



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN LABORES DE UN
TALLER DE MANTENIMIENTO MECANICO DE UNIDADES LIVIANAS EN LA
MINA CERRO LINDO EN EL PERIODO 2019

Línea de investigación: Biodiversidad, ecología y conservación

Informe de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero
Ambiental

Autor:

Coblentz Pineda, Julio César

Asesor:

Gonzales Alarcón, Angelino Oscar

(ORCID: 0000-0002-3618-9100)

Jurado:

Huiman Sandoval, José Alberto

Guillen León, Rogelia

Espinoza Farías, Sonia Isabel

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

A mi madre, que con su infinito amor y esfuerzo es mi soporte principal y mi mayor inspiración para seguir siempre adelante. Todo logro en mi vida también es tuyo madre.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 6 |
| ABSTRAC | 7 |
| I. INTRODUCCION..... | 8 |
| 1.1. Trayectoria del Autor..... | 10 |
| 1.2. Descripción de la Empresa | 12 |
| 1.2.1. Visión..... | 13 |
| 1.2.2. Misión..... | 13 |
| 1.2.3. Valores | 13 |
| 1.3. Organigrama de la Empresa | 14 |
| 1.4. Áreas y Funciones Desempeñadas | 15 |
| II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA..... | 16 |
| 2.1. Planteamiento del Problema | 16 |
| 2.1.1. Descripción del Problema | 16 |
| 2.1.2. Formulación del Problema | 16 |
| 2.2. Objetivos..... | 16 |
| 2.2.1. Objetivo General | 16 |
| 2.2.2. Objetivo Específico | 17 |
| 2.3. Justificación e Importancia..... | 17 |
| 2.3.1. Justificación..... | 17 |
| 2.3.2. Importancia..... | 17 |
| 2.4. Descripción del área de estudio..... | 18 |
| 2.4.1. Lugar de estudio a nivel macro | 18 |
| 2.4.2. Lugar de estudio a nivel de detalle..... | 19 |
| 2.5. Metodología..... | 20 |
| 2.5.1. Abreviaturas | 20 |
| 2.5.2. Definiciones | 20 |
| 2.6. Diagramas de Análisis de Procesos y Fichas de Evaluación..... | 27 |
| 2.7. Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control | 62 |
| III. APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA | 65 |
| IV. COCLUSIONES | 70 |
| V. RECOMENDACIONES..... | 71 |
| VI. REFERENCIAS..... | 72 |
| VII. ANEXOS | 76 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 <i>Organigrama de Grupo Pana SA - Unidad Minera Cerro Lindo</i> | 14 |
| Figura 2 <i>Lugar de estudio a nivel macro</i> | 18 |
| Figura 3 <i>Lugar de estudio a nivel de detalle</i> | 19 |
| Figura 4 <i>Diagrama metodológico de la investigación</i> | 21 |
| Figura 5 <i>Estructura de diagrama de análisis de procesos</i> | 24 |
| Figura 6 <i>Jerarquía de control de impactos ambientales</i> | 26 |
| Figura 7 <i>Cambio de aceite de motor</i> | 28 |
| Figura 8 <i>Desmontaje de caja de cambios</i> | 30 |
| Figura 9 <i>Limpieza de pastillas y zapatas</i> | 32 |
| Figura 10 <i>Purgado de frenos</i> | 34 |
| Figura 11 <i>Desmontaje y montaje de ruedas</i> | 36 |
| Figura 12 <i>Lavado de camioneta</i> | 38 |
| Figura 13 <i>Cambio de amortiguadores delanteros y posteriores</i> | 40 |
| Figura 14 <i>Cambio de paquete de muelles</i> | 42 |
| Figura 15 <i>Reparación de caja de dirección</i> | 44 |
| Figura 16 <i>Cambio de kit de embrague</i> | 46 |
| Figura 17 <i>Cambio de batería</i> | 48 |
| Figura 18 <i>Inspección eléctrica del sistema 4x4</i> | 50 |
| Figura 19 <i>Cambio de crucetas</i> | 52 |
| Figura 20 <i>Cambio de neumáticos</i> | 54 |
| Figura 21 <i>Reparación del sistema de dirección</i> | 56 |
| Figura 22 <i>Almacenamiento de repuestos y accesorios</i> | 58 |
| Figura 23 <i>Trabajos de oficina / administrativos</i> | 60 |
| Figura 24 <i>Implementación de infraestructura de control de potenciales derrames</i> | 66 |
| Figura 25 <i>Implementación de contenedores para productos químicos</i> | 66 |
| Figura 26 <i>Rampa y trampa de agua para lavado de camionetas</i> | 67 |
| Figura 27 <i>Implementación de infraestructura para almacenamiento y logística</i> | 67 |
| Figura 28 <i>Acondicionamiento del taller por código de colores</i> | 68 |
| Figura 29 <i>Implementación de área verde</i> | 68 |
| Figura 30 <i>Implementación de las 5S para auditoria japonesa</i> | 69 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Trabajos estandarizados del taller, almacén y oficinas</i> | 23 |
| Tabla 2 <i>Evaluación de la frecuencia de aspectos ambientales</i> | 24 |
| Tabla 3 <i>Evaluación de la severidad de aspectos ambientales</i> | 25 |
| Tabla 4 <i>Valoración de aspectos ambientales</i> | 25 |
| Tabla 5 <i>Ficha de evaluación de aspectos ambientales</i> | 26 |
| Tabla 6 <i>Cambio de aceite de motor</i> | 29 |
| Tabla 7 <i>Desmontaje de caja de cambios</i> | 31 |
| Tabla 8 <i>Limpieza de pastillas y zapatas</i> | 33 |
| Tabla 9 <i>Purgado de frenos</i> | 35 |
| Tabla 10 <i>Desmontaje y montaje de ruedas</i> | 37 |
| Tabla 11 <i>Lavado de camioneta</i> | 39 |
| Tabla 12 <i>Cambio de amortiguadores delanteros y posteriores</i> | 41 |
| Tabla 13 <i>Cambio de paquete de muelles</i> | 43 |
| Tabla 14 <i>Reparación de caja de dirección</i> | 45 |
| Tabla 15 <i>Cambio de kit de embrague</i> | 47 |
| Tabla 16 <i>Cambio de batería</i> | 49 |
| Tabla 17 <i>Inspección eléctrica del sistema 4x4</i> | 51 |
| Tabla 18 <i>Cambio de crucetas</i> | 53 |
| Tabla 19 <i>Cambio de neumáticos</i> | 55 |
| Tabla 20 <i>Reparación del sistema de dirección</i> | 57 |
| Tabla 21 <i>Almacenamiento de repuestos y accesorios</i> | 59 |
| Tabla 22 <i>Trabajos de oficina / administrativos</i> | 61 |

RESUMEN

El presente trabajo describe la experiencia profesional obtenida en el ejercicio de mi carrera, especializándome en la gestión de seguridad y medio ambiente en minería, en cumplimiento con la normativa vigente y los estándares de seguridad y medio ambiente de cada operación minera en la que me desenvolví. El objetivo del presente trabajo es exponer el proceso de elaboración e implementación de una de las principales herramientas de gestión ambiental como es la matriz de aspectos, impactos ambientales y medidas de control; entorno a las labores del taller mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas del taller de Grupo Pana en la unidad minera Cerro Lindo en el periodo 2019. Implementación que pude realizar mediante el mapeo de trabajos estandarizados del taller, la aplicación de los diagramas de análisis de procesos, la identificación de aspectos ambientales significativos y no significativos y la determinación de controles de los aspectos ambientales significativos. Finalmente, se realiza una comparación del antes y después de la implementación, obteniendo resultados favorables que benefician a la empresa mediante el aumento del nivel de satisfacción ante el titular minero y el cumplimiento de los estándares ambientales.

Palabras clave: herramientas de gestión, aspecto ambiental, impacto ambiental, taller de mantenimiento mecánico, matriz de aspectos e impactos ambientales, controles.

ABSTRACT

This report describes the professional experience obtained in the exercise of my career, specializing in safety and environmental management in mining, in compliance with current regulations and safety and environmental standards of each mining operation in which I worked. The objective of this report is to expose the process of development and implementation of one of the main tools of environmental management such as the matrix of environmental aspects and impacts and its controls around the work of the workshop preventive and corrective mechanical maintenance of light units of the workshop of Grupo Pana in the Cerro Lindo mining unit in the period 2019. Implementation that I was able to perform through the mapping of standardized work of the workshop, the application of process analysis diagrams, the identification of significant and non-significant environmental aspects and the determination of controls of significant environmental aspects. Finally, a comparison of before and after the implementation is made, obtaining favorable results that benefit the company by increasing the level of satisfaction with the mining owner and compliance with environmental standards.

Key words: management tools, environmental aspect, environmental impact, mechanical maintenance shop, environmental aspects and impacts matrix, controls.

I. INTRODUCCION

En la actualidad, la minería es la columna vertebral de la economía del Perú. Nuestro país ha logrado un sitio importante en la producción minera mundial, ubicándose entre los primeros países productores de plata, cobre, zinc, estaño, plomo y oro (Benavides Ganoza, 2013). Desde el año 2019 Perú es el segundo productor más grande de cobre, representando el 12% de la producción mundial con aproximadamente 2,46 millones de toneladas métricas (García y Pantigoso, 2020).

La actividad minera se desarrolla bajo un proceso productivo que por su naturaleza compleja requiere de actividades conexas que se realizan de manera complementaria para el cumplimiento de los objetivos (Decreto Supremo 024-2016-EM). Es así como podemos citar, las labores de mantenimiento mecánico como una actividad conexas de relevante importancia, que posibilita el correcto funcionamiento de los equipos tanto pesados como livianos en las unidades mineras.

Cabe mencionar que a más grande sea la operación minera, mayores serán los requerimientos de uso de maquinaria pesada y liviana y, por tanto, mayores serán los potenciales impactos negativos asociados, ya sea por derrames de hidrocarburos, por generación de residuos sólidos metálicos (repuestos/chatarra), entre otros (Huirong Zhang *et al*, 2022).

Actualmente, muchos problemas ambientales asociados a las operaciones mineras tanto en Chile como en Perú están relacionados con la posible contaminación del suelo, el agua (superficial/subterránea) y el aire (Cacciuttolo y Cano, 2022). En especial la contaminación por hidrocarburos representa uno de los principales problemas medioambientales (Yu Liuhua *et al*, 2017). Los impactos negativos también se pueden dar en la salud de las personas, ocasionando diversas enfermedades o trastornos (Johnston Jill *et al*, 2019).

La contaminación por hidrocarburos en el suelo acarrea múltiples efectos adversos (Olatunde Kofoworola, 2021) como el deterioro de la estructura del suelo, la pérdida de materia orgánica, el detrimento de nutrientes y minerales (Serrano Guzmán *et al*, 2013), alteraciones en los ecosistemas y en la composición de la comunidad microbiana (Das Nandita, 2022).

La contaminación por hidrocarburos en medios acuáticos (superficiales y subterráneos) se considera una catástrofe ambiental (Radice Rosa *et al*, 2022) ya que representa daños significativos, en ocasiones irreversibles, cuyos impactos están en función de las dimensiones y características del medio impactado y de la cantidad de contaminante, provocando alteraciones fisicoquímicas, disminución de fijación de nutrientes, alteraciones en la vida silvestre, etc. (Ivshina I.B. *et al*, 2015; Mapelli F. *et al*, 2017)

La contaminación por hidrocarburos en el aire es dañina por su carcinogenicidad, mutagenicidad y teratogenicidad (Salari Marjan *et al*, 2022).

Para fiscalizar los mencionados escenarios de contaminación, nuestro país cuenta con el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), ente rector en materias ambientales que tiene plena facultad de evaluar, supervisar, fiscalizar y sancionar acontecimientos que impliquen algún tipo de contaminación en las operaciones mineras (OEFA, 2023).

Cabe enfatizar que más importante que sancionar sucesos no deseados, en términos de contaminación e impactos ambientales, es evitar su ocurrencia. Para lograr dicho objetivo es necesario el uso y aplicación de herramientas que nos permitan identificar, evaluar y controlar los aspectos ambientales, que para efectos del presente estudio, son los elementos de las actividades y labores del taller de mantenimiento mecánico, susceptibles de interactuar con el medio ambiente (Estándar DC – 021 CMA, 2021), por lo que esta investigación, tiene como objetivo elaborar e

implementar una matriz de aspectos e impactos ambientales en labores de un taller de mantenimiento mecánico de unidades livianas en la mina Cerro Lindo en el periodo 2019.

1.1. Trayectoria del Autor

Bachiller en Ingeniería Ambiental, egresado de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal en 2015, con más de 7 años de experiencia en gestión y supervisión ambiental.

Empecé el desempeño de mi carrera profesional en abril del 2015, cuando después de egresar tuve la oportunidad de hacer mis prácticas profesionales en una de las operaciones mineras más prestigiosas e importantes del país como es Antamina SA, específicamente en el área de Medio Ambiente, donde me pude desenvolver brindando soporte en la gestión de revegetación e hidrosiembra, control de erosión, sedimentos, manejo de suelo orgánico, gestión y monitoreo ambiental. También brindé soporte en actividades de inspecciones de seguridad y cumplimiento ambiental a socios estratégicos y áreas operativas de Antamina y supervisión de cumplimiento de procedimientos de gestión de seguridad, riesgos críticos y medio ambiente como: IPERC, PETS, ATS, OPT, PMAO y FR043.

Las actividades que desarrollé en las operaciones de Antamina, tanto en Yanacancha (mina) como en Huarmey (puerto Punta Lobitos), fortalecieron mis conocimientos adquiridos en la universidad y sentaron las bases de mis habilidades y aptitudes para desenvolverme en la posteridad en el rubro minero.

Posteriormente en julio del 2016 terminando mis prácticas profesionales, fui reclutado por la empresa INSIS SAC (socio estratégico de Antamina) que brindaba diversos servicios en mina, desempeñándome como Supervisor de SSOMA, donde estuve encargado de la gestión y

supervisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en los diversos servicios prestados a Antamina SA. También estuve encargado de la elaboración de los FR043, capacitaciones a los colaboradores en temas de seguridad y medio ambiente, y la gestión de cumplimiento de procedimientos y estándares de seguridad y medio ambiente.

Posteriormente en noviembre del 2016 volví a ingresar a Antamina SA como Técnico Ambiental y estuve encargado de la gestión de KPIs de medio ambiente, supervisión de personal en campo, capacitación en temas de medio ambiente a colaboradores y socios estratégicos, reportes y atención a incidentes ambientales, gestión de socios estratégicos, y encargado de proyectos de rescate de top soil y revegetación.

Posteriormente en mayo del 2017 volví a ingresar la empresa INSIS SAC (socio estratégico de Antamina), desempeñándome como Supervisor de SSOMA, donde estuve encargado de la gestión y supervisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en los diversos servicios prestados a Antamina SA. También estuve encargado de la elaboración de los FR043, capacitaciones a los colaboradores en temas de seguridad y medio ambiente, y gestión de cumplimiento de procedimientos y estándares de seguridad y medio ambiente.

Posteriormente en diciembre del 2017 ingresé a la empresa MAN SRL (socio estratégico de Antamina), desempeñándome como Supervisor de SSOMA, donde estuve encargado de la gestión y supervisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en los diversos servicios prestados al área de Medio Ambiente de Antamina SA. También estuve encargado de la elaboración de los FR043, capacitaciones a los colaboradores en temas de seguridad y medio ambiente, y la gestión de cumplimiento de procedimientos y estándares de seguridad y medio ambiente.

Posteriormente en setiembre del 2018 ingresé a la empresa Grupo Pana de Toyota, desempeñándome como Prevencionista de Riesgos de Seguridad y Medio Ambiente en la operación minera Cerro Lindo del titular minero NEXA Resources Perú SAA, donde estuve encargado de la gestión y supervisión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en las actividades del taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas (camionetas). Implementé documentos y herramientas de gestión de seguridad y medio ambiente como: Plan de manejo ambiental operativo (PMAO), matriz de aspectos e impactos ambientales, IPERC, PETS, ATS, OPT, ORT, estándares e instructivos. También estuve encargado de las capacitaciones a los colaboradores en temas de seguridad y medio ambiente en base al anexo 5 y 6 del DS 024-2017 EM, y la gestión de cumplimiento de procedimientos y estándares de seguridad y medio ambiente.

En la actualidad (desde junio del 2020) me vengo desempeñando como Supervisor de Seguridad y Medio Ambiente en la empresa Imperia Real Estate SAC, empresa dedicada al desarrollo de habilitaciones urbanas a nivel de Ancash y el norte del país.

