para la evaluación.</p>		
Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____	Aprobado por: Fecha: Firma: _____

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-04
		Revisión:	01
		Página:	6/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.13. Aspectos ambientales e impactos ambientales asociados


 ASPECTOS AMBIENTALES E IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS			
Ámbito de la norma: Planificación		Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.12.		Código: ASA-MCSV-D-08	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL
Uso de papel	Percepción de malos olores en el entorno de trabajo y degradación de los bosques por el consumo de materias primas del papel.	Abiótico, biótico y antrópico	Aire, flora, calidad de vida del humano
Consumo de combustibles	Contaminación del aire con CO ₂	Abiótico, biótico y antrópico	Aire, flora, fauna, salud del humano
Almacenamiento de materiales e insumos a suelo descubierto	Contaminación del suelo con materiales como el cromo.	Abiótico y antrópico	Suelo
Generación de ruido en las máquinas y operaciones con Herramientas	Contaminación acústica y molestias auditivas	Abiótico y antrópico	Aire, calidad de vida del humano
Consumo de Electricidad	Consumo de recursos naturales	Abiótico	Agua
Consumo de agua	Contaminación del agua con metales como el plomo y el acero en los vertidos y derrames	Abiótico, biótico y antrópico	Agua, fauna, flora, salud del humano
Uso de limpiadores y desinfectantes	Degradación de la calidad del agua (presencia de fósforo, nitrógeno, amoníaco y	Abiótico, biótico y antrópico	Agua, fauna, flora, salud del humano

	productos químicos)		
Generación de olores	Percepción de malos olores en el entorno de trabajo	Abiótico y antrópico	Aire, calidad de vida del humano
Utilización de grasas y aceites	Contaminación del agua en los vertidos y derrames. Consumo del oxígeno disuelto en el medio receptor.	Abiótico y antrópico	Agua, aire, suelo y entorno de trabajo (aspecto visual)
Generación de virutas, limallas y partículas de metales	Contaminación del suelo	Abiótico	Suelo
Almacenamiento y clasificación de residuos	Percepción de malos olores en el entorno de trabajo e impacto visual	Abiótico y antrópico	Aire, calidad de vida del humano
Vibraciones de las máquinas-herramientas	Oscilación de las ventanas y elementos móviles, contaminación acústica	Abiótico y antrópico	Aire, calidad de vida del humano
Generación de Escoria	Contaminación del suelo	Abiótico	Suelo
Elaborado por: Fecha:	Revisado por: Fecha:	Aprobado por: Fecha:	
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-04
		Revisión:	01
		Página:	8/8
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Planificación de acciones

Reducción de riesgos ambientales	
Planificación	Estrategias
Prevenición	Desarrollar medidas y acciones anticipadas para impedir que se presenten o generen nuevos riesgos que afecten a los componentes bióticos, abióticos o antrópicos.
Preparación	Será de fundamental importancia la capacitación del personal para responder oportunamente ante cualquier agente que afecte al medio ambiente.
Mitigación	Ejecutar medidas de intervención de vulnerabilidad, a fin de reducir el riesgo, minimizar los daños y el impacto.
Apoyo	Realizar auditorías internas de forma periódica para verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma.
Mejora	Establecer las acciones a tomar para controlar las no conformidades. De ser necesario la empresa deberá implementar nuevas tecnologías para disminuir el impacto ambiental negativo.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-05
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Apoyo

Recursos

Los recursos de la empresa Aquafit S.A. que están inmersos en el modelo de cadena de suministro verde son los siguientes: Talento humano, infraestructura, tecnológicos y maquinaria, energéticos y financieros.

Talento humano


Nombre	Cargo	Área de trabajo
Fepile Acosta Salvatierra	Gerente General	Administrativa
Juan Chérrez Escobar	Jefe de Producción	Producción
Isabel Tubay	Jefe de RRHH	Administrativa
Varios	Operario	Producción
	Operario	Producción
	Operario	Producción
	Operario	Producción

Nota: Elaborado por el autor

Infraestructura

Área de trabajo	Sección
Área Administrativa	Administrativa (Gerencia, Financiera, Tesorería, Marketing, Dirección, RRHH, Contabilidad, Logística) Ventas
Distribución	Distribución del producto a los consumidores
Control de calidad	Gestión de calidad del producto
Área de producción u operativa	Clasificación, lavado manual, lavado en máquina, envasado, máquina tapadora, pistón de presión, etiquetado, termo-encogido

Nota: Elaborado por el autor

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-M-06
		Revisión:	01
		Página:	1/4
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.14. Planificación y control operacional

La empresa Aquafit S.A. cuenta con una planificación, que permite controlar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del sistema de gestión ambiental, a través del establecimiento de criterios de operación para los procesos y la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios de operación.

A continuación, se presenta la planificación y control operacional, en el documento ASA-MCSV-D-09:

PLANIFICACIÓN Y CONTROL OPERACIONAL	
Ámbito de la norma: Operación	Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.13.	Código: ASA-MCSV-D-09
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES							
OBJETIVOS:							
Prevenir y/o minimizar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.							
Mantener un control medible de los impactos producidos.							
LUGAR DE APLICACIÓN: Instalaciones Aquafit S.A.							
RESPONSABLE: Felipe Acosta Salvatierra							
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS			INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR			
Generación de gases de soldadura y por calentamiento o fusión del acero	Contaminación del aire con humos, vapores y polvos, enfermedades ocupacionales	Realizar el mantenimiento de las máquinas soldadoras, para minimizar la producción de humos	-	-	Número de registros de mantenimiento/Número de mantenimientos programados	Registro de mantenimiento	12 meses
		Utilizar extractores de humos	-	-	Número de extractores/Número de soldadoras	Registro de verificación	6 meses
		Ubicar los procesos de soldadura en un sitio ventilado para evitar las concentraciones de humos y gases	-	-	Cumplimiento estricto (100% de la medida)	Registro fotográfico	1 mes
		Controlar la correcta ubicación de los compresores en cuartos cerrados exclusivos para su uso.	-	-	Cumplimiento estricto (100% de la medida)	Registro fotográfico	1 mes

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

OBJETIVOS:

Prevenir y/o minimizar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.

Mantener un control medible de los impactos producidos.

LUGAR DE APLICACIÓN: Instalaciones AQUAFIT S.A.

RESPONSABLE: Felipe Acosta Salvatierra

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS			INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR			
Uso de limpiadores y desinfectantes	Degradación de la calidad del agua (presencia de fósforo, nitrógeno, amoníaco y productos químicos)	Usar siempre la mínima cantidad de producto. Utilizar detergentes sin fosfatos. Usar productos de limpieza ecológicos	Emplear los recipientes vacíos para almacenar materiales y objetos pequeños no peligrosos	Clasificar los recipientes de los limpiadores y desinfectantes, para entregarlos a los procesadores de recipientes usados	Cumplimiento estricto (100% de la medida)	Registro fotográfico	1 mes
Consumo de agua	Descargas de fluidos refrigerantes y lubricantes	Emplear materiales absorbentes adecuados para el desecho de los fluidos.	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro fotográfico	1 mes
	Contaminación del agua con metales como el plomo y el acero en los vertidos y derrames	Evitar a toda costa que los metales entren en contacto con las fuentes y depósitos de agua	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro fotográfico	1 mes
Generación de ruido en las máquinas y operaciones con herramientas	Contaminación acústica y molestias auditivas	Utilizar silenciadores y amortiguadores acústicos	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro fotográfico	3 mes
Vibraciones de máquinas-herramientas	Oscilación de las ventanas y elementos móviles, contaminación acústica	Utilizar amortiguadores vibro-acústicos en las máquinas	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro fotográfico	3 mes

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

OBJETIVOS:

Prevenir y/o minimizar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.

Mantener un control medible de los impactos producidos.

LUGAR DE APLICACIÓN: Instalaciones Aquafit S.A.

RESPONSABLE: Felipe Acosta Salvatierra

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS			INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR			
Almacenamiento y clasificación de residuos	Percepción de malos olores en el entorno de trabajo e impacto visual	Clasificar y almacenar los residuos en metálicos, plásticos, materiales orgánicos, materiales inflamables. Colocar etiquetas para identificación de los residuos almacenados y restringir el acceso a personas no autorizadas	Los papeles que se han utilizado en una sola cara se emplearán para fotocopias en la otra cara.	Entregar el papel a personas que los quieran utilizar para hacer manualidades y adornos o para ayudar a la maduración de las frutas.	Cantidad registrada de salida a reciclaje/Cantidad de residuos reciclables generados	Registro de verificación	1 mes
			Los restos de metales, como pedazos de planchas, tubos y platinas se almacenarán para ser utilizados posteriormente cuando se necesite trozos de pequeño tamaño.	En caso de considerarse que no se podrá dar uso a ciertos metales o por su carácter de peligrosidad se deberá entregarlos en las chatarras o centros de procesamiento de residuos peligrosos (baterías)	Cantidad registrada de salida a reciclaje/Cantidad de residuos reciclables generados	Registro de verificación	1 mes
		En las áreas en las que se almacenen residuos inflamables, deben instalarse equipos de alarma y combate de incendios	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro de verificación	3 meses

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

OBJETIVOS:


Prevenir y/o minimizar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.

Mantener un control medible de los impactos producidos.

LUGAR DE APLICACIÓN: Instalaciones Aquafit S.A.

RESPONSABLE: Felipe Acosta Salvatierra

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS			INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	PLAZO (meses)
		REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR			
Generación de virutas, limallas, escoria y partículas de metales	Contaminación del suelo	Mejorar los procesos para disminuir el desperdicio de material. Clasificar las virutas, limallas, escoria y partículas de metal.	-	Entregar los restos de virutas, limallas y partículas a las fundidoras para la producción de lingotes o barras de acero o aluminio.	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro de verificación	1 mes
Utilización de grasas y aceites	Contaminación del agua en los vertidos y derrames	Utilizar aceites y grasas únicamente para la lubricación de las partes móviles de las máquinas. No mezclar los tipos de aceites de grasas para evitar que se deterioren.	No botar los residuos de aceites y grasas, sino almacenarlos para su uso en la lubricación de las máquinas	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro de verificación	1 mes
Consumo de electricidad	Consumo de recursos naturales	Solamente encender las máquinas, electrodomésticos y fuentes de iluminación cuando sea necesario	-	-	Cumplimiento al 100% de la medida	Registro fotográfico	1 mes

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-01
		Revisión:	01
		Página:	1/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Mejora

3.3.15. No conformidad y acción correctiva

Objetivo

Describir el tratamiento de las no conformidades, acciones correctivas y acciones preventivas en el ámbito medioambiental de la empresa Aquafit S.A.