1.2. Descripción de la Empresa

Grupa Pana SA es un concesionario de Toyota en el Perú que tiene 56 años en el mercado automotriz, iniciando sus operaciones con la apertura de Pana Autos el 2 de agosto de 1966 y brinda desde la venta de vehículos hasta el mantenimiento y comercialización de repuestos, para el público en general y para mayoristas.

Siempre fortaleciendo su filosofía de orientación al cliente y vocación de trabajo. Asimismo, Grupo Pana ha recibido una serie de distinciones que premian su nivel de atención en la venta de vehículos, servicios post-venta y premios de habilidad mecánica, concursos

organizados por Toyota del Perú a nivel nacional demostrando el alto grado de preparación de su personal (Alvites Moore *et al*, 2017).

Grupo Pana se introduce en el rubro minero en 2018, implementando su primer taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas en la operación minera Cerro Lindo del titular minero NEXA Resources Perú SAA, brindando servicios a más de 70 camionetas Toyota HILUX del titular y socios estratégicos.

1.2.1. Visión

Que nuestro nombre sea símbolo de excelencia, que nuestro cliente sienta la confianza y el respeto a los valores que hacen grande a una organización.

1.2.2. Misión

Servir a nuestro cliente para ofrecerle una excelente inversión en la adquisición y conservación de su medio de transporte, aportando así, al desarrollo de la sociedad.

1.2.3. Valores

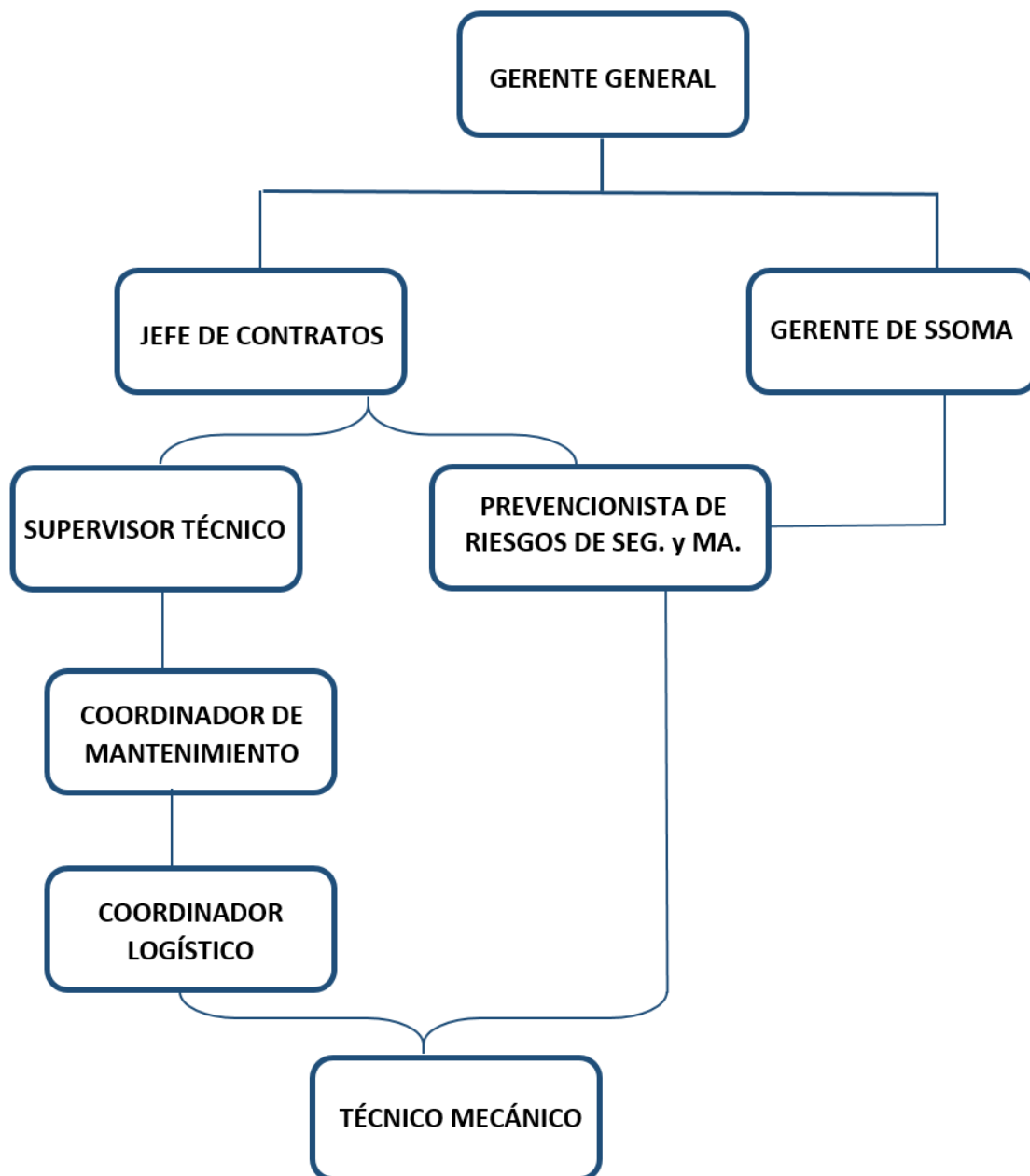
Cliente primero: Lograr identificar las necesidades y expectativas del cliente y brindando las mejores opciones de servicio.

Kaizen - mejora continua: Busca la mejora continua en las operaciones comerciales siempre en la búsqueda de la innovación.

1.3. Organigrama de la Empresa

Figura 1

Organigrama de Grupo Pana SA - Unidad Minera Cerro Lindo



1.4. Áreas y Funciones Desempeñadas

1.4.1. Gerencia de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente:

Prevencionista de Riesgos de Seguridad y Medio Ambiente.

- Encargado de la gestión y supervisión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en mina.
- Encargado de la elaboración, ejecución y control del plan de manejo ambiental operativo en mina.
- Encargado de la elaboración, actualización, ejecución y control de las herramientas de gestión de seguridad y medio ambiente, estándares, instructivos y procedimientos en mina.
- Encargado del cumplimiento de la normativa y estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en mina.
- Encargado de la capacitación a colaboradores en temas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en mina.
- Encargado del cumplimiento de la agenda líder, actualización del mándala de SSOMA, levantamiento de observaciones, reportes de fatal risk, atención a incidentes ambientales y de seguridad, gestión de reportes e informes SSOMA mensuales y trimestrales, e intermediario entre la empresa y el titular minero en temas de seguridad y medio ambiente.
- Encargado de las inspecciones y auditorías para el aseguramiento y cumplimiento de la normatividad y estándares en mina.

II. DESCRIPCION DE UNA ACTIVIDAD ESPECIFICA

2.1. Planteamiento del Problema

2.1.1. Descripción del Problema

Grupo Pana SA se introduce al rubro minero en el 2018 siendo su primera experiencia la implementación de su taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas en la unidad minera Cerro Lindo, donde al no contar con un especialista en gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, se encontraba operando sin implementar los instrumentos de gestión y controles necesarios y requeridos por el titular minero, poniendo en riesgo su permanencia y continuidad en la operación minera.

2.1.2. Formulación del Problema

Problema Principal

El presente trabajo de investigación se enfoca en dar solución a la siguiente pregunta:
¿Cómo se puede elaborar e implementar una matriz de aspectos, impactos ambientales y medidas de control entorno a las labores del taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas de Grupo Pana en la unidad minera Cerro Lindo?

Problema Secundario

¿Qué medidas de control se deben implementar frente a los aspectos ambientales identificados?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Describir el proceso de elaboración e implementación de una matriz de aspectos, impactos ambientales y medidas de control entorno a las labores del taller de mantenimiento mecánico

preventivo y correctivo de unidades livianas de Grupo Pana SA en la unidad minera Cerro Lindo, en cumplimiento de estándares y la norma ISO 14001, 2015.

2.2.2. Objetivo Específico

Establecer los controles que se deben implementar para cada aspecto ambiental identificado.

2.3. Justificación e Importancia

2.3.1. Justificación

Todas las actividades que se desarrollan en las operaciones mineras, incluidas las conexas, deben realizarse bajo los estándares establecidos por las normas internacionales, las leyes vigentes y los requerimientos de los titulares mineros.

Así mismo, es responsabilidad de cada socio estratégico contar con especialistas en gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, que puedan brindar soporte en la implementación de instrumentos de gestión de seguridad y medio ambiente.

2.3.2. Importancia

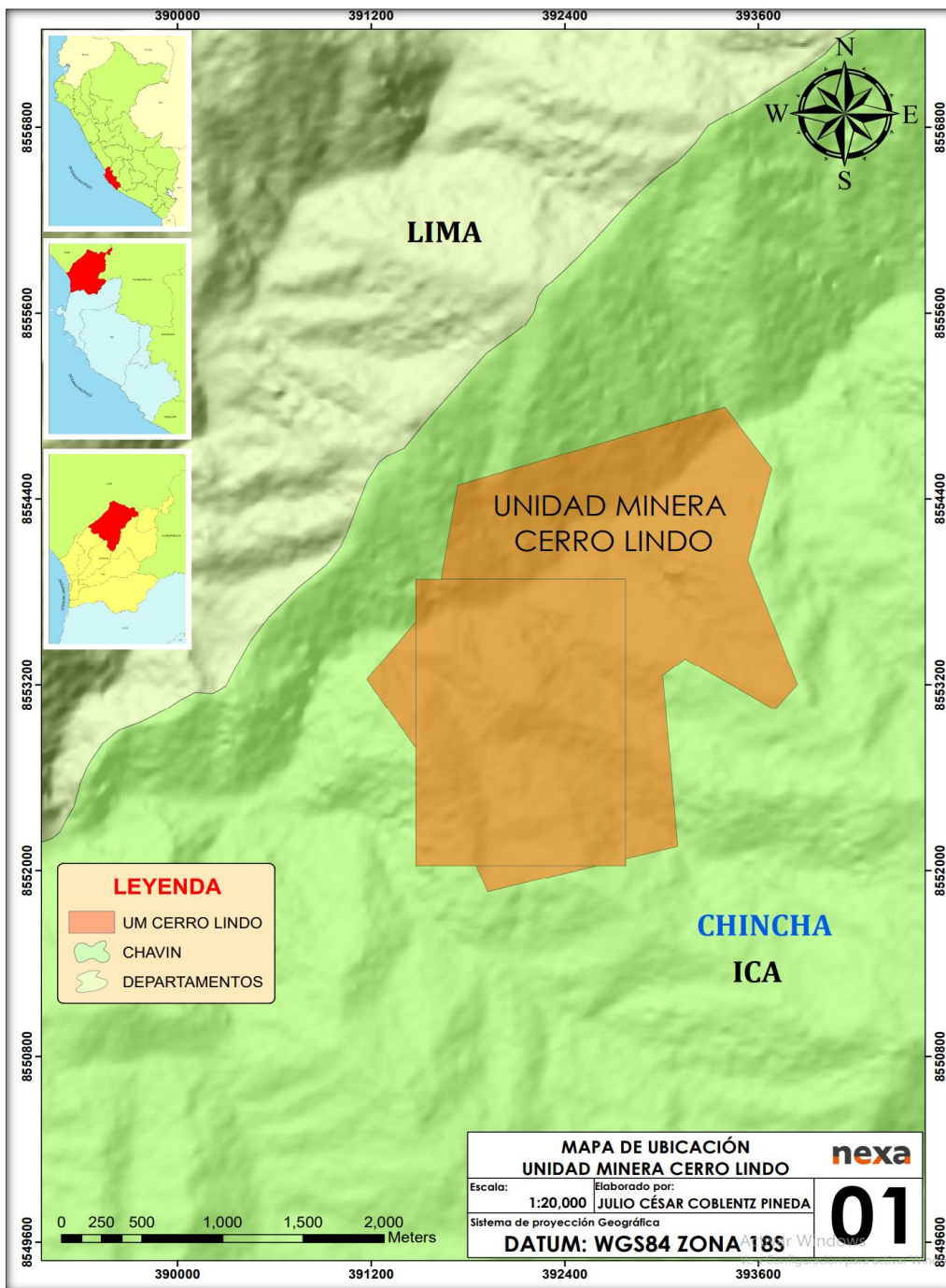
El presente trabajo de investigación tiene como finalidad aportar a la academia con la descripción del proceso de elaboración de una de las principales herramientas de gestión ambiental como es la matriz de aspectos, impactos ambientales y medidas de control; matriz que permite de manera práctica, identificar y ponderar los impactos ambientales que pueden producir los aspectos ambientales de las actividades, con el fin de mitigarlos o prevenirlos y así contribuir con la conservación del medio ambiente en las labores mineras.

2.4. Descripción del área de estudio

2.4.1. Lugar de estudio a nivel macro

Figura 2

Lugar de estudio a nivel macro



El lugar de estudio a nivel macro, se encuentra ubicado en la Unidad Minera Cerro Lindo del titular minero NEXA Resources Perú SAA, en el departamento de Ica, Perú.

2.4.2. Lugar de estudio a nivel de detalle

Figura 3

Lugar de estudio a nivel de detalle



El lugar de estudio a nivel de detalle se encuentra ubicado en el nivel 1820 de la Unidad Minera Cerro Lindo del titular minero NEXA Resources Perú SAA. Ubicado en el distrito de Chavín, Provincia de Chincha, Departamento de Ica. Perú. Corresponde a un taller de mantenimiento mecánico de unidades livianas (camionetas Toyota HILUX), que, por la naturaleza de sus actividades, ocupa una variedad de insumos y repuestos que pueden ser susceptibles de interactuar con el medio ambiente; los mismos que son evaluados en el presente trabajo.

2.5. Metodología

2.5.1. Abreviaturas

AA = Aspecto Ambiental

AAS = Aspecto Ambiental Significativo

PETS = Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro

SSOMA = Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente

PMAO = Plan de Manejo Ambiental Operativo

OEFA = Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

IPERC = Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Controles

ATS = Análisis de Trabajo Seguro

OPT = Observación Planeada de Trabajo

ORT = Observación de Riesgo de Trabajo

2.5.2. Definiciones

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, susceptible de interactuar con el medio ambiente.

Aspecto Ambiental Significativo: Aquel que tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

Impacto Ambiental: Toda modificación del medio ambiente sea negativa o beneficiosa, total o parcial, resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Supervisión Ambiental: Acciones de verificación del cumplimiento de obligaciones ambientales establecidas en la normativa ambiental y estándares del titular minero.

Figura 4

Diagrama metodológico de la investigación



La metodología propuesta en el presente trabajo de investigación (Figura N°2) toma como base el mapeo de trabajos estandarizados que se realizan en el taller de mantenimiento mecánico (Tabla N°1), donde mediante el uso de un Diagrama de Análisis de Procesos (FiguraN°3) se configuran: las entradas, salidas y residuos por cada proceso.

Luego de elaborar el Diagrama de Análisis de cada proceso de trabajo estándar, se realiza la identificación de los aspectos e impactos ambientales generados en: las entradas (recursos/energías), el proceso (emisiones o transformaciones) y las salidas. Posteriormente se valora cada aspecto ambiental identificado en base a su frecuencia (Tabla N°2) y severidad (Tabla

N°3) determinando si son significativos (rojo) o no significativos (verde) (Tabla N°4) y estos se citan en la Ficha de Evaluación de AA (Tabla N°5).

Se deberían considerar los aspectos ambientales relacionados con las actividades, productos y servicios de la organización, tales como:

- El diseño y desarrollo de sus instalaciones, procesos, productos y servicios;
- La adquisición de materias primas, incluyendo la extracción;
- Los procesos operacionales o de fabricación, incluido el almacenamiento;
- La operación y mantenimiento de las instalaciones, los activos e infraestructura de la organización;
- El desempeño ambiental y las prácticas de los proveedores externos;
- El transporte de productos y la prestación de servicios, incluido el embalaje;
- El almacenamiento, uso y tratamiento al finalizar la vida útil de los productos;
- La gestión de residuos, incluida la reutilización, el reacondicionamiento, el reciclaje y la disposición final (Standard ISO 14001, 2015).