Alcance

Este procedimiento se aplica a todas las no conformidades ambientales detectadas en la empresa Aquafit S.A., a partir de los procedimientos realizados.

Marco normativo

El presente procedimiento se basa en la siguiente norma: ISO 14001:2015. Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

Términos y definiciones

Acción correctiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

Acciones preventivas: Acciones que tienen por objeto evitar que se produzca una potencial no conformidad.

Conformidad: Cumplimiento de un requisito.

Evidencia de la Auditoría: Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.

Mejora continua: Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito

Procedimiento


Las no conformidades del MCSV pueden ser levantadas:

- A partir de auditorías internas y externas.
- A través de inspecciones realizadas por la dirección.
- A partir de inspecciones realizadas por el responsable de medio ambiente u otra persona en la que éste delegue.
- Por quejas o reclamaciones de clientes, y otras personas ajenas a la organización. Las no conformidades son el resultado, entre otros de:
 - Las malas prácticas de gestión ambiental.
 - El incumplimiento puntual de algún requisito legal vigente.


Para el tratamiento de las no conformidades se utilizará un “Informe de no conformidad, acciones correctivas y preventivas”. En los informes realizados se identificará el área donde se detecte la no conformidad, la fecha, el responsable del área, la persona que detectó la no conformidad y la no conformidad detectada.


Una vez identificada una no conformidad, el responsable del SGA, en función del área afectada y del impacto ambiental producido, convocará si procede una reunión con el personal oportuno; en ella se investigarán las causas de la no conformidad producida y se decidirán conjuntamente las acciones correctivas y/o preventivas que se deberán adoptar.

Las acciones correctivas y/o preventivas que se decidan adoptar tendrán un responsable y un plazo para su ejecución. Todos estos datos se registrarán en el informe de no conformidad, acciones correctivas y preventivas.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-02
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


3.3.16. Procedimiento de la competencia, formación y toma de conciencia

	PROCEDIMIENTO DE LA COMPETENCIA, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA
Ámbito de la norma: Apoyo	Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.15.	Código: ASA-MCSV-P-02
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa
DETERMINACIÓN Y SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE FORMACIÓN	
<p>El responsable del MCSV y el Auditor Interno Ambiental identificarán las necesidades de formación y sensibilización, planificarán la formación a las personas cualificadas y competentes y se responsabilizará del seguimiento de la formación. Informarán a los responsables en temas ambientales de posibles modificaciones a procedimientos e instrucciones técnicas, registrando dicha comunicación en sus expedientes de formación. El Auditor Interno Ambiental además se encargará de las tareas administrativas de cada programa de formación, incluyendo lugar de impartición, materiales, notificación a participantes y archivo en expediente personal de asistencia. El programa incluirá el contenido de las campañas de sensibilización, las fechas, medios necesarios, grupos a los que irán dirigidas y los responsables de la coordinación. La formación podrá ser de dos tipos: formación de carácter general y formación de carácter específica.</p> <p>Formación general, relativa al funcionamiento del sistema de gestión. Los objetivos serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar a conocer la política ambiental, los procedimientos y requisitos del MCSV, así como transmitir la importancia del cumplimiento y las consecuencias potenciales. - Informar a los implicados en las operaciones, los impactos ambientales significativos, actuales o potenciales de sus actividades, y los beneficios para el medio ambiente de un mejor comportamiento personal y organizacional. - Comunicar las funciones y responsabilidades en el logro del cumplimiento de la política y procedimientos, y de los requisitos del MCSV. - Informar acerca de las funciones, responsabilidades y procedimientos para responder ante las situaciones de emergencia. <p>Formación específica, necesaria para garantizar la ejecución correcta de los trabajos que puedan afectar a la calidad de los servicios suministrados y que puedan generar un impacto significativo sobre el medio ambiente. Los objetivos de esta formación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar una formación académica o avalarla a través de la experiencia. <p>Enseñar los conocimientos específicos referentes a los aspectos, a los riesgos y a los impactos ambientales identificados en el MCSV.</p>	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-03
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.17. Plan de capacitación para la competencia, formación y toma de conciencia


Actividad	Descripción	Registro
Planificación	El responsable del MCSV juntamente con el auditor interno ambiental coordinará la planificación de los cursos de capacitación y tramitarán el inicio del curso de formación, capacitación y toma de conciencia.	Plan de formación
Inducción, sensibilización y toma de conciencia	Se llevará a cabo una inducción a los nuevos empleados, contemplando lo siguiente: - Sensibilización acerca del SGA, de acuerdo con las actividades que le sean asignadas. - Información de la cultura de la organización: misión – visión – valores. - Concientización de la importancia de cumplir con los objetivos empresariales en materia ambiental.	N.A.
Formación	La formación, sea de carácter general o específico, se desarrollará a nivel interno o externo, a través de charlas y/o cursos de asistencia y aprobación.	Registro de formación impartida y asistencia
Evaluación y selección	Como parte del proceso de selección y de evaluación de desempeño laboral, se tomará en cuenta la competencia de los aspirantes o trabajadores, que será acreditable a través de su formación general y en medio ambiente y complementada con la experiencia laboral. Por otra parte, se evaluará la formación que reciban los trabajadores en cuanto a las asistencias a las capacitaciones formales, lo que permitirá que reciban certificaciones o conformidad de la formación en materia ambiental.	Registro de competencias laborales (capacitación, habilidades, experiencia y cualificaciones)
Periodicidad	La periodicidad del plan será anual y la formación del personal como mínimo también se realizará anualmente.	Se indica en cada registro

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-04
		Revisión:	01
		Página:	1/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


3.3.18. Perfil de puestos relacionados al sistema de gestión ambiental

Gerente general	
Competencia	Responsable del sistema de gestión ambiental
Educación	Formación universitaria completa o incompleta en ingeniería industrial, mecánica, electromecánica, ambiental (deseable)
Formación	Conocimiento del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, acreditable a través de cursos aprobados por la Secretaría Técnica de Capacitación (SETEC) y/o por el Ministerio del Trabajo, con un mínimo de 100 horas. (indispensable)
Habilidades	Relaciones interpersonales e intrapersonales y liderazgo.
Experiencia	Un año en gerencia de empresas de la industria metalmeccánica y en administración de sistemas de gestión ambiental. (mínimo)

Jefe de producción	
Competencia	Auditor interno ambiental
Educación	Formación universitaria de tercer nivel completa (registrado en el SENESCYT) en Ingeniería Industrial, Mecánica, Electromecánica, Mecatrónica, Ambiental, o afines. Formación universitaria de cuarto nivel en Sistemas Integrados de Gestión, Gestión Ambiental, Prevención de Riesgos Laborales, Producción Industrial, o afines.
Formación	Conocimiento del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, acreditable a través de cursos aprobados por la Secretaría Técnica de Capacitación (SETEC) y/o por el Ministerio del Trabajo, con un mínimo de 100 horas.
Habilidades	Relaciones interpersonales e intrapersonales y liderazgo.
Experiencia	Un año en auditoría de Sistemas Integrados de Gestión en empresas de la industria metalmeccánica. (mínimo)


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-04
		Revisión:	01
		Página:	2/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

Administrativos y operarios	
Competencia	Partes interesadas a nivel interno
Educación	Para administrativos formación universitaria de tercer nivel. (indispensable) Para los operarios bachillerato concluido. (deseable)
Formación	Conocimiento del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2015, acreditable a través de cursos aprobados por la Secretaría Técnica de Capacitación (SETEC) y/o por el Ministerio del Trabajo, con un mínimo de 30 horas. (deseable) Constar en el registro de formación impartida y asistencia a las capacitaciones, cursos y/o charlas impartidas interna o externamente, desde que sea parte de la empresa.
Habilidades	Relaciones interpersonales e intrapersonales.
Experiencia	Acorde al puesto de trabajo.

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-R-01
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


3.3.19. Registro del plan de formación

PLAN DE FORMACIÓN			
Fecha	Actividad	Imparte	Asistentes
OBSERVACIONES:			
Elaborado por: Fecha: Firma:	Revisado por: Fecha:..... Firma:	Aprobado por: Fecha: Firma:	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-R-02
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


3.3.20. Registro de formación impartida y asistencia

REGISTRO DE FORMACIÓN IMPARTIDA Y ASISTENCIA		
Denominación del curso:		
Fecha:		
Hora:		
Instructor:		
No.	Nombre	Firma
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
Elaborado por: Fecha: Firma: _____		Revisado por: Fecha: Firma: _____
		Aprobado por: Fecha: Firma: _____


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-R-03
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015


3.3.21. Registro de competencias laborales


 REGISTRO DE COMPETENCIAS LABORALES (CAPACITACIÓN, HABILIDADES, EXPERIENCIA Y CUALIFICACIONES)		
Ámbito de la norma: Apoyo		Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.20.		Código: ASA-MCSV-R-03
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa
COMPETENCIA PROFESIONAL MEDIOAMBIENTAL DE PUESTOS DE TRABAJO		
1	Cargo	
	Competencia	
	Educación	
	Formación	
	Habilidades	
	Experiencia	
2	Cargo	
	Competencia	
	Educación	
	Formación	
	Habilidades	
	Experiencia	
3	Cargo	
	Competencia	
	Educación	
	Formación	
	Habilidades	
	Experiencia	
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____


	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-05
		Revisión:	01
		Página:	1/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.22. Procedimiento de comunicación

 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN		
Ámbito de la norma: Apoyo	Versión: 1	
Referencia de la norma: 3.3.21.	Código: ASA-MCSV-P-05	
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa	
COMUNICACIÓN INTERNA		
<p>Las comunicaciones ambientales internas se realizarán a través uno o más de los siguientes canales: verbalmente, por correo electrónico, en reuniones de grupo de trabajo o a través de buzón de sugerencia. No obstante, si la comunicación tuviese una particular importancia para el emisor o el receptor, se dejará constancia documental de la misma, la cual se pondrá por escrito.</p> <p>La principal información que debe tener una ficha de envío de comunicación medioambiental es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Emisor. 2. Responsable del área emisora. 3. Área de Destino. 4. Responsable del área de destino 5. Fecha emisión. 6. Fecha recepción. 7. Carácter de la notificación: ordinario / urgente para su revisión 8. Comentario 9. Firmas del responsable: Área emisora y del responsable área receptora. <p>Los canales de comunicación serán usados para recoger las preocupaciones del personal en cuanto al comportamiento ambiental de la empresa y el sistema de gestión ambiental adoptado. El responsable del MCSV, será el encargado de dar contestación a las sugerencias u observaciones planteadas por parte de los trabajadores y de absorber las inquietudes existentes.</p>		
Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____	Aprobado por: Fecha: Firma: _____