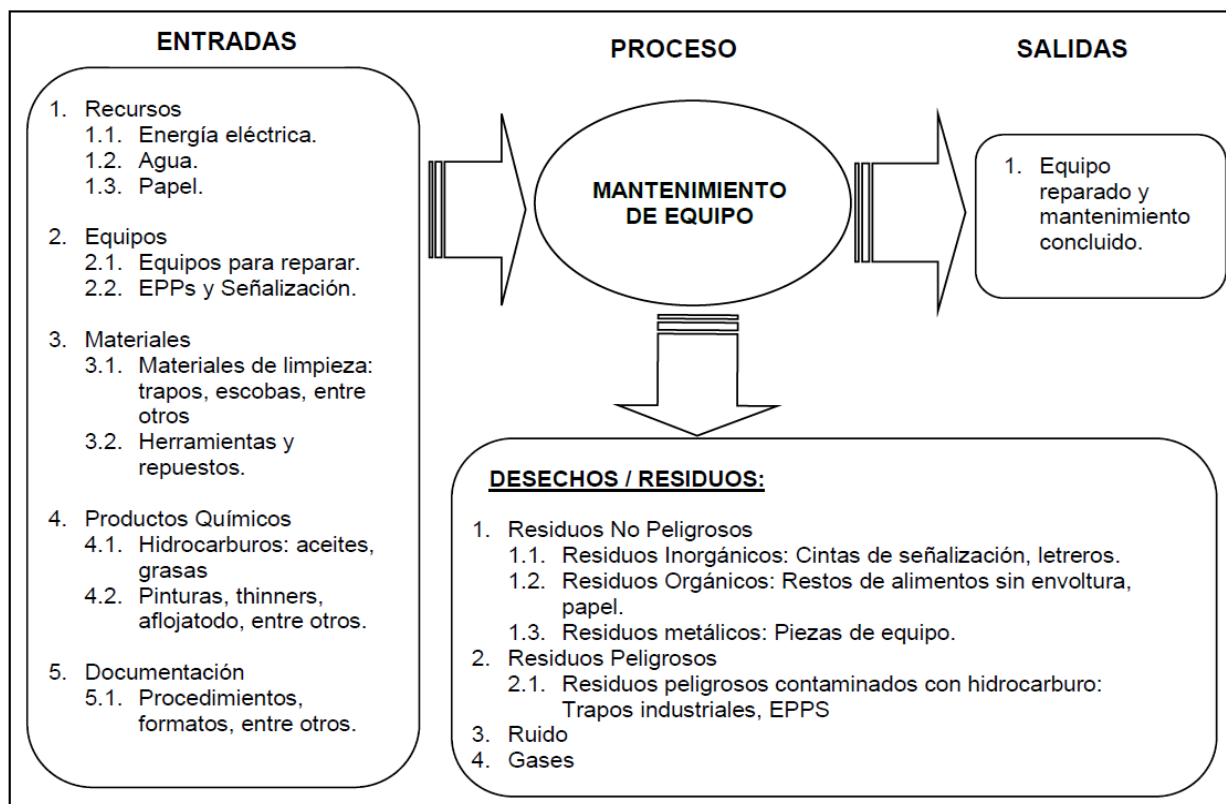
Por último, en base a la valoración de los aspectos ambientales, se determinan los controles según la jerarquía de mitigación de impactos ambientales (MINEM, 2017) (Figura N°4) y se configura la matriz de aspectos e impactos ambientales que se implementa mediante la validación a cargo de jefe de contratos y el gerente de SSOMA de Grupo Pana SA.

Tabla 1*Trabajos estandarizados del taller, almacén y oficinas*

| PETS DEL TALLER DE MANTENIMIENTO MECANICO DE GRUPO PANA - UNIDAD MINERA CERRO LINDO | |
|--|---|
| CODIGO PETS | Nombre de Procedimiento Escrito de Trabajo |
| PETS-GP-MTTO-001 | Cambio de Aceite de Motor |
| PETS-GP-MTTO-002 | Desmontaje de Caja de Cambios |
| PETS-GP-MTTO-003 | Limpieza de Pastillas y Zapatas |
| PETS-GP-MTTO-004 | Purgado de Freno |
| PETS-GP-MTTO-005 | Desmontaje y Montaje de Ruedas |
| PETS-GP-MTTO-006 | Lavado de Camioneta |
| PETS-GP-MTTO-007 | Cambio de Amortiguadores Delanteros y Posteriores |
| PETS-GP-MTTO-008 | Cambio de Paquete de Muelles |
| PETS-GP-MTTO-009 | Reparación de Caja de Dirección |
| PETS-GP-MTTO-010 | Cambio de Kit de Embrague |
| PETS-GP-MTTO-011 | Cambio Batería |
| PETS-GP-MTTO-012 | Inspección Eléctrica de Sistema 4x4 |
| PETS-GP-MTTO-013 | Cambio de Crucetas |
| PETS-GP-MTTO-014 | Cambio de Neumáticos |
| PETS-GP-MTTO-015 | Reparación de Sistema de Dirección |
| PETS-GP-MTTO-016 | Almacenamiento de Repuestos y Accesorios |
| PETS-GP-MTTO-017 | Trabajos de Oficina / Administrativos |

Figura 5

Estructura de diagrama de análisis de procesos

**Tabla 2**

Evaluación de la frecuencia de aspectos ambientales

EVALUACION DE LA FRECUENCIA

Frecuencia con la que el Aspecto Ambiental puede ocurrir

- 1 ESPORÁDICO:** La frecuencia con la que se presenta el impacto ambiental es de manera excepcional.
- 2 IRREGULAR:** La frecuencia con que se presenta el impacto es baja, y deber ser determinada en términos de su probabilidad de ocurrencia.
- 3 PERIÓDICO:** El impacto se repite con frecuencia a intervalos determinados de tiempo durante la ejecución de la actividad
- 4 CONTINUO:** El impacto se hace constante y permanente durante el tiempo de ejecución de la actividad.

Tabla 3*Evaluación de la severidad de aspectos ambientales*

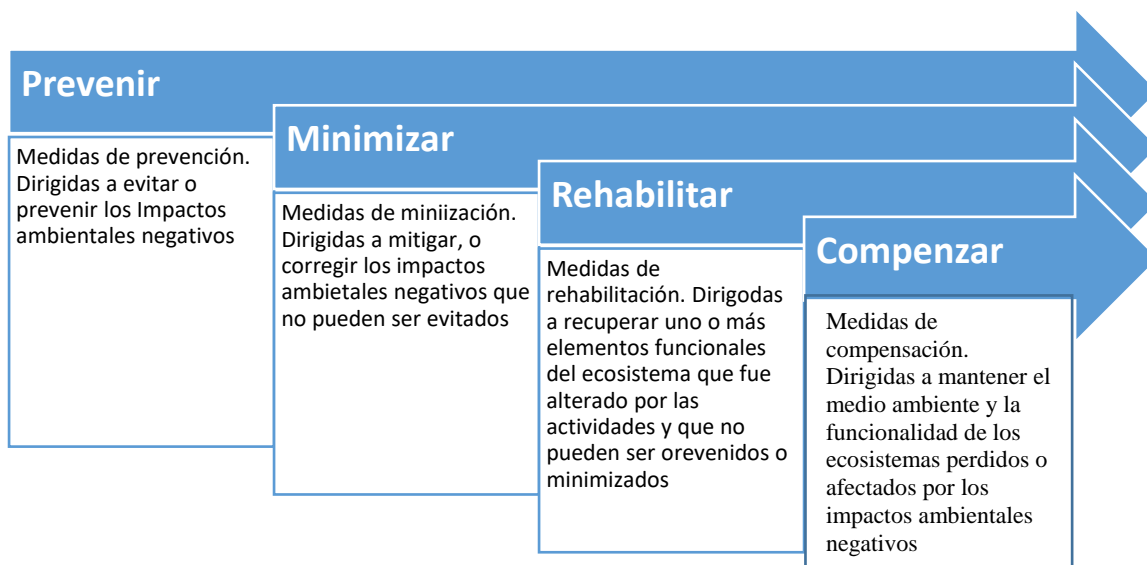
| EVALUACION DE LA SEVERIDAD | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| CRITERIO | (1) BAJO | (2) MODERADO | (3) ALTO |
| MAGNITUD Y EXTENSION | Impacto al medio ambiente de poca consideración cuyos efectos requieren un corto plazo de tiempo para la recuperación de las condiciones originales, no siendo necesaria la utilización de medidas correctoras intensivas. El impacto es muy puntual y no se extiende más allá del área afectada | Impacto al medio ambiente cuyos efectos hacen necesaria la aplicación de medidas correctoras para recuperar las condiciones iniciales en un plazo de tiempo medio. El impacto es local, se extiende más allá del punto y afecta áreas cercanas | Impacto al medio ambiente cuyos efectos provocan la pérdida irrecuperable de las condiciones iniciales. El impacto es general, afecta a otros componentes fuera de los límites de la compañía |

Tabla 4*Valoración de aspectos ambientales*

| | | VALORACION DE ASPECTO AMBIENTAL | | | |
|------------------|-------------|--|--------------|--------------|---------------|
| SEVERIDAD | 3. Alto | 12 | 11 | 10 | 9 |
| | 2. Moderado | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | 1. Bajo | 4 | 3 | 2 | 1 |
| | | 4. Continuo | 3. Periódico | 2. Irregular | 1. Esporádico |
| | | FRECUENCIA | | | |

Tabla 5*Ficha de evaluación de aspectos ambientales*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | NUMERO FICHA | | | |
|---|-------------------|-------------|-----------|--------------|---------------|---------------|--|
| PROCESO | | RESPONSABLE | | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | CLASIFICACION | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |

Figura 6*Jerarquía de control de impactos ambientales*

Nota. Tomado de

<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/07%20CMAP%20Explotacion%20de%20Mineria%20Subterranea.pdf>

2.6. Diagramas de Análisis de Procesos y Fichas de Evaluación

Los Diagrama de Análisis de Procesos nos permiten identificar las entradas (recursos/energías), el proceso (emisiones o transformaciones) y las salidas (incluyendo los desechos y residuos que se puedan generar) de cada PETS que se desarrolla en el taller.

Es importante indicar que existen más trabajos estandarizados en el taller, pero estos son afines a los ya mencionados, compartiendo similitud de aspectos ambientales susceptibles de interactuar con el medio ambiente, por tanto, no son considerados para efectos prácticos del presente trabajo.

A continuación, se presentan los Diagramas de Análisis de Procesos correspondientes a cada PETS citados en la tabla N°1, que incluyen las labores del taller de mantenimiento mecánico, de almacenamiento y del área administrativa / oficina, con sus respectivas fichas de aspectos ambientales (AA), aspectos ambientales significativos (AAS), impactos y evaluación de significancia.

2.6.1. PETS-GP-MTTO-001 Cambio de Aceite de Motor

Figura 7

Cambio de aceite de motor

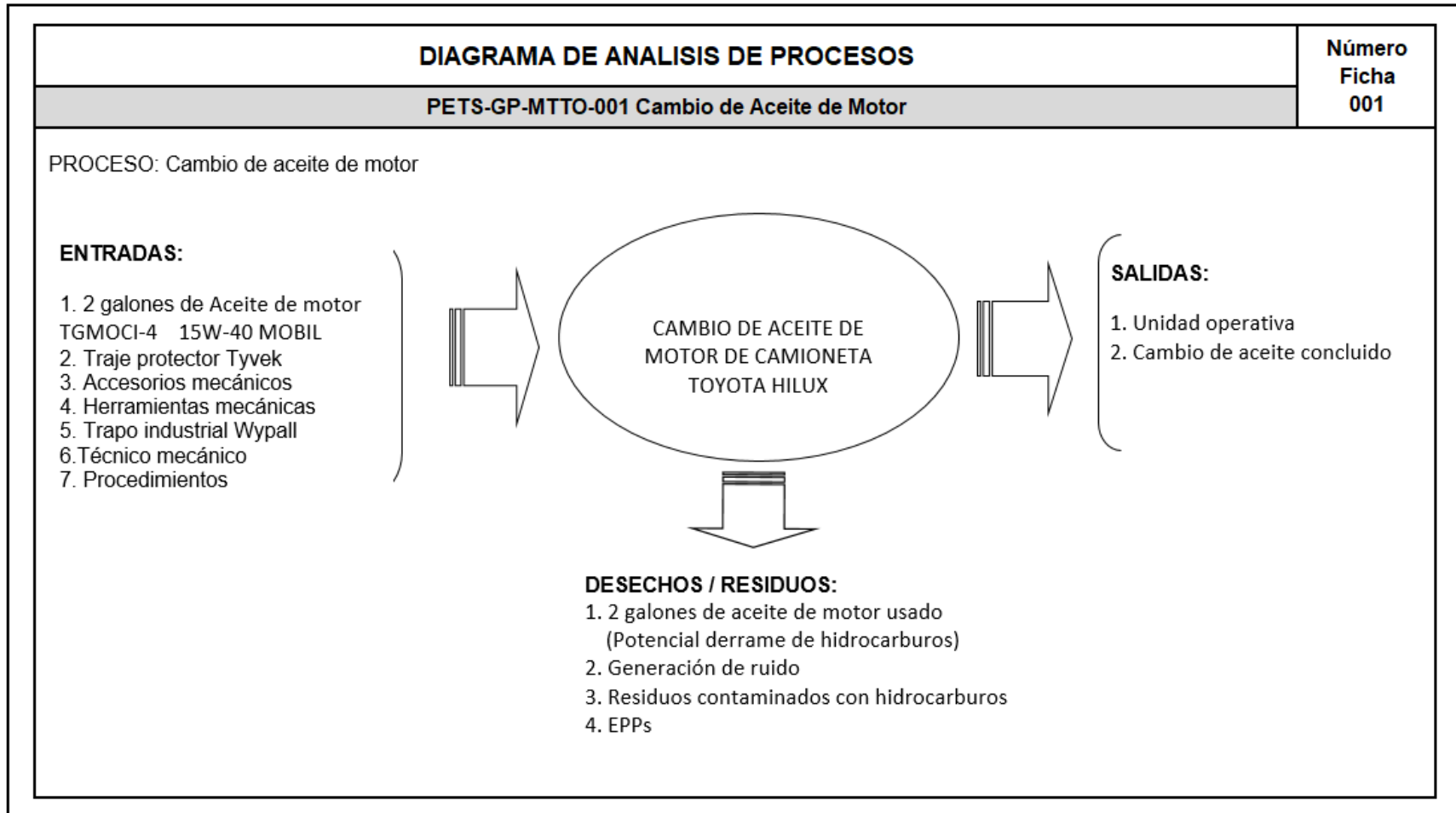


Tabla 6*Cambio de aceite de motor*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 001 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Cambio de Aceite de Motor | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Consumo de hidrocarburos / derivados | Agotamiento de combustibles fósiles / derivados | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de hidrocarburos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.2. PETS-GP-MTTO-002 Desmontaje de Caja de Cambios