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-P-05
		Revisión:	01
		Página:	2/2
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

 PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN	
Ámbito de la norma: Apoyo	Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.21.	Código: ASA-MCSV-P-05
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa
COMUNICACIÓN EXTERNA	
<p>Las comunicaciones externas corresponden a aquellas realizadas con personas que no forman parte de la organización u directamente con otras organizaciones. Para el efecto, será el responsable del MCSV con el apoyo del Auditor Interno Ambiental el encargado de recibir la comunicación y dar respuesta oportuna, además de dar a conocer a las áreas interesadas. Así también se archivará la documentación de la comunicación según sea procedente. Las respuestas a las comunicaciones externas serán realizadas vía correo electrónico u otro medio que garantice la recepción de la respuesta y que permita archivar la información de forma permanente.</p> <p>Se deberá prestar especial atención a las potenciales peticiones de información, quejas, denuncias y otros de carácter ambiental, las cuales serán analizadas por el responsable del MCSV y por el Auditor Interno Ambiental.</p> <p>En caso de ocurrir un incidente ambiental, se avisará a las autoridades competentes, siempre y cuando se considere que el impacto sobre el medio ambiente puede agravarse sin el apoyo de las entidades competentes.</p> <p>Nota: el medio preferente de comunicación será el correo electrónico porque brinda la posibilidad de evitar el consumo de papel, lo cual es un aporte importante en favor de la preservación del medio ambiente.</p>	
Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____
Aprobado por: Fecha: Firma: _____	

	MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE	Código:	ASA-MCSV-R-04
		Revisión:	01
		Página:	1/1
		Referencia a la norma:	ISO 14001:2015

3.3.23. Evidencia de la comunicación

EVIDENCIA DE LA COMUNICACIÓN		
Ámbito de la norma: Apoyo		Versión: 1
Referencia de la norma: 3.3.22.		Código: ASA-MCSV-R-04
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa
REGISTRO DE COMUNICACIONES		
FICHA DE RESUMEN DE COMUNICACIONES		No. FICHA
COMUNICACIÓN:	EXTERNA <input type="checkbox"/>	INTERNA <input type="checkbox"/>
Lugar:		
Receptor:		
Fecha:		
EXTRACTO DE LA COMUNICACIÓN:		
EVALUACIÓN Y RESPUESTA		
ÁREAS IMPLICADAS:	CALIFICACIÓN:	
CONTENIDO DE RESPUESTA:		
ACCIONES EMPRENDIDAS/OBSERVACIONES:		
DOCUMENTOS DE REFERENCIA:		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
Firma: _____	Firma: _____	Firma: _____

3.3.24. Matriz De comunicaciones internas y externas

	EVIDENCIA DE LA COMUNICACIÓN					Versión: 1	
	Ámbito de la norma: Apoyo			Carácter: Obligatorio		Código: ASA-MCSV-R-05	
	Referencia de la norma: 3.3.23.					Fecha: dd/mm/aa	
MATRIZ DE COMUNICACIONES INTERNAS Y EXTERNAS							
Aspecto a comunicar	Emisor	Receptor	Estrategia y medios	Tipo		Registro	Cuando / frecuencia
				Interna	Externa		
Política Ambiental							
Objetivos							
Programas y metas							
Documentos del SGA							
Requisitos legales y reglamentarios aplicables							
Matriz de aspectos e impactos ambientales							
Controles operacionales asociados a las actividades que se ejecuten en materia ambiental							
Plan de emergencias							
Lecciones aprendidas de incidentes o emergencias ambientales							
Desempeño del SGA							
Programa de auditorías							
Plan de auditoría interna ambiental							
Informe de auditoría ambiental							
Acciones correctivas y preventivas							
Gestión de quejas y reclamos							
Gestión de quejas y reclamos							
Cambios que puedan tener impacto en el SGA							

3.3.25. Presupuesto

El desarrollo del presupuesto empleó una estimación aproximada para el cálculo del costo de implementación de cada una de las herramientas e instrumentos en base a la aplicación del modelo de gestión de la cadena de suministro verde para minimizar el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A.

Tabla 28: presupuesto

Concepto	Detalle	Valor en dólares	Cantidad	Valor total
Auditor ambiental	Personal a contratar	\$1.200	1	\$1.200
Ingeniero Ambiental	Personal a contratar	\$1.200	1	\$1.200
Evaluador	Personal a contratar	\$800	1	\$800
Mantenimiento	Mantenimiento de las áreas estudiadas	\$10.000	4	\$40.000
Capacitaciones	Capacitaciones al personal de la empresa	\$150	68	\$10.200
Maquinas	Compactadora	\$36.500	1	\$36.500
	Prensa para reciclaje vertical	\$20.000	1	\$20.000
	Prensa para reciclaje horizontal	\$20.000	1	\$20.000
Gastos operacionales	Varios	\$800	3	\$2.400
Aplicación de la Norma ISO 14001	Costo de aplicación de la norma	\$5.000	3 años	\$15.000
Costo total				\$147.300
10% imprevisto				\$14.730
12% IVA				\$17.676
TOTAL				\$179.706

Nota: Elaborado por el autor

Tabla 29: Tasa interna de retorno del presupuesto

	0	1	2	3	4	5
Flujo Fondo	\$-179.706,00	\$100.000,00	\$100.000,00	\$100.000,00	\$100.000,00	\$100.000,00
Saldo Actual de 10%	\$-179.706,00	\$90.909,09	\$82.644,63	\$75.131,48	\$68.301,35	\$62.092,13
Saldo Actualizado Acumulado	\$-179.706,00	\$-88.796,91	\$-6.152,28	\$68.979,20	\$137.280,54	\$199.372,68

Nota: Elaborado por el autor

Donde:

Tasa (%) = Valor en definición = 10%

VNA (\$) = VNA (interés, Flujo de caja) + desembolso inicial (Io) = \$379.078,68

VAN (\$) = Beneficio neto actualizado (VNA) – Inversión inicial = \$199.372,68

TIR (%) = se resta el valor inicial (costo) del valor final (vena o retorno de la inversión) de la operación, dividirlo entre el costo y el resultado multiplicarlo por 100 = 48%

PR (t) = Inversión inicial /flujo de efectivo por periodo = 1.68 partiendo del valor neto actual de \$ 379.078,68 dólares americanos, se justifica que la propuesta de mejora genero un excedente de \$199.372,68 dólares americanos correspondiente a la recuperación de la inversión inicial del proyecto aun atendiendo el pago de la tasa establecida del 10%. Por lo que el 48% en la tasa de retorno demostró un incremento respecto al tasa solicitada para la propuesta, en lo que, se obtuvo una TIR mucho mayor que la establecida. A la vez el periodo de recuperación de la inversión se apreció en base a los cálculos el periodo 1,99 demostrando que antes del segundo mes se recupera la inversión inicial.

Sin considerar la tasa del 10%, el período de recuperación es de 1.79, es decir, un mes y 24 días.

De esta manera, se estableció un porcentaje del presupuesto para que la empresa conlleve el valor de la implementación del plan de mejora a un año para evitar quedarse sin flujo, con un valor a cuotas de 12 meses.

Porcentaje del presupuesto: 8.33%

Valor: \$14.975,00

Duración: 12 meses

Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:

Tabla 30: Cálculo de impacto ambiental antes de la implementación de la propuesta de mejora:

Categorías	Valor
Intensidad (i)	Baja (1)
Extensión (EX)	Puntual (1)
Momento (MO)	Largo plazo (1)
Persistencia (PE)	Fugaz (1)
Reversibilidad (RV)	Corto plazo (1)
Recuperabilidad (MC)	Recuperación inmediata (1)
Sinergia (SI)	+ (Beneficioso)
Acumulación (AC)	+ (Beneficioso)
Efecto (EF)	Indirecto (1)
Periodicidad (PR)	+ (Beneficioso)
Total	7

Nota: Elaborado por el autor

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I = \pm[3(1) + 2(1) + (1) + (1) + (1) + (1) + (1) + (1)]$$

$$I = \pm[7]$$

La sumatoria de total de los conceptos es menor a 25, lo que indica que el impacto ambiental que genera la empresa es bajo lo que indica que el plan de mejora contribuye arduamente a la minimización del impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A.

3.4. Marco de discusión

En lo estudiado en el análisis bibliométrico, se concreta que la cadena de suministro verde, existen numerosos beneficios, tanto para el medio ambiente como para la empresa incluyendo la reducción de emisiones y el uso de la energía, por lo que la reducción de los residuos crea una cadena de suministro más eficiente y rentable.

Es importante mencionar que el enfoque de la investigación se centró en la metodología cuantitativa con el alcance de estudio descriptivo y transversal en el diseño de investigación.

La investigación cumple una categoría no experimental al momento de realizar la comparación de sucesos estudiados con anterioridad. Para el levantamiento de datos estadísticos se realizó la ejecución de la herramienta cuestionario siendo esta previamente validada por expertos mediante la metodología ábaco de Régnier obedeciendo la clasificación de expertos bajo criterios rigurosos de inclusión y exclusión.

Cumpliendo con lo establecido en el capítulo II una vez validada la encuesta y realizado el cuestionario hacia los trabajadores de las áreas seleccionadas de la empresa Aquafit S.A. se realizaron los cálculos y tabulaciones correspondientes mediante el software IBM SPSS statistics 25.

Los datos obtenidos por la aplicación del cuestionario y procesados por el software IBM SPSS statistics 25 se contrastaron en alternativas del 1 al 5 para realizar un análisis más eficaz de las respuestas, con la finalidad de establecer el cumplimiento de fiabilidad y confiabilidad a los estudios de datos tabulados a través del cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach y el coeficiente de correlación de Pearson, lo que da como resultante la

aprobación de Ha, indicando que: “Se minimizará el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A. mediante la gestión de la cadena de suministro verde”.

Una vez aceptada la Ha se dio continuidad a la propuesta de un modelo de cadena de suministro verde basada en la norma ISO 14001:2015 para minimizar el impacto ambiental que genera la empresa Aquafit S.A.

La norma ISO 14001:2015 se centra en el diseño de un modelo de cadena de suministro verde y sistema de gestión ambiental mediante el seguimiento de artículos y normas que rigen el estricto uso de los recursos y residuos de la empresa para minimizar el impacto ambiental que genera. También contiene el desarrollo del modelo matemático en el que se puede emplear un distinto escenario (reutilización directa, remanufactura, restauración y reciclaje) y con distintos procesos para determinar el costo de cada uno, lo que permite obtener beneficios económicos sin generar contaminación ni deterioro al ecosistema.

La aplicación del modelo de logística inversa va ligada directamente a la cadena de suministro de los bienes y productos de la empresa, cuya finalidad es gestionar el flujo de los productos, materiales y recursos desde el consumidor final hasta el origen de la cadena de suministro, con el objetivo de maximizar su valor y minimizar su impacto ambiental.

CONCLUSIONES

Cumpliendo con el objetivo general de la investigación y respondiendo a la pregunta planteada en base al proceso de esterilización, se concluye lo siguiente:

- El trabajo de investigación del modelo de cadena de suministro verde se desarrolló mediante un estudio en el estado del arte con bases teóricas usando el análisis bibliométrico con referencia a las variables cadena de suministro verde e impacto ambiental contando con 30 artículos científicos examinados referentes a consultas bibliográficas.
- Mediante el análisis de los artículos científicos se identificó el enfoque y diseño de la investigación, seguido del procedimiento metodológico el cual determinó el modelo de logística inversa (RL), identificación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos en base a la cadena de suministro verde y logística inversa de la empresa.
- Se midió la fiabilidad y veracidad de los datos obtenidos mediante el software SPSS 25 y alfa de Cronbach, mientras que el instrumento de recolección de datos se validó mediante la metodología ábaco de Régnier. Los resultados obtenidos permitieron identificar que en la empresa no existe un modelo de logística inversa que permita reducir el impacto ambiental que genera la empresa, por tanto, se realizó la propuesta de mejora en base a la norma ISO 14001 y cumplir con el tercer objetivo específico de la investigación.

RECOMENDACIONES

Como consecuencia a los resultados derivados de la investigación del modelo de cadena de suministro verde para minimizar el impacto ambiental que genera Aquafit S.A., a fin de plasmar aspectos importantes que se deben priorizar en el estudio, se recomienda lo siguiente:

- Emplear más bases de datos a parte de SCOPUS para la realización de análisis bibliométrico que permita al investigador acceder a una amplia gama de información sin límites para realizar el análisis de la investigación. Por lo que, dentro de la cadena de suministro verde se debe cumplir con los parámetros fundamentales (logística inversa y gestión ambiental), ya que es de mucha importancia conocer el rango de los valores de esos parámetros.
- La elección de los procesos metodológicos debe cumplir con los objetivos de la investigación, debido a que mediante metodología se establecen los instrumentos viables para la hipótesis planteada y la metodología a aplicar para la realización de la propuesta de mejora. En lo posible se recomienda evaluar otra variable importante en los procesos como por ejemplo otras normas ISO que permitan una mayor gestión ambiental.
- Guiar y reforzar el uso de instrumentos para los registros de los parámetros ambientales que permitan un mayor control de estos para alcanzar la reducción del impacto ambiental que genera la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta-Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/RLO.V3.I8.084>
- Agyapong, A., Aidoo, S. O., Acquah, M., & Akomea, S. (2023). Environmental orientation and sustainability performance; the mediated moderation effects of green supply chain management practices and institutional pressure. *Journal of Cleaner Production*, 430, 139592. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2023.139592>
- Al-Abady, A. W. H., & Saadon-Alsamman, T. A. (2023). Prácticas de gestión de la cadena de suministro verde y sus impactos en el rendimiento sostenible / evaluación del papel mediador de la tecnología verde. *Nexo Revista Científica*, 36(06), 941–955. <https://doi.org/10.5377/NEXO.V36I06.17450>
- Albhirat, M. M., Zulkiffli, S. N. A., Salleh, H. S., & Zaki, N. A. M. (2023). The Moderating Role of Social Capital in the Relationship Between Green Supply Chain Management and Sustainable Business Performance: Evidence from Jordanian SMEs. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(6), 1733–1747. <https://doi.org/10.18280/IJSDP.180609>
- Álvarez, I., Natera, J. M., & Castillo, Y. (2019). Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves de desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina. *Documentos de Trabajo*, 2019. <https://doi.org/10.33960/issn-e.1885-9119.dt19>
- Alves-Teixeira, A., Moraes, T. E. C., Borges-Teixeira, T., Battistelle, R. A. G., Gean-Araújo, E., & Córdova Seabra, Q. A. (2023). The Role of Green Supply Chain Management Practices on Environmental Performance of Firms: An Exploratory Survey in Brazil. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 11843, 15(15), 11843. <https://doi.org/10.3390/SU151511843>
- Azuero-Azuero, Á. E. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8),

110. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>

- Beloor, V., Nanjundeswaraswamy, T. S., & Swamy, D. R. (2023). Marco de modelado para factores críticos de éxito de la gestión de la cadena de suministro verde: un enfoque integrado de pareto, ism y sem. *Volumen 5, Número 3, Páginas 503 - 524*, 5(3), 503–524. <https://doi.org/10.24874/PES05.03.014>
- Bravo-Calle, O. E., Osorio-Rivera, M. A., & Loor-Lalvay III, X. A. (2021). La calidad del desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. *Polo Del Conocimiento: Revista Científico - Profesional*, 6(9), 153–167. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i9>
- Buitrago-Pulido, R. D. (2019). Análisis bibliométrico sobre la producción científica en distribución en planta en la red Redalyc durante el periodo 2007 - 2017. *Industrial*, 24, 446–450. <https://www.redalyc.org/journal/849/84961239011/html/>
- Calle-Mollo, S. E. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1865–1879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7016
- Chakraborty, A., Al Amin, M., & Baldacci, R. (2023). Analysis of internal factors of green supply chain management: An interpretive structural modeling approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100099. <https://doi.org/10.1016/J.CLSCN.2023.100099>
- Chen, D., Ignatius, J., Sun, D., Zhan, S., Zhou, C., Marra, M., & Demirbag, M. (2019). Reverse logistics pricing strategy for a green supply chain: A view of customers' environmental awareness. *International Journal of Production Economics*, 217, 197–210. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2018.08.031>
- Chicaiza-Sánchez, Ó. L. (2022). Planificación prospectiva y financiera mediante el uso del Ábaco régnier y la matriz IGO aplicados a la empresa Mega Adventure Park Río Blanco, Baños-Ecuador. *ESPE*, 108, 1617–1644.
- Cogollo-Flórez, J. M., & Ruiz-Vásquez, C. (2019). Prácticas de responsabilidad sostenible de cadenas de suministro: Revisión y propuesta. *Revista Venezolana de Gerencia*,

24(87), 668–683. <https://www.redalyc.org/journal/290/29060499004/html/>

- Coronel-Carvajal, C. (2023). Las variables y su operacionalización. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 27. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552023000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- De La Hoz-Granadillo, E., Caraballo-Arévalo, G., & Ladeuth-Narváez, D. (2022). Barreras en la gestión de la cadena de suministro verde: una revisión sistemática de la literatura. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 10(1), 140–159. <https://doi.org/10.17081/invinno.10.1.5291>
- De Vettori-Dorador, D., Huarag-Guerrero, E., Carbajal-Pineda, C. X., & Riveros-Enciso, N. V. (2022). Los impactos ambientales y jurídicos de la industria textil en el derecho de la moda. *Lumen*, 18(2), 79–91. <https://doi.org/10.33539/LUMEN.2022.V18N2.2678>
- Deng, L. ;, Tan, J. ;, Dai, J., Li, X., Deng, L., Tan, J., & Dai, J. (2023). Analysis of Decision-Making in a Green Supply Chain under Different Carbon Tax Policies. *Mathematics* 2023, Vol. 11, Page 4631, 11(22), 4631. <https://doi.org/10.3390/MATH11224631>
- Estrada-Esquivel, A. L. (2023). Operacionalización de variables de investigación. *UAN*, 5, 25–34. <https://orcid.org/0000-0002-2425-035X>
- Feria-Ávila, H., Matilla-González, M., & Mantecón-Licea, S. (2020). La entrevista y la encuesta. *La Contratación Pública En América Latina*, 19(2224–2643), 73–83. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1503jkb.6>
- Fernández-Vitora, V. (2010). *Metodología cálculo impacto ambiental*. <https://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2015/01/Metodología-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf>
- Flores-Martínez, N. V. (2022). El estado del arte, ¿Necesidad o necesidad? *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 29, 139–153.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8697029.pdf>

- Gao, S., Liu, Y., & Liu, Y. (2023). Diseño de una red robusta de cadena de suministro verde y sostenible mediante un método de optimización bioobjetivo. *Revista Internacional de Sistemas Generales*, 53(4), 453–484. <https://doi.org/10.1080/03081079.2023.2292663>
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357. <https://doi.org/10.1016/J.OMEGA.2015.05.015>
- González-Arizpe, J. L. (2019). La cadena de suministro verde: su importancia e integración en las organizaciones contemporáneas. *International Journal of Good Conscience*, 14(1), 320–334.
- Guevara-Patiño, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Folios*, 1(44), 165–179. <https://doi.org/10.17227/01234870.44folios165.179>
- Hernández-González, V., Sans-Rosell, N., Jové-Deltell, M. C., & Reverter-Masia, J. (2019). Comparación entre Web of Science y Scopus, Estudio Bibliométrico de las Revistas de Anatomía y Morfología. *International Journal of Morphology*, 34(4), 1369–1377. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022016000400032>
- Hernández-Lalinde, J. D., Esoinoza-castro, F., Rodríguez, J. E., Chacón-Rangel, J. G., Toloza-Sierra, C. A., Arenas-Torrado, M. K., Cariillo-Sierra, S. M., & Bermúdez-Pirela, V. J. (2019). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37(5), 586–601. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/16165
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.).
- Homayouni, S. M., Reza, H., Fouladgaran, P., Thi, H., Vu, T., & Ko, J. (2023). Inventory Transshipment Considering Greenhouse Gas Emissions for Sustainable Cross-