Figura 8

Desmontaje de caja de cambios

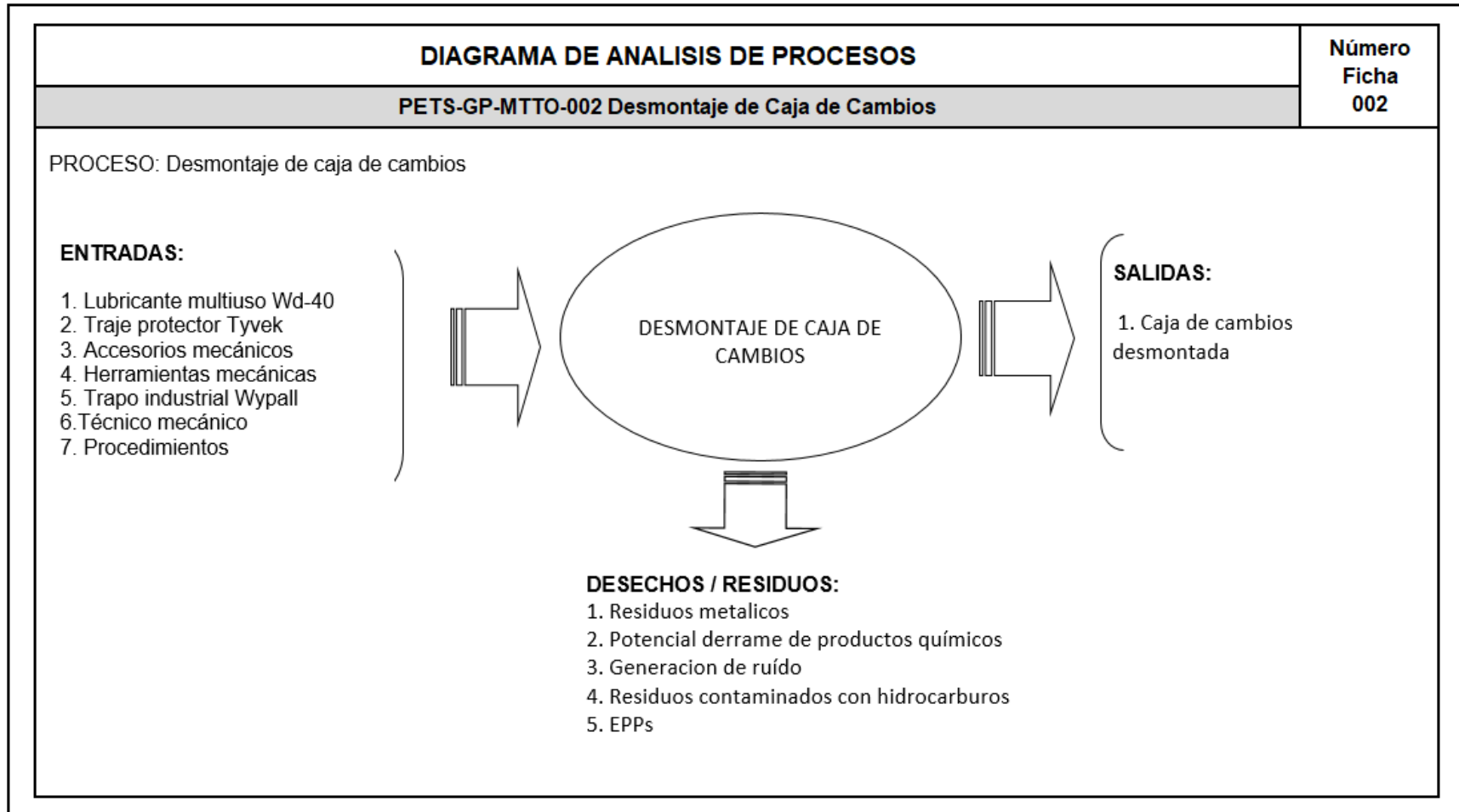


Tabla 7*Desmontaje de caja de cambios*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 002 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Desmontaje de Caja de Cambios | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| Cargo | | | | | | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.3. PETS-GP-MTTO-003 Limpieza de Pastillas y Zapatas

Figura 9

Limpieza de pastillas y zapatas

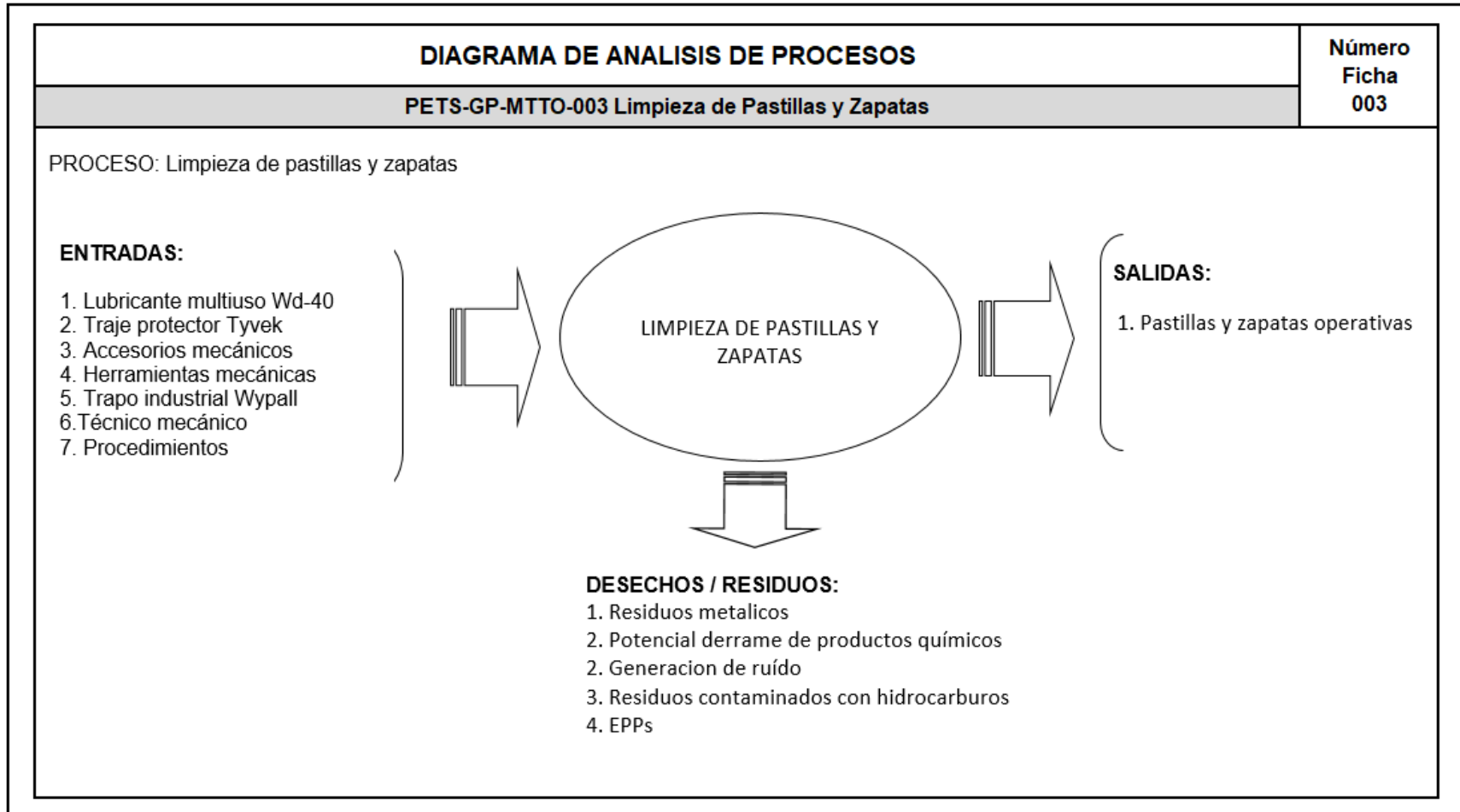


Tabla 8*Limpieza de pastillas y zapatas*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 003 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Limpieza de Pastillas y Zapatas | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| Cargo | | | | | | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.4. PETS-GP-MTTO-004 Purgado de Frenos

Figura 10

Purgado de frenos

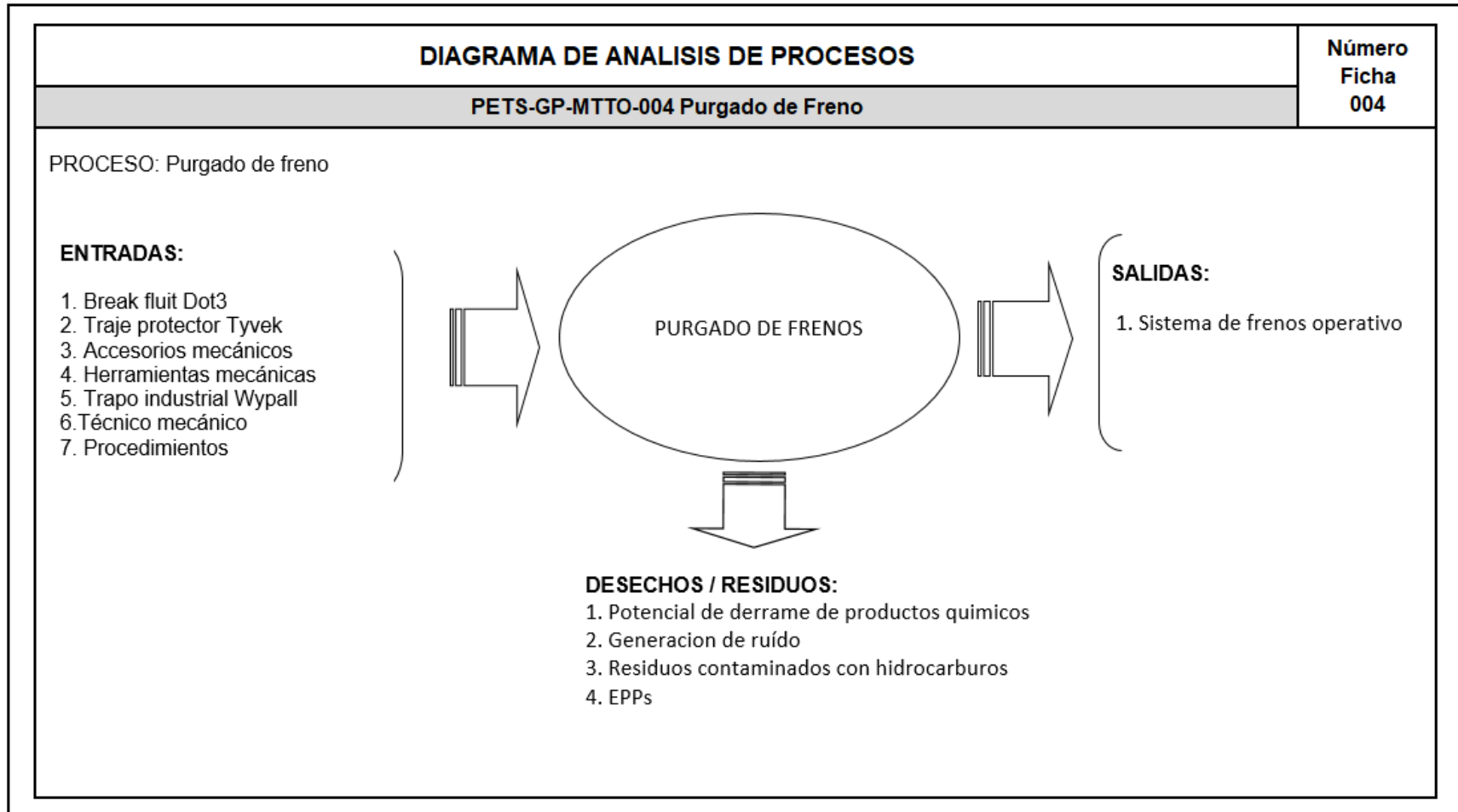


Tabla 9*Purgado de frenos*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 004 |
|---|--|---|-----------|------------|---------------|----------------------|---------------------|
| PROCESO | Purgado de Frenos | RESPONSABLE | | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | EVALUACION | |
| | | | | | | Clasificación | |
| 1 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 2 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo | |
| 3 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 4 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| | | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.5. PETS-GP-MTTO-005 Desmontaje y Montaje de Ruedas

Figura 11

Desmontaje y montaje de ruedas

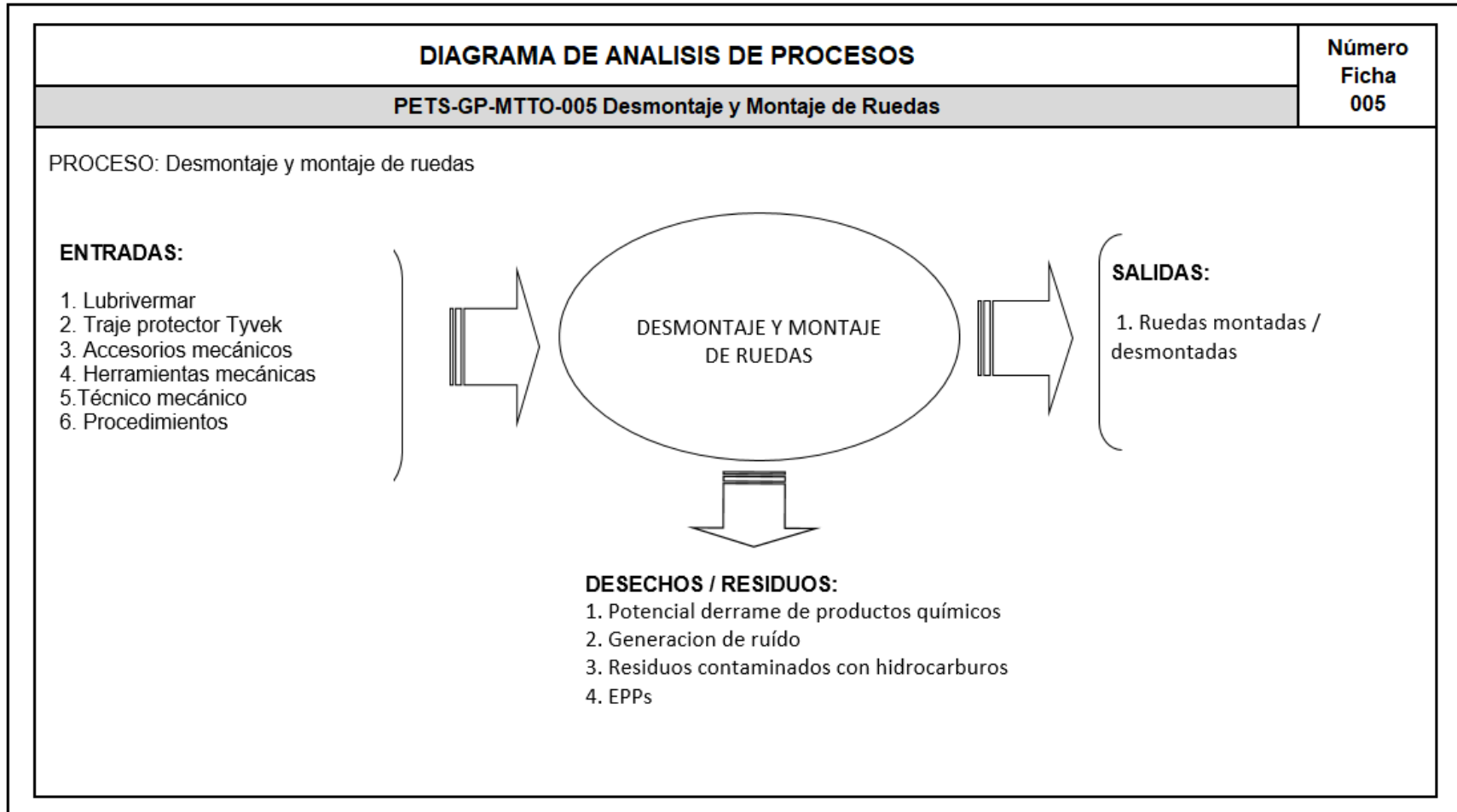


Tabla 10*Desmontaje y montaje de ruedas*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 005 |
|--|--|---|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| PROCESO | Desmontaje y Montaje de Ruedas | RESPONSABLE | EVALUACION | | | | Clasificación |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | | |
| 1 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 2 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo | |
| 3 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 4 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| Cargo | | | | | | Fecha | |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.6. PETS-GP-MTTO-006 Lavado de Camioneta