- Filling in Cold Supply Chains. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 7211, 15(9), 7211. <https://doi.org/10.3390/SU15097211>
- Hong, J., Zheng, R., Deng, H., & Zhou, Y. (2019). Innovación colaborativa en la cadena de suministro verde, capacidad de absorción y desempeño de la innovación: evidencia de China. *Revista de Producción Más Limpia*, 241. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118377>
- Huang, Y., Pan, L., He, Y., Xie, Z., & Zheng, X. (2022). A BIM–WMS Management Tool for the Reverse Logistics Supply Chain of Demolition Waste. *Sustainability* 2022, Vol. 14, Page 16053, 14(23), 16053. <https://doi.org/10.3390/SU142316053>
- Jemai, J., Do-Chung, B., & Sarkar, B. (2021). Environmental effect for a complex green supply-chain management to control waste: A sustainable approach. *Journal of Cleaner Production*, 277. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.122919>
- Juan-Pérez, J. I. (2019). Identificación y evaluación de impactos ambientales en el Campus Ciudad Universitaria, Universidad Autónoma del Estado de México, Cerro de Coatepec, Toluca México. *Acta Universitaria*, 27(3), 36–56. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1249>
- Kannan, D., Solanki, R., Darbari, J. D., Govindan, K., & Jha, P. C. (2023). Un novedoso modelo de optimización bioobjetivo para una configuración de diseño de red de logística inversa ecoeficiente. *Revista de Producción Más Limpia*, 394. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136357>
- Kuşakcı, A. O., Ayvaz, B., Cin, E., & Aydın, N. (2019). Optimization of reverse logistics network of End of Life Vehicles under fuzzy supply: A case study for Istanbul Metropolitan Area. *Journal of Cleaner Production*, 215, 1036–1051. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.01.090>
- Lema-Ruiz, E., & Hurtado-Yugcha, J. del P. (2022). Gestión de la cadena de suministro: presiones, prácticas y desempeño del sector manufacturero. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(5), 108–123. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.5.1125>

- Li, Y., Tan, Y., Pu, Y., Zhu, Y., & Xie, H. (2023). Exploring the drivers of green supply chain management in the Chinese electronics industry: Evidence from a GDEMATEL–AISM approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100110. <https://doi.org/10.1016/J.CLSCN.2023.100110>
- Liao, F., Hu, Y., & Ye, S. (2023). Responsabilidad social corporativa y eficiencia de la cadena de suministro verde: efectos condicionantes basados en el narcisismo de los CEO. *Comunicaciones Humanidades y Ciencias Sociales*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02237-1>
- Liu, L. (2023). Green supply chain innovation management strategy based on the combination of low carbon economy and e-commerce with big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. <https://doi.org/10.2478/AMNS.2023.1.00177>
- Lsaputri, V. H., Hisjam, M., Sutopo, W., Saidi, D., Alami, J. El, & Hlyal, M. (2020). Sustainable Supply Chain Management: review of triggers, challenges and conceptual framework. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 827(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/827/1/012054>
- Luo, J., Bi, M., & Kuang, H. (2021). Design of Evaluation Scheme for Social Responsibility of China's Transportation Enterprises from the Perspective of Green Supply Chain Management. *Sustainability 2021*, Vol. 13, Page 3390, 13(6), 3390. <https://doi.org/10.3390/SU13063390>
- Niu, B., Zhang, N., Xu, H., Chen, L., & Ji, P. (2022). Inviting MNFs' green offshoring: Is it an effective way to coordinate economic and environmental sustainability? *International Journal of Production Economics*, 254, 108605. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108605>
- Nureen, N., Liu, D., Irfan, M., & Sroufe, R. (2023). Greening the manufacturing firms: do green supply chain management and organizational citizenship behavior influence firm performance? *Environmental Science and Pollution Research 2023* 30:31, 30(31), 77246–77261. <https://doi.org/10.1007/S11356-023-27817-1>

- Ofori-Antwi, B., Agyapong, D., & Owusu, D. (2022). Green supply chain practices and sustainable performance of mining firms: Evidence from a developing country. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4, 100046. <https://doi.org/10.1016/J.CLSCN.2022.100046>
- Ong, A. K. S., Robielos, R. A. C., Jou, Y. T., & Wee, H. M. (2020). Three-Level Supply Chain considering Direct and Indirect Transportation Cost and Carbon Emissions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 847(1), 012050. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/847/1/012050>
- Pinheiro, C., Carello, M., Sierpiński, G., & Althaqafi, T. (2023). Cultivating Sustainable Supply Chain Practises in Electric Vehicle Manufacturing: A MCDM Approach to Assessing GSCM Performance. *World Electric Vehicle Journal 2023, Vol. 14, Page 290, 14(10)*, 290. <https://doi.org/10.3390/WEVJ14100290>
- Pintuma, S., Moryadee, C., Chamsuk, W., Phochanikorn, P., & Shaharudin, M. R. (2024). El papel mediador de la cadena de suministro verde y la innovación colaborativa en la cadena de suministro. *Jurnal Pengurusan*, 70. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2024-70-1>
- Pucha-Medina, P. M., Muyulema-Allaica, J. C., Burgos-Arcos, C. L., & Buenaño-Buenaño, E. N. (2019). Gestión de la calidad como estructura del desempeño operacional en el sector Cooperativo Financiero del segmento cinco de la provincia de Chimborazo. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. . <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/849/992>
- Qian-Yang, J. W., Kwasi-Sampene, A., Akwasi-Gyamfi, B., & Asongu, S. A. (2024). The effect of green supply chain management practices on corporate environmental performance: Does supply chain competitive advantage matter? *Business Strategy and the Environment*, 33(3), 2578–2599. <https://doi.org/10.1002/BSE.3606>
- Quiliconi, C., & Vasco, P. R. (2021). Minería china y resistencia indígena en Ecuador.
- Reyes-Soriano, F. E., Muyulema-Allaica, J. C., Menéndez-Zaruma, C. M., Lucin-Borbor,

- J. M., Balón-Ramos, I. D. R., & Herrera-Brunett, G. A. (2022). Bibliometric Analysis on Sustainable Supply Chains. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013039>
- Riaño-Solano, M., Navarro-Márquez, S. Y., & Restrepo-Osorio, M. T. (2021). Beneficios de la Logística Verde en el Comercio y los Negocios Internacionales. *Visión Internacional (Cúcuta)*, 6(1), 49–69. <https://doi.org/10.22463/27111121.3333>
- Roco-Videla, Á., Flores, S. V., Olguin-Barraza, M., Maureira-Carsalade, N., Roco-Videla, Á., Flores, S. V., Olguin-Barraza, M., & Maureira-Carsalade, N. (2024). Alpha de cronbach y su intervalo de confianza. *Nutrición Hospitalaria*, 41(1), 270–271. <https://doi.org/10.20960/NH.04961>
- Romano, A. L., Ferreira, L. M. D. F., & Caeiro, S. S. F. S. (2023). Why companies adopt supply chain sustainability practices: A study of companies in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 433, 139725. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2023.139725>
- Sajedi, S., Sarfaraz, A. H., Bamdad, S., & Damghani, K. K. (2020). Designing a sustainable reverse logistics network considering the conditional value at risk and uncertainty of demand under different quality and market scenarios. *International Journal of Engineering*, 33(11), 2252–2271. <https://doi.org/10.5829/IJE.2020.33.11B.17>
- Sakamoto, H., Bruschi, L. T., Kulay, L., & Yamakami, A. (2023). Using the life cycle approach for multiobjective optimization in the context of the green supply chain: a case study of brazilian coffee. *Sustainability 2023, Vol. 15, Page 13987*, 15(18), 13987. <https://doi.org/10.3390/SU151813987>
- Sánchez-Restrepo, S. L. (2020). Logística Inversa como reducción de costos. *Unaciencia Revista de Estudios e Investigaciones*, 13(24), 63–70. <https://doi.org/10.35997/runacv13n24a8>
- Saurabh, K., Gupta, M., & Bhamriya, A. K. (2023). Analysis of Dimensions of Green Supply Chain Using DEMATEL Method. *NanoWorld Journal*, 9(Special Issue 1), S45–S49. <https://doi.org/10.17756/NWJ.2023-S1-010>

- Sharma, M., Dhir, A., AlKatheeri, H., Khan, M., & Ajmal, M. M. (2023). Greening of supply chain to drive performance through logical integration of supply chain resources. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3833–3847. <https://doi.org/10.1002/BSE.3340>
- Shi, W., Hu, Q., & Zhou, Y. (2024). Evolutionary game analysis of vehicle procurement in the courier industry from the perspective of green supply chain. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 15(1), 223–234. <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2023.10.002>
- Silva, J. D. (2019). Gestión de la cadena de suministro: una revisión desde la logística y el medio ambiente. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(22), 51–59. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-83672017000200051&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Sudarto, S., Takahashi, K., Morikawa, K., & Nagasawa, K. (2018). The impact of capacity planning on product lifecycle for performance on sustainability dimensions in Reverse Logistics Social Responsibility. *Journal of Cleaner Production*, 133, 28–42. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.05.095>
- Tapia-Ubeda, F. J., Isbej Muga, J. A., & Polanco-Lahoz, D. A. (2021). Marco de factores ecologistas que integra la sostenibilidad, la gestión de la cadena de suministro verde y la economía circular: el caso chileno. *Sostenibilidad (Suiza)*, 13(24), 13575. <https://doi.org/10.3390/su132413575>
- Tavana, M., Shaabani, A., Santos-Arteaga, F. J., & Valaei, N. (2021). An integrated fuzzy sustainable supplier evaluation and selection framework for green supply chains in reverse logistics. *Environmental Science and Pollution Research* 2021 28:38, 28(38), 53953–53982. <https://doi.org/10.1007/S11356-021-14302-W>
- Torres-salazar, M. del C., Escalante-Ferrer, A. E., Olivares-Benítez, E., & Perez-Garcia, J. C. (2017). Talento verde y cadenas de suministro verdes : ¿ existe una relación significativa? Green talent and green supply chain : is there a significant relationship? *Revista Electrónica Nova Scientia*, 8(16), 421–454.