Figura 12

Lavado de camioneta

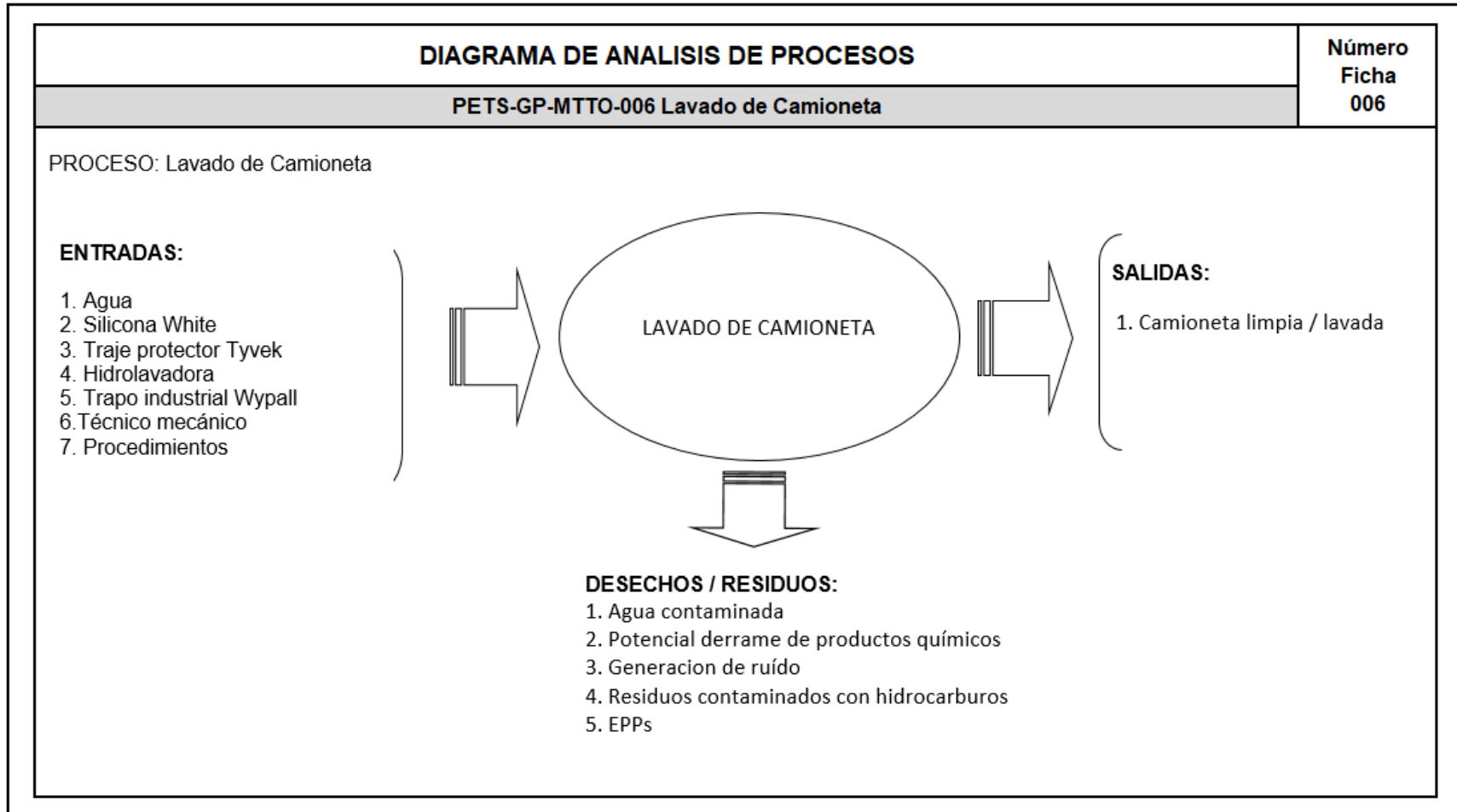


Tabla 11*Lavado de camioneta*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 006 |
|---|--|---|-----------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Lavado de Camioneta | RESPONSABLE | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | EVALUACION |
| | | | | | | Clasificación |
| 1 | Consumo de agua | Agotamiento del recurso / incremento de la huella hídrica | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 3 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 4 | Generación de agua contaminada | Contaminación de posibles fuentes de agua / cambio en la calidad del agua | 3 | 3 | 11 | Significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| Cargo | | | | | | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.7. PETS-GP-MTTO-007 Cambio de Amortiguadores Delanteros y Posteriores

Figura 13

Cambio de amortiguadores delanteros y posteriores

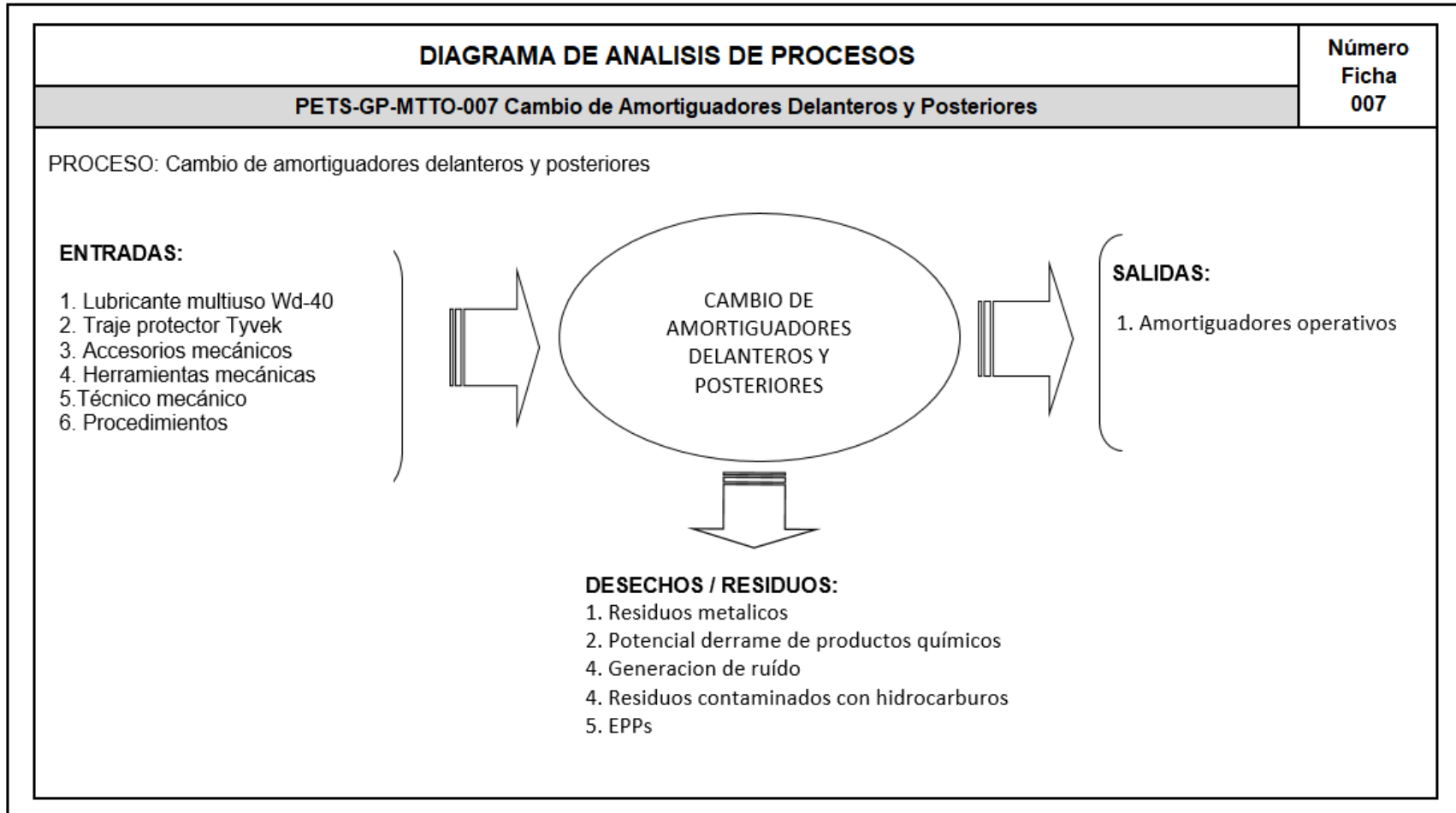


Tabla 12

Cambio de amortiguadores delanteros y posteriores

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | |
|---|---|--|-----------|------------|---------------|-----------------------------|---------------------|
| PROCESO | Cambio de Amortiguadores Delanteros y Posteriores | RESPONSABLE | | | | | NUMERO FICHA 007 |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | EVALUACION Clasificación | |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo | |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| | | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.8. PETS-GP-MTTO-008 Cambio de Paquete de Muelles

Figura 14

Cambio de paquete de muelles

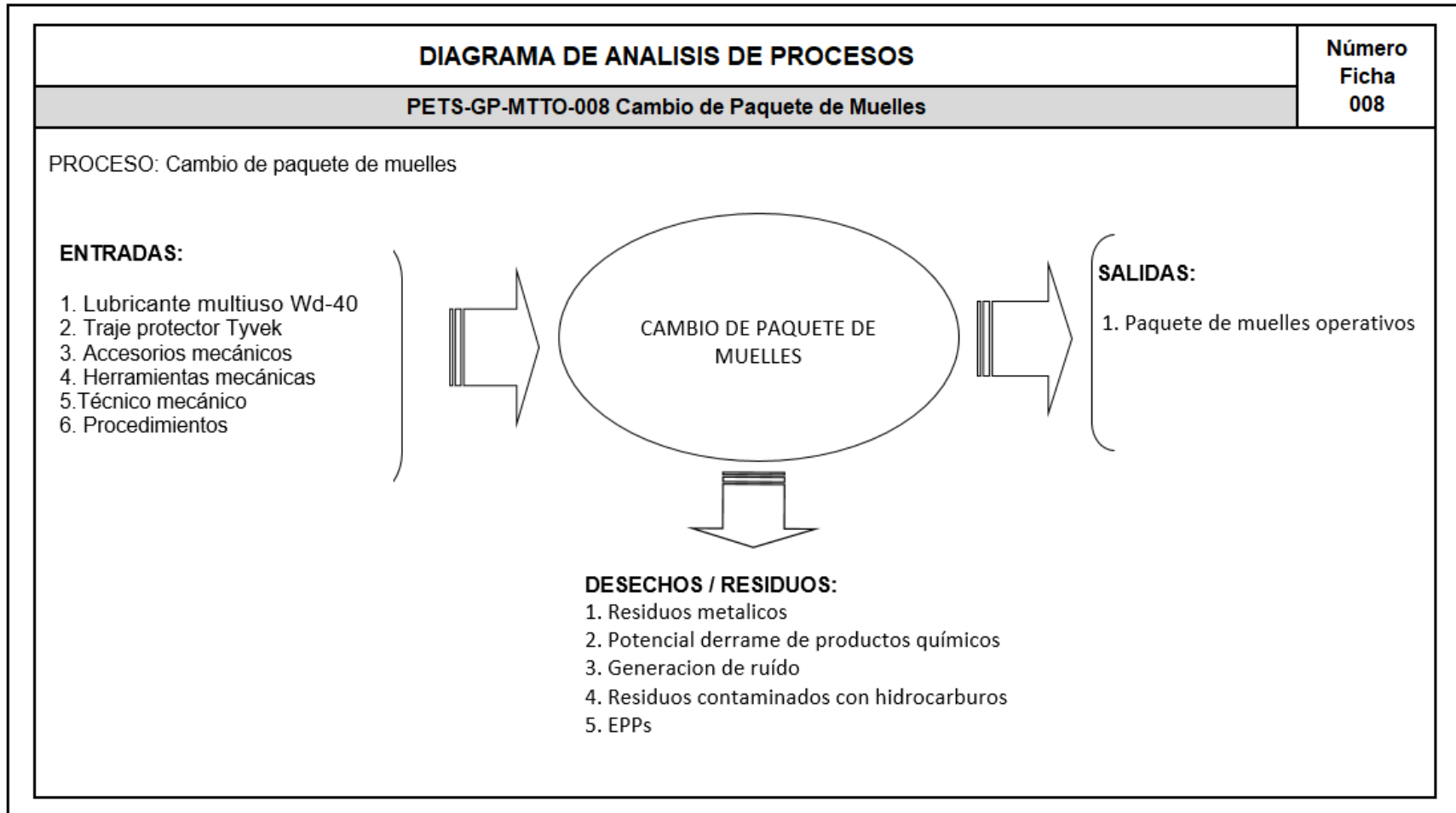


Tabla 13

Cambio de paquete de muelles

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 008 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Cambio de Paquete de Muelles | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.9. PETS-GP-MTTO-009 Reparación de Caja de Dirección

Figura 15

Reparación de caja de dirección

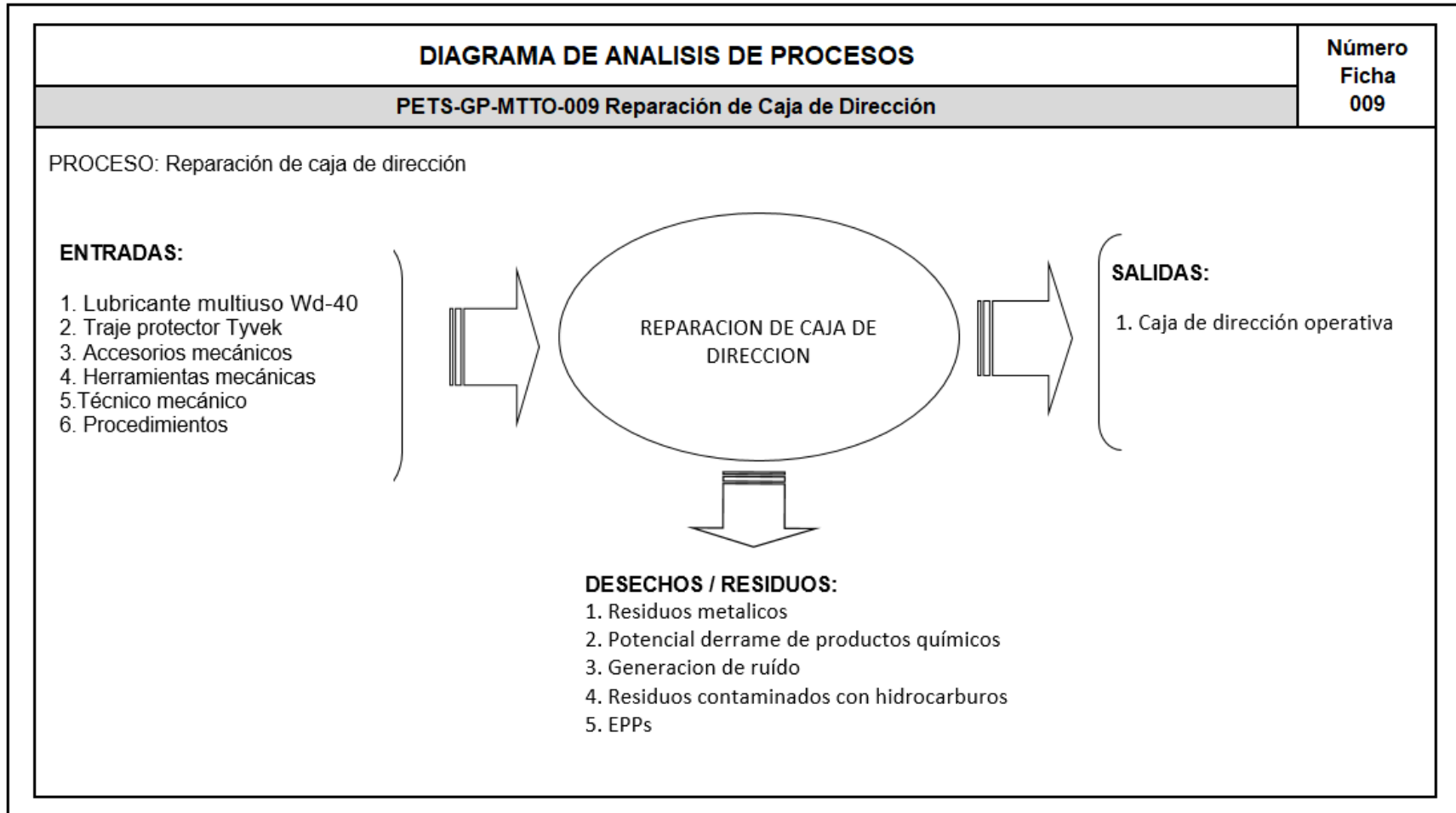


Tabla 14

Reparación de caja de dirección

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 009 |
|---|--|--|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Reparación de Caja de Dirección | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.10. PETS-GP-MTTO-010 Cambio de Kit de Embrague

Figura 16

Cambio de kit de embrague

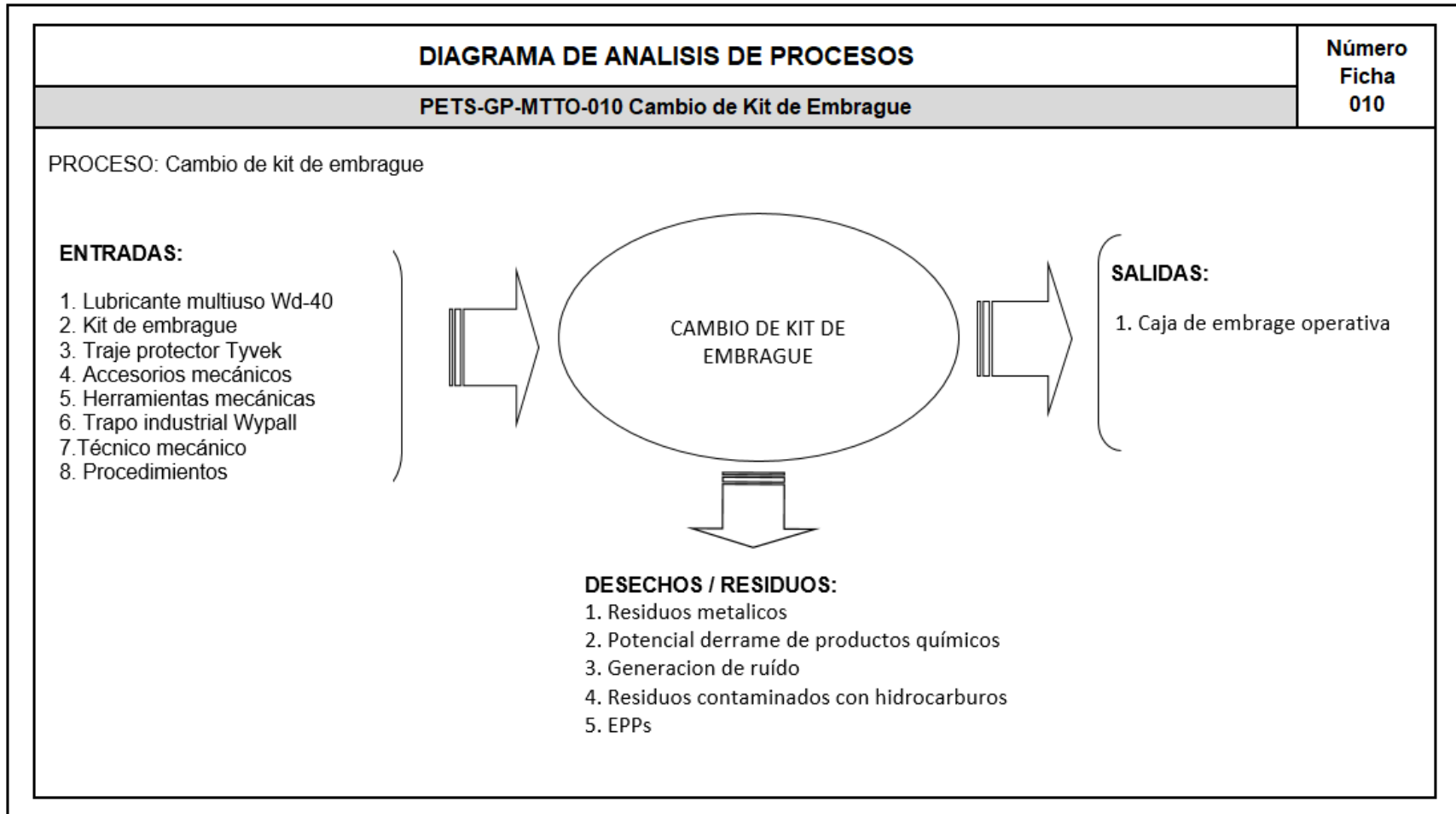


Tabla 15*Cambio de kit de embrague*

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 010 |
|---|--|--|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Cambio de Kit de Embrague | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.11. PETS-GP-MTTO-011 Cambio de Batería

Figura 17

Cambio de batería

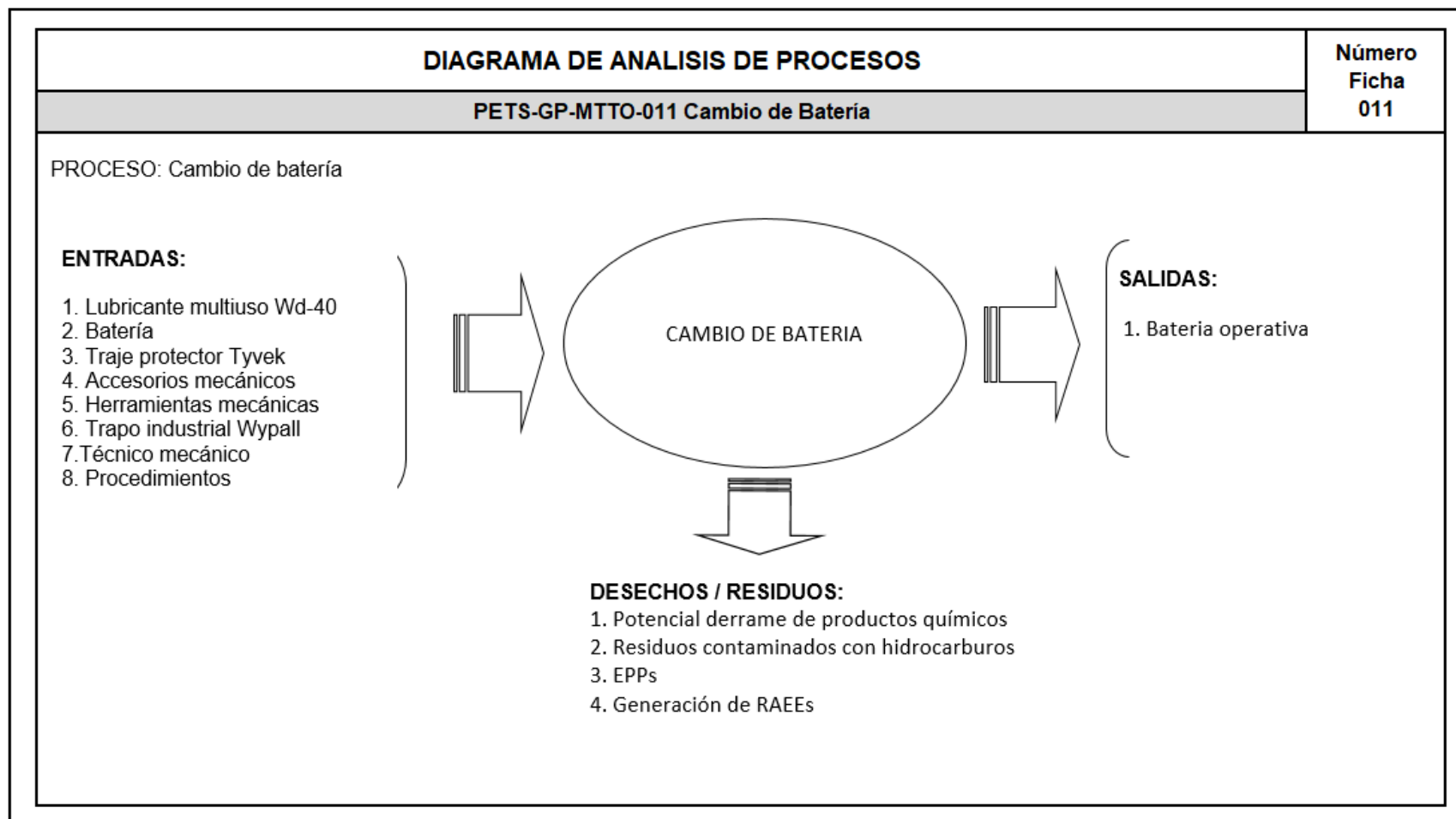


Tabla 16

Cambio de batería

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 011 |
|---|--|--|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Cambio de Batería | RESPONSABLE | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | EVALUACION | | | Clasificación |
| | | | Severidad | Frecuencia | Significancia | |
| 1 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 2 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 3 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| 4 | Generación de RAEEs | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.12. PETS-GP-MTTO-012 Inspección Eléctrica del Sistema 4x4

Figura 18

Inspección eléctrica del sistema 4x4

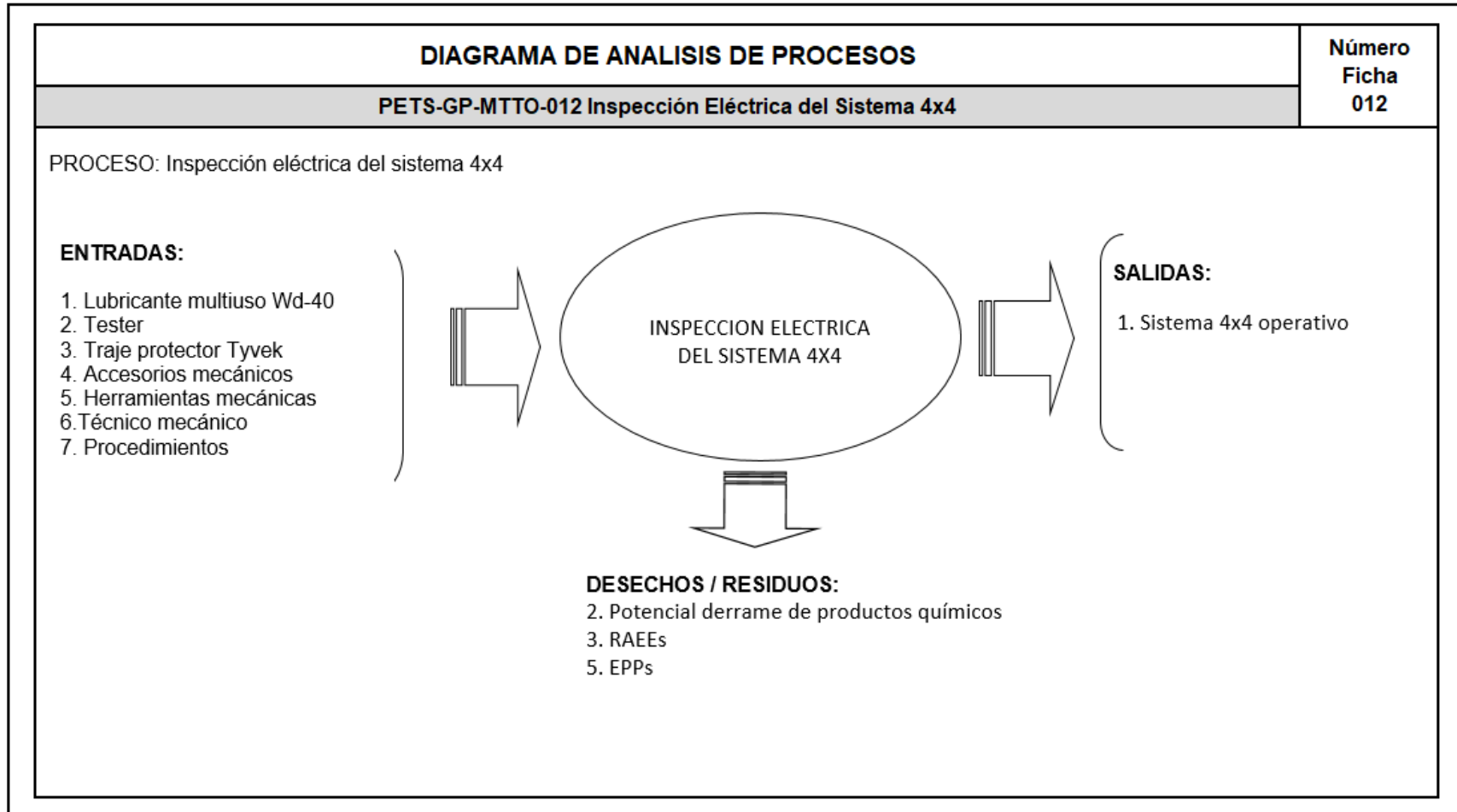


Tabla 17

Inspección eléctrica del sistema 4x4

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 012 |
|---|--|--|------------|------------|---------------|----------------------|---------------------|
| PROCESO | Inspección eléctrica del sistema 4x4 | RESPONSABLE | EVALUACION | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación | |
| 1 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 2 | Generación de RAEEs | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 3 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| | | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.13. PETS-GP-MTTO-013 Cambio de Crucetas

Figura 19

Cambio de crucetas

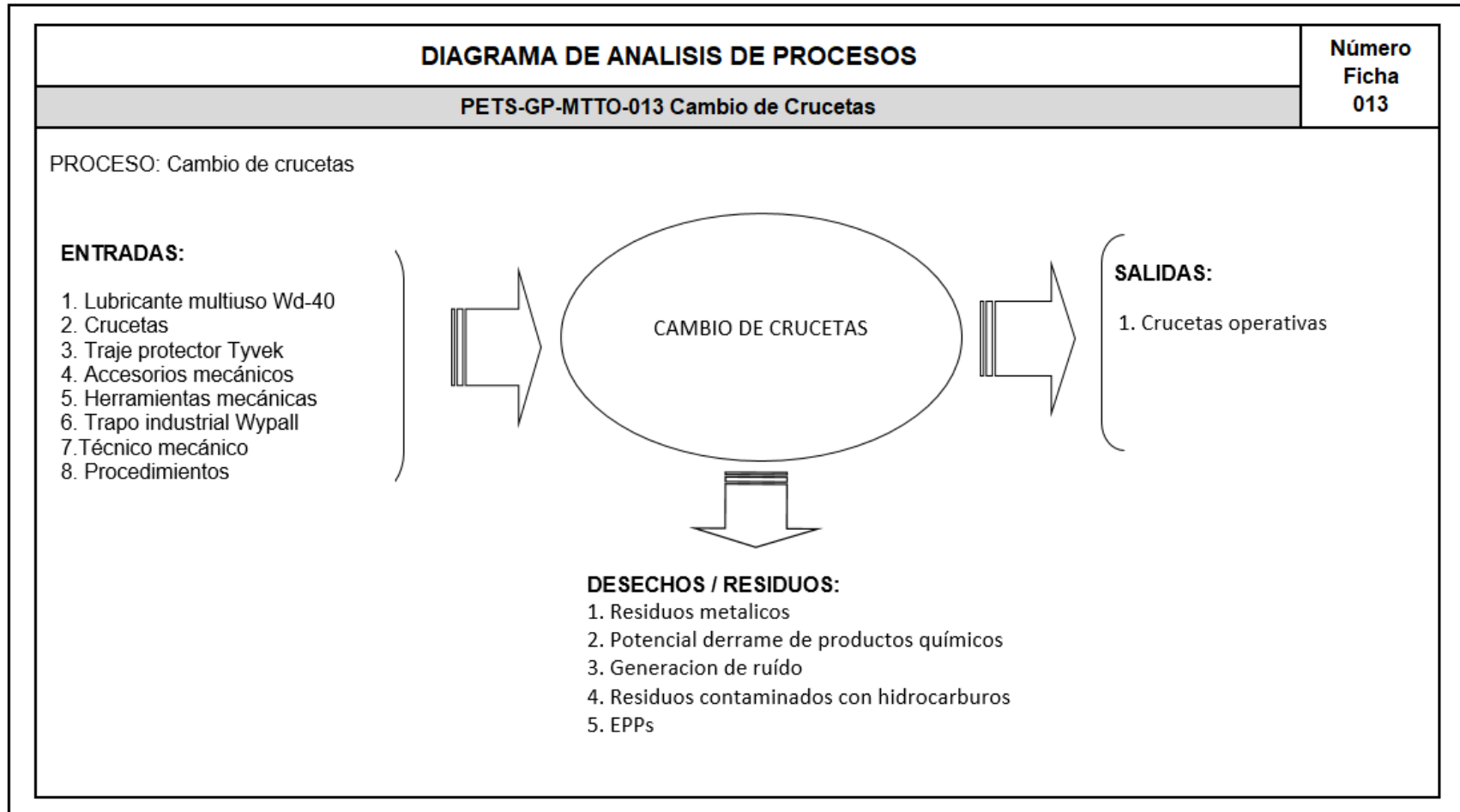


Tabla 18

Cambio de crucetas

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 013 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Cambio de Crucetas | RESPONSABLE | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | EVALUACION | | | Clasificación |
| | | | Severidad | Frecuencia | Significancia | |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | Cargo | | | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.14. PETS-GP-MTTO-014 Cambio de Neumáticos