- Tus, A., & Aytac-Adali, E. (2020). Selección de proveedores ecológicos basada en la combinación de los métodos Fuzzy SWARA (SWARA-F) y Fuzzy MARCOS (MARCOS-F). *Revista de Ciencia de La Universidad de Gazi*, 35(4), 1535–1554. <https://doi.org/10.35378/gujs.978997>
- Villalobos-González, W., Sibaja-Brenes, J. P., Mora-Barrantes, J. C., Álvarez-Garay, B., Villalobos-González, W., Sibaja-Brenes, J. P., Mora-Barrantes, J. C., & Álvarez-Garay, B. (2021). Evaluación del impacto ambiental en una industria gráfica, que utiliza impresión litográfica tipo “offset.” *Uniciencia*, 35(1), 367–383. <https://doi.org/10.15359/RU.35-1.23>
- Villanueva-Mateus, T. A., Yomali Ospina-López, D., & Ovalle-Castiblanco, A. M. (2021). Aplicación del SMED en la industria: Revisión sistemática de la literatura a través de VOSviewer. *Respuestas*, ISSN 0122-820X, ISSN-e 2422-5053, Vol. 26, N°. 1, 2021 (Ejemplar Dedicado a: Enero - Abril 2021), Págs. 270-280, 26(1), 270–280. <https://doi.org/10.22463/0122820X.2812>
- Vimpolšek, B., & Lisec, A. (2022). CATWOOD – Reverse Logistics Process Model for Quantitative Assessment of Recovered Wood Management. *Promet - Traffic&Transportation*, 34(6), 881–892. <https://doi.org/10.7307/PTT.V34I6.4101>
- Wong, C. Y., Wong, C. W. Y., & Boon-itt, S. (2020). Efectos de la integración de la cadena de suministro verde y la innovación verde en el desempeño ambiental y de costos. *Revista Internacional de Investigación de Producción*, 58(15), 4589–4609. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1756510>
- Yagual-Velástegui, A. M., Mite-Albán, M. T., Narváez-Cumbicos, J. G., & Proaño-Chacha, S. A. (2019). Efecto del crecimiento económico del sector logístico sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador*. *Revista de Ciencias Sociales*, XXV, 186–199. <https://www.redalyc.org/journal/280/28060161013/html/>
- Yang, Y., Chen, J., Lee, P. K. C., & Cheng, T. C. E. (2023). How to enhance the effects of the green supply chain management strategy in the organization: A diffusion process perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation*

Review, 175, 103148. <https://doi.org/10.1016/J.TRE.2023.103148>

Zambrano-Carranza, D. M., Pérez-Parra, J. C., & Perero-Espinoza, G. A. (2021). Evolución de la norma iso 14001 y su implementación en el ecuador | revista científica multidisciplinaria arbitrada yachasun - issn: 2697-3456. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada yachasun*, 5(8). <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/111/226>

Zhang, A., Hartley, J., Wang, Y., & Wang, S. (2022). Special issue Editorial: Logistics and supply chain management in an era of circular economy. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 166, 102911. <https://doi.org/10.1016/J.TRE.2022.102911>

Zhang, C., Tang, L., & Zhang, J. (2023). Identifying Critical Indicators in Performance Evaluation of Green Supply Chains Using Hybrid Multiple-Criteria Decision-Making. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 6095, 15(7), 6095. <https://doi.org/10.3390/SU15076095>

Zhang, J., Wang, Y., Zhang, X., & Baoyindureng. (2023). Influence Mechanism of Green Supply Chain Interest Linkage of Grassland Livestock Products: A Study from the Perspective of Pastoral Modernization. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 11830, 15(15), 11830. <https://doi.org/10.3390/SU151511830>


Zhaolei, L., Nazir, S., Hussain, I., Mehmood, S., & Nazir, Z. (2023). Exploration of the impact of green supply chain management practices on manufacturing firms' performance through a mediated-moderated model. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1291688. <https://doi.org/10.3389/FENV.2023.1291688/BIBTEX>

Zhou, L., Zhang, D., Li, S., & Luo, X. (2023). An Integrated Optimization Model of Green Supply Chain Network Design with Inventory Management. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 12583, 15(16), 12583. <https://doi.org/10.3390/SU151612583>

Zhou, W. Q., & Chen, L. (2017). Research on the inventory control of the remanufacturing reverse logistics based on the quantitative examination. *Scientia Iranica*, 24(2), 741–750. <https://doi.org/10.24200/SCI.2017.4058>

ANEXOS

Anexo 1: Constitución de la república

 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV REQUISITOS LEGALES Y OTROS		
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización	Versión: 1	No. 1
Referencia de la norma: Anexo	Código: Anexo 1	
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa	
MARCO LEGAL AMBIENTAL		
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR		
TÍTULO II DERECHOS		
CAPITULO II DERECHO DEL BUEN VIVIR		
SECCIÓN SEGUNDA AMBIENTE SANO		
<p>Art. 14. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, <i>sumak kawsay</i>.</p> <p>Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.</p> <p>Art. 15. El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.</p>		
CAPÍTULO VI DERECHOS DE LIBERTAD		
<p>Art. 66. Se reconoce y se garantiza a las personas:</p> <p>2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.</p>		

15. El derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental.

26. El derecho a la propiedad en todas sus formas, con función y responsabilidad social y ambiental. El derecho al acceso a la propiedad se hará efectivo con la adopción de políticas públicas, entre otras medidas.

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

CAPÍTULO VII DERECHOS DE LA NATURALEZA

Art. 74. Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

CAPÍTULO IX RESPONSABILIDADES

Art. 83. Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

3. Defender la integridad territorial del Ecuador y sus recursos naturales.

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.

TÍTULO VI RÉGIMEN DE DESARROLLO

CAPÍTULO VI TRABAJO Y PRODUCCIÓN

SECCIÓN SEGUNDA: TIPOS DE PROPIEDAD

Art. 323. Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación.

SECCIÓN TERCERA: FORMAS DE TRABAJO Y SU RETRIBUCIÓN

Art. 326. El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá el derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio; que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar.

CAPITULO II BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

SECCIÓN PRIMERA: NATURALEZA Y AMBIENTE

Art. 395. La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1.- El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2.- Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.

3.- El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

4.- En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 396. El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño.

En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.


Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental

permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____	Aprobado por: Fecha: Firma: _____
---	--	--

Anexo 2: Texto unificado de legislación secundaria del ministerio del ambiente, agua y transición ecológica

 ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV REQUISITOS LEGALES Y OTROS		
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización	Versión: 1	No. 1
Referencia de la norma: Anexo	Código: Anexo 2	
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa	
MARCO LEGAL AMBIENTAL		
TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, AGUA Y TRANSICIÓN ECOLÓGICA LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL ANEXO 1: RECURSO AGUA		
<p>5.2.- CRITERIOS GENERALES PARA LA DESCARGA DE EFLUENTES</p> <p>5.2.3.- NORMAS PARA DESCARGA DE EFLUENTES AL ALCANTARILLADO PÚBLICO</p> <p>5.2.3.4.- Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario, combinado o pluvial cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados). b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio. d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis. <p>5.2.3.5.- La Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento podrá solicitar a la Entidad Ambiental de Control, la autorización necesaria para que los regulados, de manera parcial o total descarguen al sistema de alcantarillado efluentes, cuya calidad se encuentre por encima de los estándares para descarga a un sistema de alcantarillado, establecidos en la presente norma.</p>		

La Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento deberá cumplir con los parámetros de descarga hacia un cuerpo de agua, establecidos en esta Norma.

5.2.3.6.- Las descargas al sistema de alcantarillado provenientes de actividades sujetas a regulación, deberán cumplir, al menos, con los valores establecidos en la Tabla 9 de límites de descarga al alcantarillado público (concentraciones medias diarias).

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Solubles en hexano	mg/l	50,0
Explosivos o inflamables.	Sustancias	mg/l	Cero
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Cinc	Zn	mg/l	10,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de	DBO ₅	mg/l	250,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	60,0
Organofosforados y carbamatos	Especies Totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sólidos Sedimentables		ml/l	20,0
Sólidos Suspendedos Totales		mg/l	220,0
Sólidos totales		mg/l	1 600,0
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	400,0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 45,0
Tensoactivos	Activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0

4.3.- DE LAS ACTIVIDADES QUE DEGRADAN EL SUELO

Los talleres mecánicos y lubricadoras, así como estaciones de servicio o cualquier otra actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones maneje y utilice hidrocarburos o sus derivados, deberá realizar sus actividades en áreas pavimentadas e

impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer sobre el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias y deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las Normas Técnicas y Reglamentos Ambientales aplicables y vigentes en el país. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos desechados serán considerados sustancias peligrosas y nunca podrán ser dispuestos directamente sobre el recurso suelo, tal como lo establece la normativa ambiental vigente.

Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____	Aprobado por: Fecha: Firma: _____
---	--	--

Anexo 3: Ordenanza para la prevención y control de la contaminación

		ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV REQUISITOS LEGALES Y OTROS	
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización		Versión: 1	No. 1
Referencia de la norma: Anexo		Código: Anexo 3	
Carácter: Obligatorio		Fecha: dd/mm/aa	
MARCO LEGAL AMBIENTAL			
ORDENANZA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL OCASIONADA POR LAS ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES, INDUSTRIALES, ARTESANALES, DOMÉSTICOS Y DE SERVICIOS EN EL CANTÓN AMBATO			
TÍTULO PRIMERO			
CAPÍTULO II. DE LOS PRINCIPIO			
Art. 2. Principios			
Prevención: Mecanismos para prevenir el riesgo de daños, ocasionados por actividades industriales, en la comunidad y en el ambiente.			
Precaución: Cuando es necesario tomar una decisión entre dos situaciones, deberá ser la que tenga el mínimo riesgo de causar daños al ecosistema.			
De la demostración del cumplimiento: La responsabilidad de demostrar técnica y			

científicamente el cumplimiento de los mecanismos de control y prevención de la contaminación, principalmente los agentes productivos cuyas actividades generan contaminación.

Del costo efectividad: Que los agentes productivos minimicen su contaminación, en forma más oportuna eficiente y barata, que el costo por manejo adecuado de desechos sea menor.

De la eficiencia: Promover el mejoramiento de los procesos productivos de las empresas y minimizar su impacto en el medio ambiente.

Quien contamina paga: Será responsabilidad de quien contamina, pagar los costos resultantes de la contaminación ocasionada, indemnización y multas.

TÍTULO SEGUNDO

CAPÍTULO I. MECANISMOS DE CONTROL Y PREVENCIÓN DE DESCARGAS

Art. 15: Del catastro y registro

Toda empresa que desarrolle una actividad industrial deberá estar catastrada por el Departamento del Ambiente y registrar los datos técnicos generales que permitan la efectiva identificación de su actividad para el Permiso Ambiental.

Art. 16: Permiso ambiental

Permiso Ambiental Provisional 90 días hasta la presentación en Departamento del Ambiente, auditoría ambiental o estudio de impacto ambiental en caso de ser nueva actividad. Si el establecimiento contamina uno de los componentes del ambiente (agua, aire, suelo), será renovado el permiso ambiental provisional por noventa días más hasta la presentación del Plan de Manejo Ambiental.

Art. 17: Evaluación de impacto ambiental

Es el documento administrativo de carácter técnico para determinar en forma previa la viabilidad ambiental del diagnóstico auditoría y plan de manejo ambiental o estudio de impacto ambiental, requisito para obtener el PAP y PAD, obligatorio máximo 90 días a partir del PAP, sanción y multa 60 días. PAP caduca.

Art. 18: Zonificación y retiro

Toda actividad industrial respeta la ordenación territorial Dirección de Planificación del I

Municipio de Ambato.

Art. 19: Áreas de compensación y amortiguamiento

Las actividades industriales deberán destinar lugares: pastos, áreas verdes, canchas deportivas, estacionamientos, etc. no menor del 10% de la superficie total del predio.