Figura 20

Cambio de neumáticos

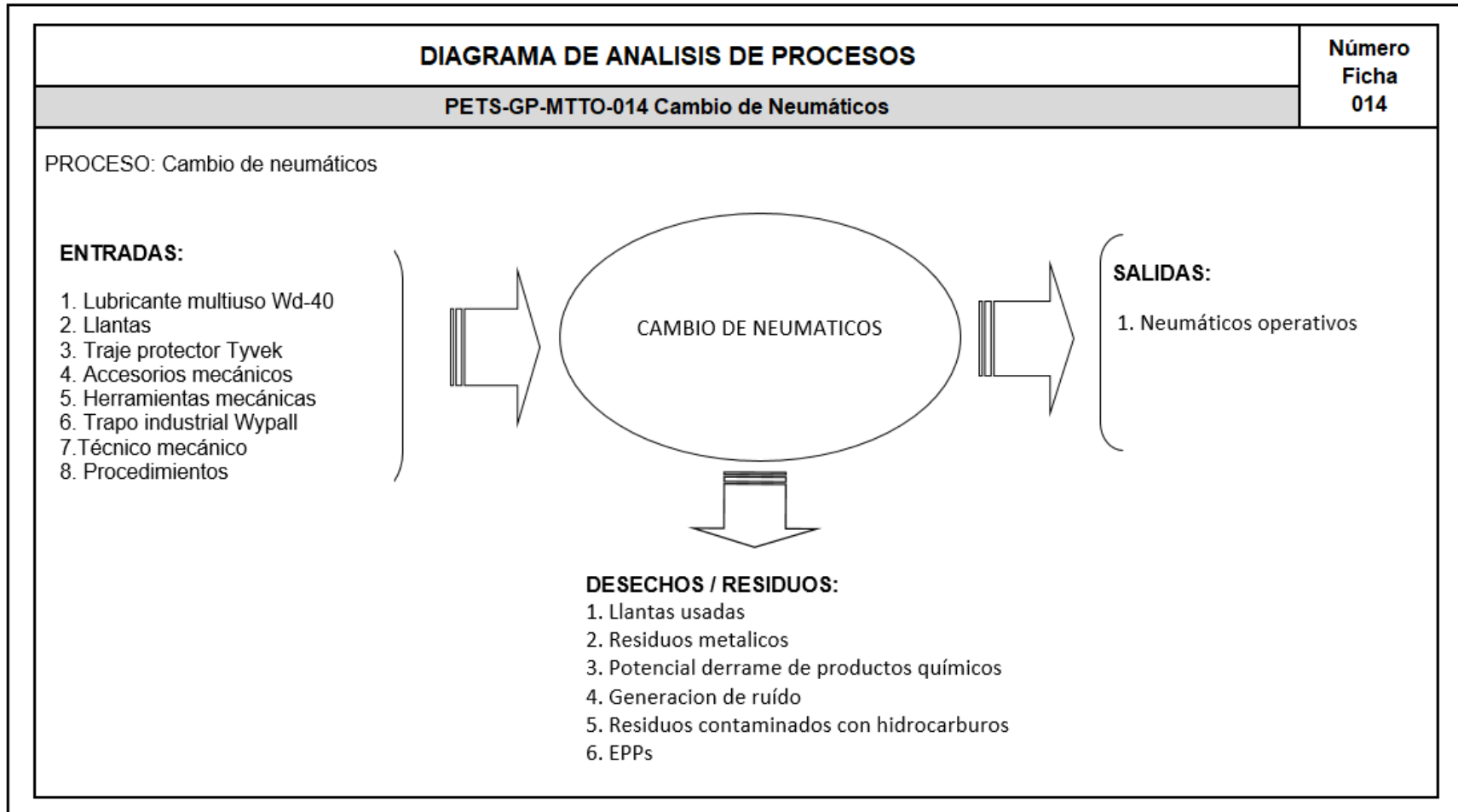


Tabla 19

Cambio de neumáticos

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 014 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|---------------------|
| PROCESO | Cambio de Neumáticos | RESPONSABLE | EVALUACION | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación | |
| 1 | Generación de llantas / neumáticos en desuso | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 2 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 3 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 4 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo | |
| 5 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 6 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| | | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.15. PETS-GP-MTTO-015 Reparación del Sistema de Dirección

Figura 21

Reparación del sistema de dirección

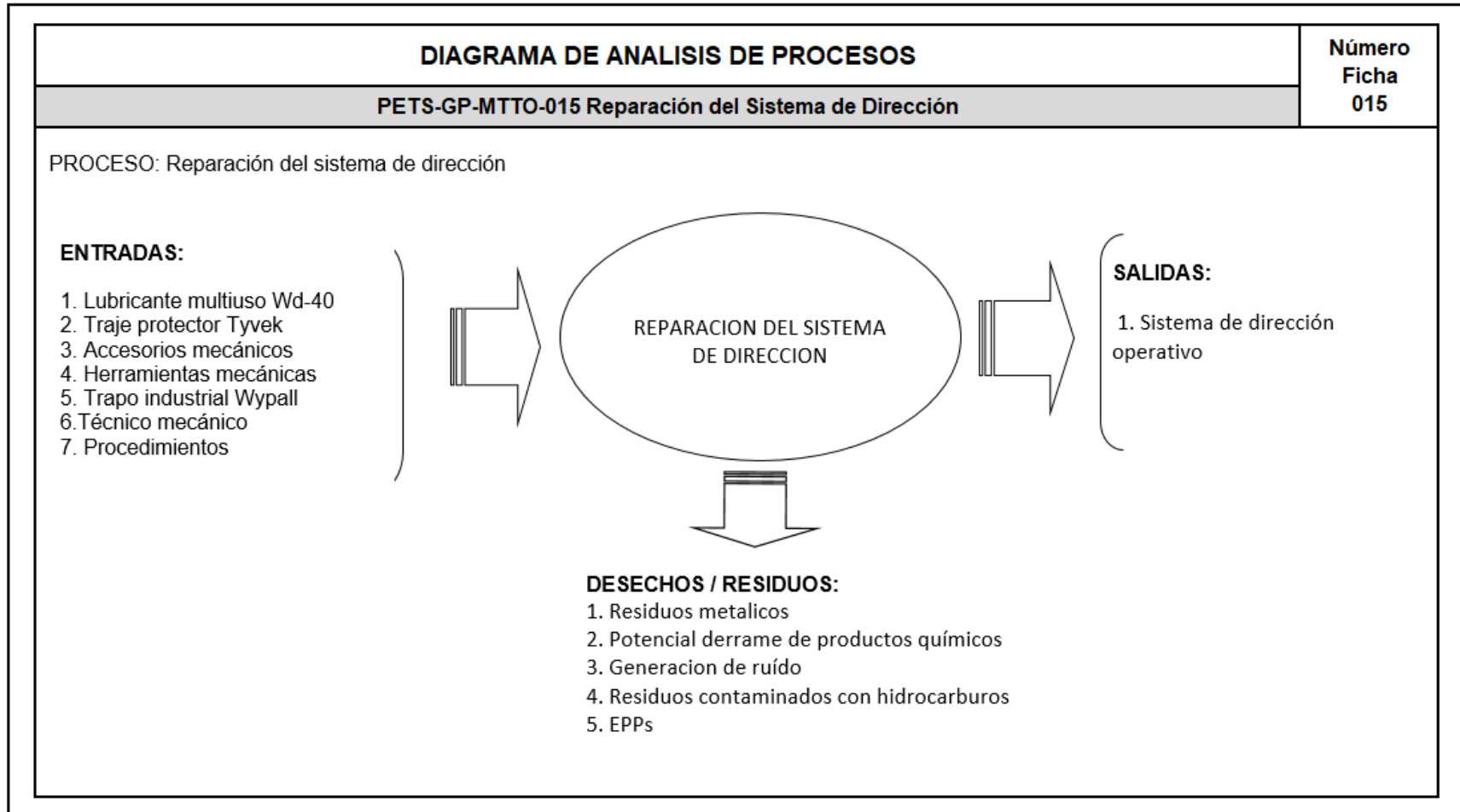


Tabla 20

Reparación del sistema de dirección

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | NUMERO FICHA 015 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|
| PROCESO | Reparación del Sistema de Dirección | RESPONSABLE | EVALUACION | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación |
| 1 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 2 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo |
| 3 | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | 1 | 2 | 2 | No significativo |
| 4 | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | 1 | 4 | 4 | No significativo |
| 5 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo |
| | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | |

2.6.16. PETS-GP-MTTO-016 Almacenamiento de Repuestos y Accesorios

Figura 22

Almacenamiento de repuestos y accesorios

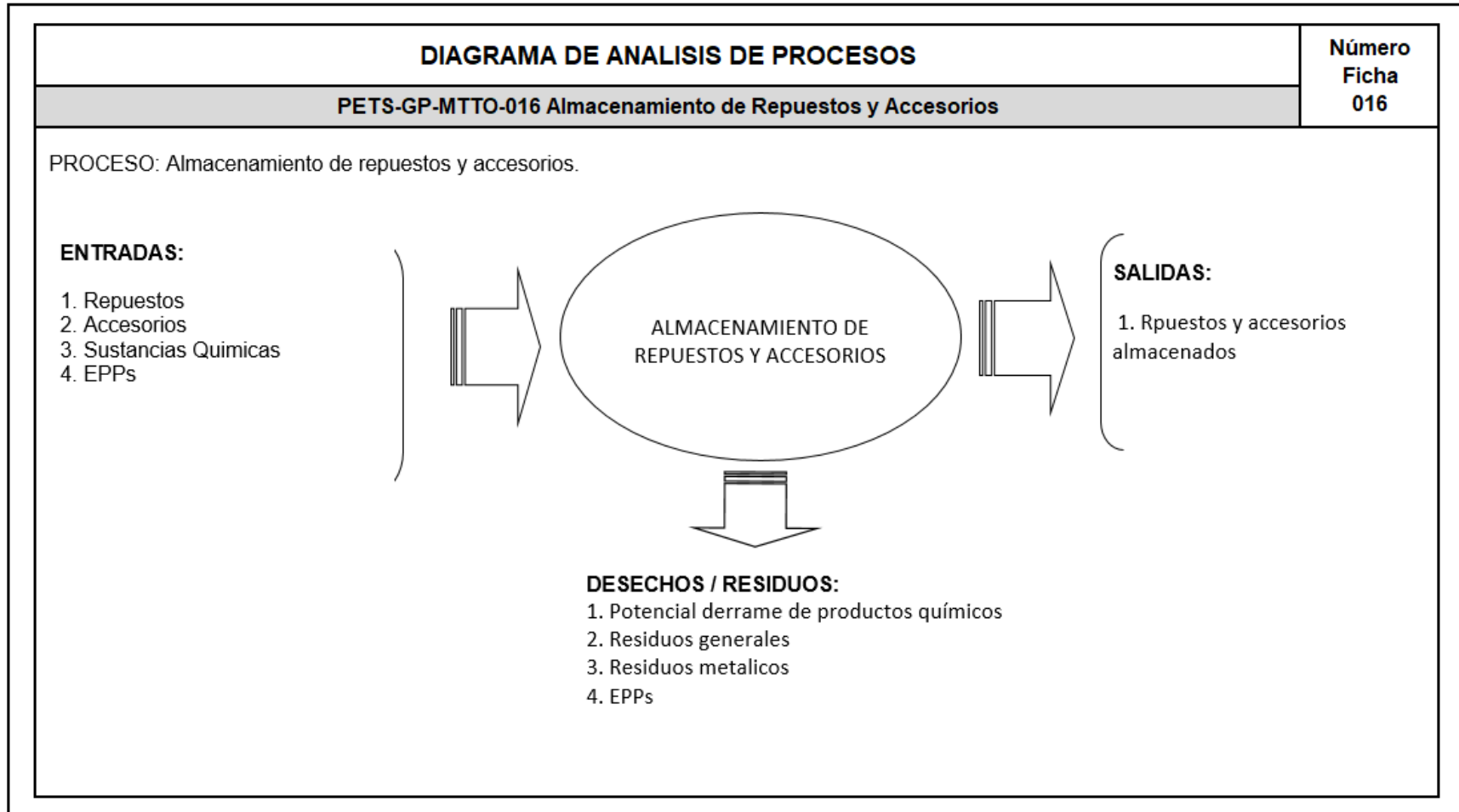


Tabla 21

Almacenamiento de repuestos y accesorios

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 016 |
|---|--|---|------------|------------|---------------|----------------------|---------------------|
| PROCESO | Almacenamiento de Repuestos y Accesorios | RESPONSABLE | EVALUACION | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación | |
| 1 | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | 2 | 3 | 7 | Significativo | |
| 2 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| 3 | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 4 | Consumo de papel | Agotamiento de recurso natural | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| Cargo | | | | | | Fecha | |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.6.17. PETS-GP-MTTO-017 Trabajos de Oficina / Administrativos

Figura 23

Trabajos de oficina / administrativos

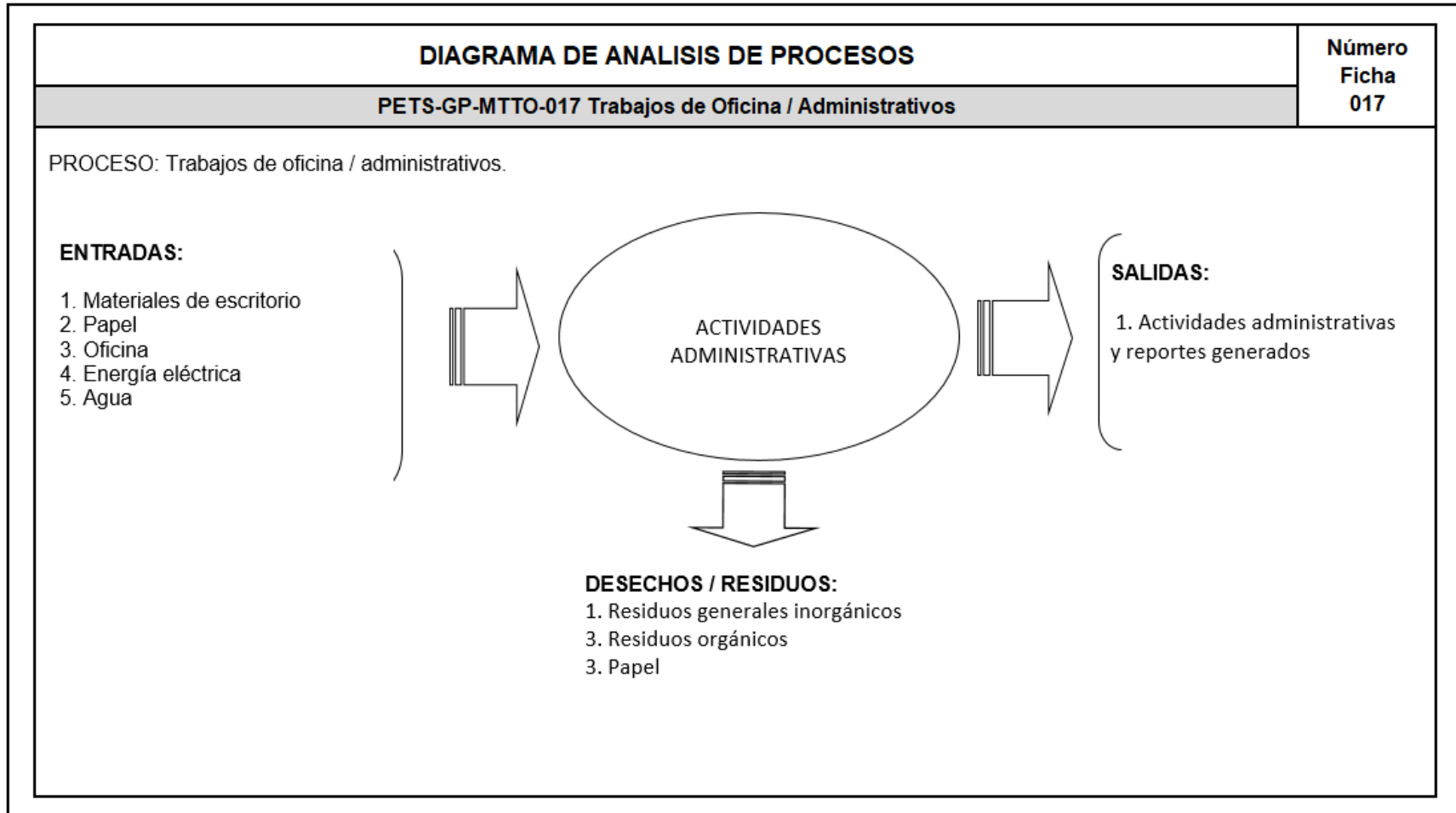


Tabla 22

Trabajos de oficina / administrativos

| FICHA DE EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES | | | | | | | NUMERO FICHA 017 |
|--|--|---|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|
| PROCESO | Trabajos de Oficina / Administrativos | RESPONSABLE | EVALUACION | | | | |
| N° | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO | Severidad | Frecuencia | Significancia | Clasificación | |
| 1 | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 3 | 3 | No significativo | |
| 2 | Generación de residuos generales orgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / Contaminación del suelo | 1 | 1 | 3 | No significativo | |
| 3 | Consumo de papel | Agotamiento de recurso natural | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 4 | Consumo de energía eléctrica | Disminución de energía disponible para otros fines | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| 5 | Consumo de agua potabilizada | Agotamiento del recurso / incremento de la huella hídrica | 1 | 4 | 4 | No significativo | |
| | | | | | | Cargo | Fecha |
| Elaborado por: | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | |

2.7. Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control

Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control (Anexo A)

En la evaluación de todos los procesos de trabajos estándar del taller de mantenimiento mecánico de unidades livianas se pudo identificar un total de 62 Aspectos Ambientales No Significativos y 17 Aspectos Ambientales Significativos.