Art. 20: Derecho de inspección

El director, el técnico e inspectores del Departamento del Ambiente están facultados para realizar inspecciones a las instalaciones de los establecimientos sujetos a esta ordenanza, a fin de verificar el cumplimiento de las disposiciones de esta ordenanza.

TÍTULO CUARTO

CAPÍTULO I. DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Art. 53: Criterios generales de descarga de efluentes

Se descargarán los efluentes previamente tratados tanto al sistema de alcantarillado como a los cuerpos de agua, los límites permisibles de descarga de los contaminantes en el Cantón Ambato, tanto a un cuerpo de agua o receptor, sistema de alcantarillado se establecerá en el respectivo reglamento.

CAPÍTULO II. DE LAS DESCARGAS DE LOS EFLUENTES

Art. 55: El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados indicando el caudal de los efluentes, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos identificando el cuerpo receptor.

Art. 58: Las aguas residuales que no cumplan previamente su descarga con los parámetros establecidos de descarga en esta ordenanza deberán ser tratadas sea cual fuere su origen: público o privado, por lo tanto, los sistemas de tratamiento deben ser modulares para evitar la falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales, en caso de paralización de una de las unidades.

Art. 60: Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos, sólidos, semisólidos) fuera de los estándares permitidos hacia el cuerpo receptor, sistemas de alcantarillado, sistemas de agua lluvias.

Art. 63: El regulado deberá disponer de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus

efluentes y proporcionaran todas las facilidades para que el personal técnico del departamento del Ambiente pueda efectuar su trabajo de la mejor manera.

TÍTULO SEXTO

CAPÍTULO I. DE LAS INFRACCIONES

Art. 71: De las clases de infracciones

No dar información completa de estudios ambientales, funcionar sin permiso. Infracción PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA clase.

CAPÍTULO II. DE LAS SANCIONES

Art. 73: De la responsabilidad objetiva

Quienes infrinjan las disposiciones de esta ordenanza su reglamento y normas conexas, serán juzgadas y sancionadas al tenor de este y del subsiguiente capítulo sin considerar cual haya sido la intención del infractor.

Art. 76: Reparación de daños

Colateralmente a la imposición de las sanciones pecuniarias a que hubiere lugar, debe haberse producido daños ambientales al entorno del cantón como efecto de infracciones a esta ordenanza se conminara a la reparación de los mismos como fuere posible.

CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO

Art. 77: Es obligación de toda persona natural o jurídica, privada o pública que realice o vaya a ejecutar actividades que afecten al medio ambiente del Cantón Ambato deben obtener el PA correspondiente, para la construcción, instalación y funcionamiento.

TÍTULO SÉPTIMO CAPÍTULO I. DE LOS INCENTIVOS

Art. 92: Premio

El Municipio de Ambato reconocerá anualmente, a los establecimientos que en mejor forma se hayan ajustado a las disposiciones que previenen y controlan a contaminación ambiental del cantón.

CAPÍTULO II. DE LA ACCIÓN POPULAR

Art. 95: La acción popular

Cualquier persona, grupo, organización o comunidad del cantón sin necesidad de ser directamente afectados en sus intereses pueden denunciar cualquier conducta que infrinja las disposiciones de esta ordenanza o sus reglamentos.

Elaborado por: Fecha: Firma: _____	Revisado por: Fecha: Firma: _____	Aprobado por: Fecha: Firma: _____
---	--	--

Anexo 4: Reglamento para las evaluaciones de los impactos ambientales

	ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL MCSV REQUISITOS LEGALES Y OTROS	
Ámbito de la norma: Contexto de la Organización	Versión: 1	No. 1
Referencia de la norma: Anexo	Código: Anexo 4	
Carácter: Obligatorio	Fecha: dd/mm/aa	
MARCO LEGAL AMBIENTAL		
REGLAMENTO PARA LAS EVALUACIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, DE LAS ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES, INDUSTRIALES, ARTESANALES, DOMÉSTICAS, Y DE SERVICIO DEL CANTÓN AMBATO		
CAPÍTULO III. DE LA OBTENCIÓN DE PERMISOS Y CATEGORIZACIÓN		
Art. 10. De los requisitos: Son requisitos para la obtención del Permiso Ambiental:		
a. Formulario de solicitud Ambiental en original y copia,		
b. Copia de cédula de ciudadanía,		
c. Copia del RUC,		

- d. Permiso del año anterior, (de ser el caso)
- e. Copia del pago de luz y agua actualizados,
- f. Auditoria y Plan de Manejo Ambiental con tiempos de ejecución de las medidas, según sea el caso,
- g. Comprobante del pago emitido por Tesorería Municipal.

1. Las actividades en proyecto de:

- a) Categorías 1 y 2, requieren de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental;
- b) Categoría 3, requieren de una Descripción del Proyecto y Plan de Manejo Ambiental.

Para el presente caso aplica el literal b).

2. Las actividades en operación de:

- a) Categorías 1, 2 y 3, requieren de: Auditoria, Diagnóstico y de Plan de Manejo Ambiental;

Si una actividad tiene más de un rubro de producción, el Departamento del Ambiente a través de la Sección de Calidad Ambiental, la categorizará en función de la Subclase de mayor riesgo de contaminación según el Anexo 1

CAPÍTULO IV. DE LAS CLASES VIGENCIA Y RENOVACIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES DE FUNCIONAMIENTO

Art. 15: El Permiso Ambiental Definitivo (PAD): Obtendrán los establecimientos que han presentado la correspondiente Auditoria Ambiental interna o externa solicitada, en la que demuestre no contaminar o que han cumplido con las normas ambientales vigentes tanto locales como nacionales; y, verificada por el Departamento del Ambiente a través de la Sección de Calidad Ambiental con el informe técnico favorable de la inspección realizada al local, taller, empresa o microempresa en funcionamiento.

Art. 16: El Permiso Ambiental Definitivo (PAD) tendrá una duración de UN (1) año calendario, durante el cual necesita únicamente inspecciones de control para su vigencia y se renovará, previo informe de control por parte de los técnicos del Departamento del Ambiente, en el transcurso de los tres primeros meses de cada año.

CAPÍTULO V. DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

Art. 20: Obligatoriedad. - La actividad en proyecto de Categoría 1 y 2 según el Anexo 1, no podrá iniciar actividad alguna e infraestructura física sin previo Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

Art. 21: Elaboración del EsIA. - La actividad en proyecto de Categoría 1 y 2, como de las obras civiles, deberá elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), según lo establecido en el Anexo 3, estos documentos tienen carácter de Declaración Juramentada y son de cumplimiento obligatorio.

Si la actividad en proyecto se localizare en un parque industrial que cuenta con su Licencia Ambiental, no requerirá elaborar un EsIA, debiendo presentar un PMA para obtener la autorización de implementación por parte del Departamento del Ambiente.

CAPÍTULO VI. MANIFIESTO, DIAGNÓSTICO Y AUDITORÍA AMBIENTAL

Art. 29: Cronograma. - El Departamento del Ambiente con base en el Anexo 1 del presente reglamento, solicitará a los sujetos regulados por la Ordenanza de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Ocasionada por las Actividades Agroindustriales, Industriales, Artesanales; Domésticas y de Servicios que se encuentren en operación el correspondiente Manifiesto, Diagnóstico o Auditoria Ambiental inicial según sea el caso.

Art. 30: Elaboración del Manifiesto, Diagnóstico, Auditoria y Plan de Manejo Ambiental. - Con el objeto de documentar la planificación para el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento, las actividades en operación de Categorías 1, 2 y 3, deberán elaborar un Manifiesto, Diagnóstico, Auditoria y Plan de Manejo Ambiental de acuerdo al contenido del Anexos 3.

CAPÍTULO VII. VIGENCIA Y ACTUALIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN DE ALCANCE PARTICULAR

Art. 35: Vigencia. - El Manifiesto, Diagnóstico ambiental es por una sola vez, mientras que la Auditoria se la realizará una (1) en el año, para verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental; este último tiene una vigencia de dos (2) años para su cumplimiento total, durante este período deberá actualizar su permiso ambiental provisional para lo cual deberá seguir lo establecido en el art. 12 de este reglamento.

CAPÍTULO VIII. DEL ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS

Art. 39: Ámbito de Aplicación. - Las actividades en proyecto o en operación deberán elaborar el Análisis de Riesgo y Plan de Contingencias que forman parte integral de su PMA, en los siguientes casos:

- a) Todas las industrias de categorías 1 y 2;
- b) Las industrias de categoría 3, cuando utilicen sustancias peligrosas en las condiciones descritas en el Anexo 4 o tengan una concentración de más de 40 personas dentro la unidad industrial.

CAPÍTULO IX. DEL ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS

Art. 40: Presentación. - Con el objeto de realizar seguimiento al cumplimiento del PMA, el Representante Legal o propietario deberá presentar al Departamento del Ambiente un Informe Ambiental Anual en dos ejemplares impresos y una copia en medio magnético, de acuerdo al contenido del Anexo 5. Este documento tendrá carácter de Declaración Juramentada.

El Informe Ambiental deberá ser presentado hasta el 30 de enero de cada año, con la información de cierre al 31 de diciembre del año anterior.

<p>Elaborado por: Fecha: Firma: _____</p>	<p>Revisado por: Fecha: Firma: _____</p>	<p>Aprobado por: Fecha: Firma: _____</p>
--	---	---

Anexo 5: Llenadora de botellas



Anexo 6: DSMAQ



Anexo 7: Etiquetado de galón



Anexo 8: Socialización para el permiso de recolección de datos



Anexo 9: Cuestionario para la recolección de datos



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD CIENCIAS DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVO: Establecer la percepción del personal de la Empresa AQUAFIT S.A. sobre los problemas existentes dentro de la cadena de suministro verde basadas en la logística inversa.

INDICACIÓN: El cuestionario esta direccionado con fines académicos y se encuentra elaborado con preguntas cerradas, lea con atención las interrogantes para seleccionar una respuesta. Lea detenidamente cada pregunta y responda de acuerdo con su percepción sobre el estado de cada criterio en la organización. Recuerde que sus respuestas son anónimas.

CUESTIONARIO

1. **¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?**

1_ Si

5_ No

2. **¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?**

1_ Estrategia logística selectiva

3_ Estrategia logística exclusiva

5_ Estrategia logística intensiva

3. **¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?**

1_ Prácticas de codificación para identificar materiales y productos, junto al manejo de Software de sistema de planificación avanzada (APS)

2_ Prácticas de clasificación (por ejemplo, ABC para para clasificar materiales según su importancia

3_ Gestiona los stocks de manera sincronizada para la optimización de los inventarios

4_ Implementa la política de justo a tiempo para mantener los inventarios en buenos niveles y reducir costos de almacenamiento

5_ Todas las anteriores

4. ¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?

1_ Si

5_ No

5. ¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?

1_ Reducción de costos. Gastos y reprocesos

2_ Cumplimiento de normas y políticas

3_ Aumento de la productividad y liberación de recursos de producción, lo cual podría permitir una reducción en el precio venta

4_ Mejor imagen ante el mercado, posicionamiento

5_ Optimización del tiempo de entrega

6. ¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?

1_ El producto no satisface las necesidades de los consumidores

2_ El producto carece de calidad

3_ No cumple las características que requiere el cliente

4_ Productos obsoletos

5_ Por incumplimiento en los tiempos de entrega acordados con el cliente

7. ¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?

1_ Reutilización directa / reventa

2_ Reparación / restauración

3_ Remanufactura

4_ Reciclaje

5_ Vertedero / incinerar

8. ¿Considera usted que la logística inversa influye en la reducción de costos en la empresa?

1_ Si

3_ Tal vez

5_ No

9. ¿Considera que implementar el proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes aumentando su confianza y lealtad de marca?

1_ Si

5_ No



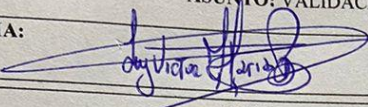
10. ¿Considera que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye con la disminución del impacto ambiental que genera la empresa?







1_ Si

3_ Tal vez

5_ No




Anexo 10: Validación de expertos - 1







	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD CIENCIAS DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
ASUNTO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS		
FIRMA: 	ÁREA:	
TEMA: “MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA”	METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN: El método ábaco de Régnier es un diagnóstico estratégico que se utiliza como método de consultas a expertos en un sector. Con el fin de interrogar a los expertos y tratar sus respuestas por vía postal a partir de una escala de colores.	
INDICACIONES: Realice la validación por escalas de colores de manera que usted considere conveniente		
No.	PREGUNTAS	RESPUESTA DECLARADA POR ESCALA DE COLORES
1	¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	¿Considera usted que la logística inversa influye en la reducción de costos en la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	¿Considera que implementar el proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes aumentando su confianza y lealtad de marca?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	¿Considera que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye con la disminución del impacto ambiental que genera la empresa?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ESCALA ORDINAL DE COLORES	
	Muy importante
	Importante
	Duda
	Poco importante
	Sin importancia
	Sin respuesta

DATOS DEL EXPERTO:	
NOMBRE:	Victor Matias Pillasagua
PROFESIÓN:	Ingeniero Industrial
AÑOS DE EXPERIENCIA:	20 Años
TELÉFONO:	0999820204
CORREO:	mmotio@upse.edu.ec
FECHA DE VALIDACIÓN:	



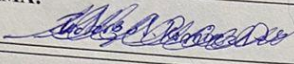
Anexo 11: Validación de expertos - 2

	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD CIENCIAS DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
ASUNTO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS ÁREA:		
FIRMA: 		
TEMA: “ MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA ”	METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN: El método ábaco de Régnier es un diagnóstico estratégico que se utiliza como método de consultas a expertos en un sector. Con el fin de interrogar a los expertos y tratar sus respuestas por vía postal a partir de una escala de colores.	
INDICACIONES: Realice la validación por escalas de colores de manera que usted considere conveniente		
No.	PREGUNTAS	RESPUESTA DECLARADA POR ESCALA DE COLORES
1	¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	¿Considera usted que la logística inversa influye en la reducción de costos en la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	¿Considera que implementar el proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes al producir un aumento de su confianza en el apoyo a estas prácticas y ser más cuidadosos con el medio ambiente?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	¿Considera que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye con la disminución del impacto ambiental que genera la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ESCALA ORDINAL DE COLORES	
	Muy importante
	Importante
	Duda
	Poco importante
	Sin importancia
	Sin respuesta

DATOS DEL EXPERTO:	
NOMBRE:	Elio Rodríguez Quimi
PROFESIÓN:	Msc. Mantenimiento Seguridad y Salud
AÑOS DE EXPERIENCIA:	47 años
TELÉFONO:	0993 361953 - 0991 100345
CORREO:	elroqui_1945@hotmail.com
FECHA DE VALIDACIÓN:	16/05/2024

Anexo 12: Validación de expertos - 3

 <div style="display: inline-block; text-align: center;"> <p>UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD CIENCIAS DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p> </div> 		
<p>ASUNTO: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR EXPERTOS</p>		
<p>FIRMA: </p>		
<p>TEMA:</p>	<p>METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN:</p>	
<p>“ MODELO DE CADENA DE SUMINISTRO VERDE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA AQUAFIT S.A., PROVINCIA DE SANTA ELENA ”</p>	<p>El método ábaco de Régnier es un diagnóstico estratégico que se utiliza como método de consultas a expertos en un sector. Con el fin de interrogar a los expertos y tratar sus respuestas por vía postal a partir de una escala de colores.</p>	
<p>INDICACIONES: Realice la validación por escalas de colores de manera que usted considere conveniente</p>		
No.	PREGUNTAS	RESPUESTA DECLARADA POR ESCALA DE COLORES
1	¿Existe un área logística basada en la cadena de suministro verde dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	¿Qué tipo de estrategia interviene en el proceso logístico de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	¿Cuál de las siguientes prácticas usan para controlar los productos en el área logística?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4	¿Dentro de la empresa hay un proceso o modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5	¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6	¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7	¿De qué manera se direcciona a la mercancía que no sirve como producto inicial?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8	¿Considera usted que la logística inversa influye en la reducción de costos en la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9	¿ Considera que implementar el proceso de logística inversa mejora la imagen externa con los clientes aumentando su confianza y lealtad de marca?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10	¿Considera que la aplicación de un modelo de logística inversa contribuye con la disminución del impacto ambiental que genera la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ESCALA ORDINAL DE COLORES	
<input checked="" type="checkbox"/>	Muy importante
<input type="checkbox"/>	Importante
<input type="checkbox"/>	Duda
<input type="checkbox"/>	Poco importante
<input type="checkbox"/>	Sin importancia
<input type="checkbox"/>	Sin respuesta

DATOS DEL EXPERTO:
NOMBRE: Jorge Jimmy Ramirez Becerra
PROFESIÓN: Ingeniero Industrial
AÑOS DE EXPERIENCIA: 38
TELÉFONO: 0997028063
CORREO: jimmy_rabe@hotmail.com
FECHA DE VALIDACIÓN: 26 de mayo 2024

Anexo 13: Permiso otorgado por la empresa



Santa Elena, 30 de Mayo del 2024

Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, PhD.
DIRECTORA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

Por medio del presente, nos dirigimos a usted en respuesta a la solicitud enviada con el propósito de obtener autorización para efectuar el levantamiento de datos en nuestras instalaciones, como parte del proceso de trabajo de integración curricular (trabajo de titulación) de sus estudiantes.

Nos complace comunicarle que se autoriza al señor **ROMÁN REYES PATRICK XAVIER**, con cédula 2450921404, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, la realización de dicho análisis e investigación en las áreas relacionadas dentro de nuestra empresa.

La empresa Aquafit se compromete a brindar toda la información y el apoyo necesario para el desarrollo de su investigación, siempre dentro del marco del respeto a la confidencialidad y la ética empresarial.

Atentamente,
AQUAFIT S.A.

Ing. Carlos Andrés Carvajal
GERENTE DE ASUNTOS CORPORATIVOS

Anexo 14: Solicitud dirigida al gerente de la empresa



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Oficio N° 097-CII-UPSE-2024
La Libertad, 23 de mayo del 2024

Ingeniero
Felipe Acosta
GERENTE GENERAL
AQUAFIT
En su despacho

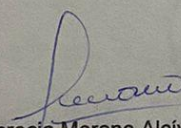
Reciba un atento saludo acompañado de los mejores augurios en el desempeño de sus funciones.

El fin del presente es solicitar autorización para que el señor **ROMAN REYES PATRICK XAVIER**, con cédula 2450921404, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Estatal Península de Santa Elena, pueda efectuar el levantamiento de datos para su proceso de trabajo de integración curricular (Trabajo de titulación), mismas que se desarrollarían en las áreas relacionadas a los aspectos de formación profesional, para su respectivo análisis e investigación.

En consideración a lo anterior, y si usted lo autoriza, eternos agradecimientos.

Atentamente,




Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, PhD.
DIRECTORA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

C.c. Archivo
LMA/ggc

Campus matriz, La Libertad - Santa Elena - ECUADOR
Código Postal: 240204 - Teléfono: (04) 781 - 732

UPSE ¡crece SIN LÍMITES!

f @ t v www.upse.edu.ec

Anexo 15: Cálculo de Alfa de Cronbach en Software IBM SPSS Statistics 25

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO Clásico

Anexo 16: Tabulación de datos en Software IBM SPSS Statistics 25

	Nombre	Tipo	Anchura	D decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	P1	N Numérico	8	0	¿Existe un áre... (1, Si)...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
2	P2	N Numérico	8	0	¿Qué tipo de e... (1, Estrategi...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
3	P3	N Numérico	8	0	¿Cuál de las si... (1, Práctica...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
4	P4	N Numérico	8	0	¿Dentro de la e... (1, Si)...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
5	P5	N Numérico	8	0	¿Cuál de las si... (1, Reducc...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
6	P6	N Numérico	8	0	¿Cuáles son la... (1, El produ...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
7	P7	N Numérico	8	0	¿De qué mane... (1, Reutiliza...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
8	P8	N Numérico	8	0	¿Considera us... (1, Si)...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
9	P9	N Numérico	8	0	¿Considera qu... (1, Si)...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
10	P10	N Numérico	8	0	¿Considera qu... (1, Si)...	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada	
11	suma	N Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	10	Derecha	Escala	Entrada
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ACTIVADO Clásico

Anexo 17: Cálculo de coeficiente de correlación de Pearson para validación de hipótesis en Software IBM SPSS Statistics 25

VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.sps [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
Log
Correlaciones
Título
Notas
Conjunto de datos
Correlaciones

Correlaciones

[Conjunto_de_datos1] C:\Users\User\Documents\ASIGNATURAS DE OCTAVO SEMESTRE RONNYTESIS PATRICK ROMÁNITESIS PATRICK\SPSS\Cuestionario.sav

Correlaciones		¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?	¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?
¿Cuál de las siguientes razones considera que son un buen argumento para implementar un modelo de logística inversa?	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 30	.503** .005 30
¿Cuáles son las principales causas por las que se presentan devoluciones de producto dentro de la empresa?	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.503** .005 30	1 30

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode: ACTIVADO Clásico