Los 62 Aspectos Ambientales No Significativos corresponden a:

- Consumo de hidrocarburos y derivados
- Generación de ruido
- Residuos contaminados con hidrocarburos
- Generación de residuos generales inorgánicos
- Generación de residuos metálicos
- Consumo de agua
- Generación de RAEEs
- Generación de llantas en desuso
- Generación de residuos generales orgánicos
- Consumo de papel
- Consumo de energía eléctrica

Si bien estos Aspectos Ambientales, clasificados como No Significativos, no tienen el potencial de impacto ambiental considerable, se deben tener en cuenta sus respectivos controles plasmados en la matriz para prevenir que se materialicen.

Los 17 Aspectos Ambientales Significativos corresponden a:

- Potencial derrame de hidrocarburos
- Potencial derrame de productos químicos

- Generación de agua contaminada

A diferencia de los Aspecto Ambientales No Significativos, los Aspecto Ambientales Significativos tienen un manejo distinto. Para los Aspecto Ambientales Significativos se deben de aplicar controles de ingeniería / infraestructura, descritos a continuación:

▪ **Potencial Derrame de Hidrocarburos**

En el desarrollo de actividades del taller relacionadas con el manejo de hidrocarburos existen 2 escenarios, el primero es cuando se transporta pequeñas cantidades (2 galones) para el uso en el motor o en la caja de cambios de las unidades, y el segundo es cuando se almacena el total del aceite en cilindros de 55 galones cuyo potencial de impacto ambiental ante un posible derrame es muy significativo. Por lo tanto, para el primer escenario, para evitar posibles derrames solo es necesario el uso de bandejas impermeables durante su transporte y trasvase, pero para el segundo escenario es necesaria implementación de un almacenamiento donde la capacidad volumétrica no será menor que el 110% del tanque de mayor volumen almacenado (DS N°052-93-EM).

En base al estándar exigido por el ministerio de Energía y Minas, se implementó una infraestructura impermeable hecha de hormigón con revestimiento de geomembrana de un total de 0.9m³ de capacidad como se puede ver en la Figura 24.

▪ **Potencial derrame de Productos Químicos**

En el desarrollo de actividades del taller relacionadas con el manejo de productos químicos, es necesaria la implementación de bandejas impermeables que puedan contener los pequeños envases de lubricantes o aditivos usados en el taller como se puede ver en la Figura 25.

▪ **Generación de Agua Contaminada**

En el desarrollo de actividades del taller relacionadas con el consumo de agua para el lavado de las unidades (parte del servicio prestado) y posterior generación de agua contaminada, es de suma importancia aplicar controles de ingeniería, ya que el agua que se genera resultante del lavado de las camionetas no solamente contiene partículas de polvo sino también partículas minerales que se van adhiriendo a las camionetas cuando estas transitan por interior mina.

Para evitar que el agua contaminada generada del lavado de camionetas impacte de manera negativa alguna fuente de agua o el mismo río Topará (río que discurre de manera contigua a las operaciones de la unidad minera Cerro Lindo) con quien se tiene el compromiso de “Vertimiento Cero”, se implementó un espacio de uso exclusivo de lavado de camionetas que, como se puede ver en la figura 26, consta de una rampa de dos niveles donde se ubica la unidad y cuenta con sus respectivos drenajes que conducen el agua a una trampa especialmente diseñada para que discurra y vuelva al proceso, y así de esta manera el lavado de camionetas cumpla con el compromiso de “Vertimiento Cero”.

III. APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA

- Coordinar la gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el desarrollo de actividades del taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo en la unidad minera.
- La implementación de instrumentos de gestión de seguridad y medio ambiente conforme a la normativa y los requerimientos del titular minero.
- La estandarización de los instrumentos de gestión de seguridad y medio ambiente para todos los proyectos mineros.
- La implementación de elementos de control ante posibles derrames de hidrocarburos, productos químicos y derivados (Figuras 24 y 25).
- La implementación de una rampa y trampa de agua para la actividad de lavado de camionetas (Figura 26).
- La implementación de infraestructura exclusiva para almacenamiento y logística. (Figura 27).
- El acondicionamiento del taller por código de colores en conformidad al anexo 17 del DS-024-2016-EM (Figura 28).
- La implementación y acondicionamiento de un espacio destinado como área verde de gestión exclusiva de los técnicos mecánicos como medio de sensibilización de cuidado ambiental (Figura 29).
- La implementación de la filosofía de las 5S de Toyota y la mejora continua para auditoría directa de la alta dirección desde Japón (Figura 30).

Figura 24

Implementación de infraestructura de control de potenciales derrames

**Figura 25**

Implementación de contenedores para productos químicos

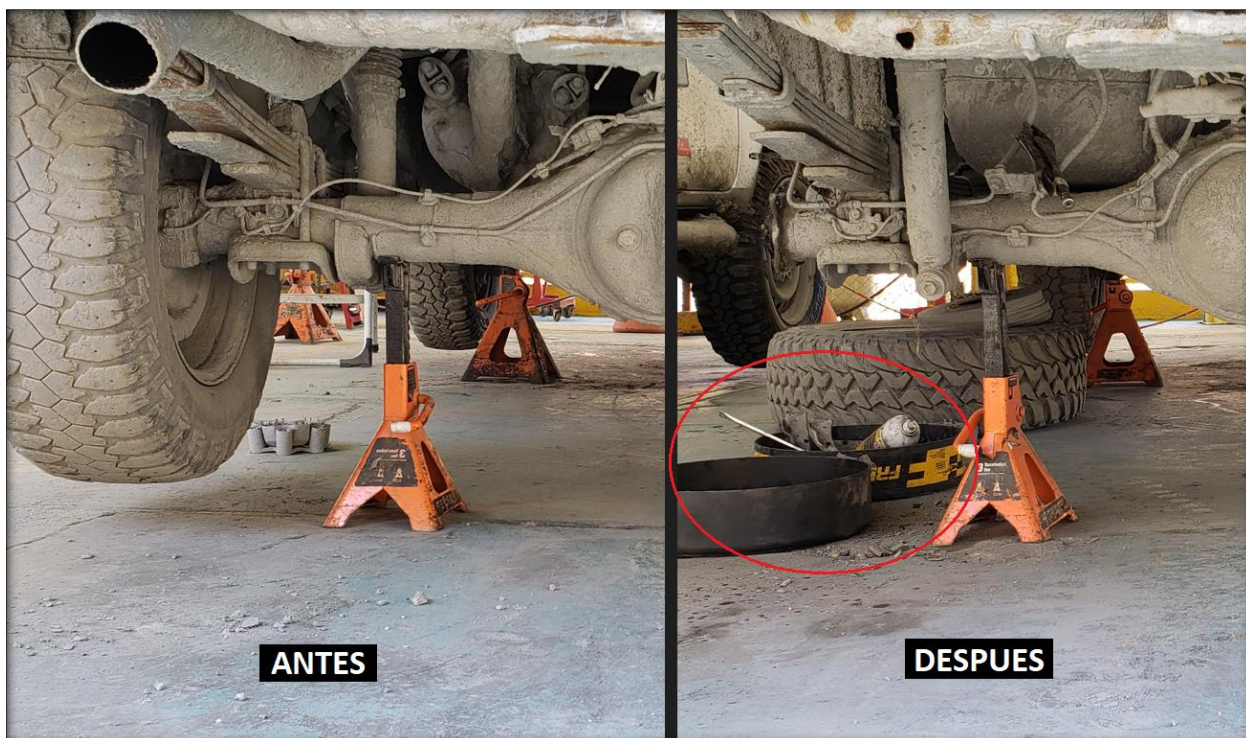


Figura 26

Rampa y trampa de agua para lavado de camionetas

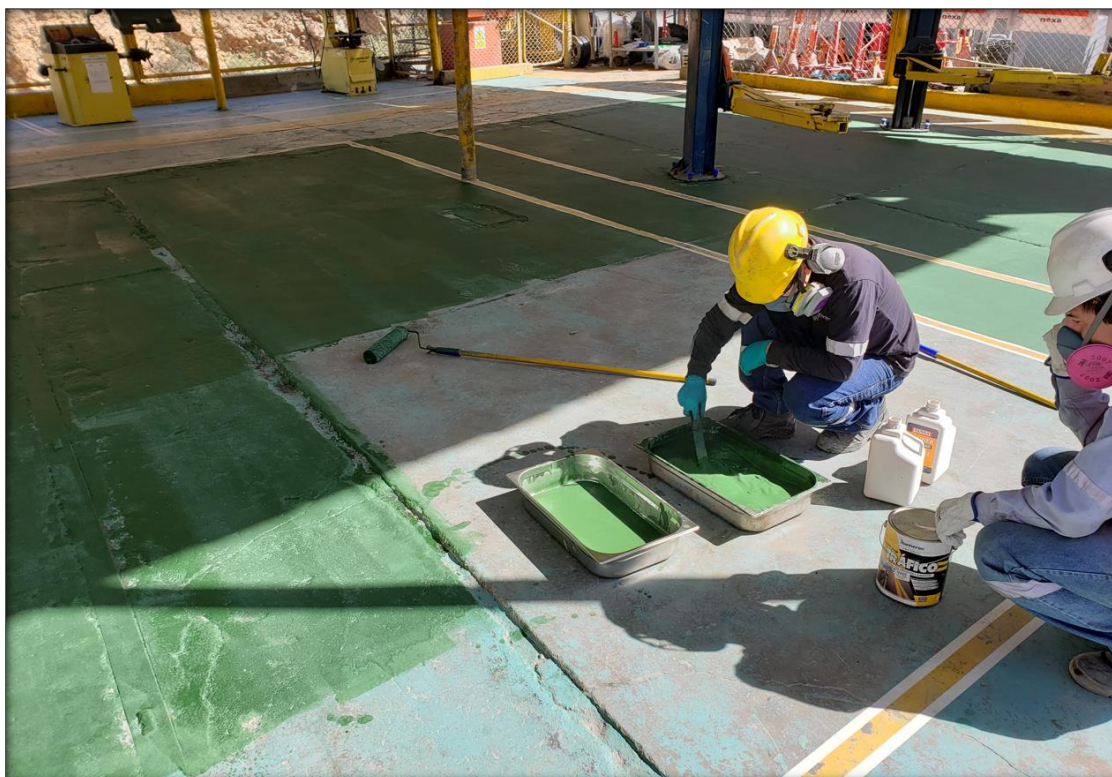
**Figura 27**

Implementación de infraestructura para almacenamiento y logística



Figura 28

Acondicionamiento del taller por código de colores

**Figura 29**

Implementación de área verde



Figura 30

Implementación de las 5S para auditoría japonesa



IV. COCLUSIONES

- Se describió de manera estructurada y metodológica el proceso de elaboración e implementación de una matriz de aspectos, impactos ambientales y medidas de control entorno a las labores del taller de mantenimiento mecánico preventivo y correctivo de unidades livianas de Grupo Pana SA en la unidad minera Cerro Lindo, en cumplimiento de estándares y la norma ISO 14001, 2015.
- Se establecieron controles para los aspectos ambientales identificados. Para los aspectos ambientales significativos se implementaron controles de ingeniería.
- La Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control en la empresa Grupo Pana SA en la operación minera Cerro Lindo, obtenida a partir de la evaluación de procesos y determinación de significancias, permite ejecutar objetivamente controles que evitan la materialización de riesgos ambientales, por lo tanto, su aplicación es tan sustancial que trasciende la escala o rubro donde se realice.
- La implementación de una Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control, proporciona información elemental que se usa para mudar de actos y condiciones subestandar en materia ambiental a condiciones de cumplimiento. Como se puede apreciar en las figuras 6 y 7, encontramos que, sin una adecuada gestión, las empresas pueden venir operando y ejecutando sus actividades sin considerar ningún tipo de control, dejándolos expuestos a catástrofes en términos de medio ambiente, de seguridad y económicos.
- La implementación de la Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control en el proyecto mediante la validación a cargo del jefe de contratos y el gerente de SSOMA, permite la participación de todos los actores involucrados en brindar un servicio de calidad, cuidando la integridad de los colaboradores y el medio ambiente.

V. RECOMENDACIONES

- La Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control debe tener una secuencia estructurada, ordenada, integrada y lógica, para que sea de fácil entendimiento por todos los colaboradores y partes interesadas dentro de la operación minera, y así alcanzar los objetivos y metas ambientales.
- La Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control debe estar en constante revisión y actualización, más aún cuando se incrementan o modifican los trabajos del taller, almacén u oficinas; o cuando los requerimientos de insumos aumentan ante una posible ampliación de servicios.
- Se debe reforzar el deber de los colaboradores en el cumplimiento de los compromisos ambientales y es responsabilidad de todos los actores el cuidado y mantenimiento de la infraestructura y los elementos destinados al control de potenciales derrames de hidrocarburos y derivados.
- Grupo Pana SA debe concientizar continuamente a todos los actores involucrados en la operación minera en temas ambientales a través de campañas de medio ambiente y simulacros de incidentes ambientales.
- Finalmente, el cumplimiento de las medidas de control de impactos ambientales, debe ser acompañado de capacitación y sensibilización al personal que lo ejecuta, para brindar mayores garantías de cuidado ambiental, y así promover un compromiso con la mejora continua y permitir el desarrollo de actividades en un clima laboral más propicio (Anexo B).

VI. REFERENCIAS

- Alvites Moore E.; Herrera Arellano N. (2017). Plan de mejora continua para optimizar el proceso de servicio post venta de vehículos livianos de Grupo Pana S. A. Sede San Isidro. [Tesis de pregrado]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12587>
- Benavides Ganoza, R. (2013). La Minería Responsable y sus Aportes al Desarrollo del Perú. https://www.buenaventura.com/assets/uploads/publicaciones/Libro_Mineria_Responsable_2da_Edici%C3%B3n2.pdf
- Cacciuttolo Vargas, C. y Cano, D. (2022). Environmental Impact Assessment of Mine Tailings Spill Considering Metallurgical Processes of Gold and Copper Mining: Case Studies in the Andean Countries of Chile and Peru. *Water*, 14(19), 3057, pp. 2-30. <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/19/3057>
- Compañía Minera Antamina SA (2021). Estándar DC – 021 Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales <https://es.scribd.com/document/404009498>
- De La Maza, C. (2007). Manejo y Conservación de Recursos Forestales. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120397/Evaluacion_de_Impactos_Ambientales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Decreto Supremo 024. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (2016). Ministerio de Energía y Minas. <https://minem.gob.pe/legislacionM.php?idSector=1&idLegislacion=10221>

- García, M., y Pantigoso, P. (2020). Peru's mining & metals investment guide 2020 / 2021. Ministerio de Relaciones Exteriores del Perú, 01552. https://www.ey.com/es_pe/mining-metals/mining-metals-investment-guide-2020-2021
- Huirong, Z. y Zhongfu, Y. (2022). Harm and control of hydraulic oil pollution in coal mine machinery. *Physical conference*, 1601 062002. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1601/6/062002/pdf>
- International Standard ISO 14001 (2015). Environmental Management Systems.
- Ivshina, I.B., Kuyukina, M.S., Krivoruchko, A.V., Elkin, A.A., Makarov, S.O., Cunningham, C.J., Peshkur, T.A., Atlas, R.M. y Philp, J.C. (2015). Oil spill problems and sustainable response strategies through new technologies. *Environmental Sciences*, 17(7), pp. 1201–1219. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/em/c5em00070j/unauth>
- Jill E., J.; Esther, L. y Hannah, R. (2019). Impact of upstream oil extraction and environmental public health: A review of the evidence. *Environmental Total Sciences*, 657, pp. 187-199. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969718348381>
- Kofoworola, A. (2021) Determination of petroleum hydrocarbon contamination in soil using VNIR DRS and PLSR modeling. *Environmental Management*, 7(4), pp. 2-5. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021008975>
- Mapelli, F., Scoma, A., Michoud, G., Aulenta, F., Boon, N., Borin, S., Kalogerakis, N., y Daffonchio, D. (2017). Biotechnologies for Marine Oil Spill Cleanup: Indissoluble Ties with Microorganisms. *Trends Biotechnol*, 35(9), pp. 860–870. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167779917300847>
- Marjan, S., Vahid, R., Seyyed Alireza, H., Wei-Hung, C., Chin Wei, L., Seyyed Mojtaba, M. y Ahmad, G. (2022). Bioremediation Treatment of Polyaromatic Hydrocarbons for

- Environmental Sustainability. *Water*, 14(23), pp. 20. <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/23/3980>.
- Ministerio de Energía y Minas (noviembre del 2017) Catálogo de Medidas Ambientales en el marco del IGAFOM – MINEM <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/07%20CMAP%20Explotacion%20de%20Mineria%20Subterranea.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (1993). Reglamento de Seguridad para el almacenamiento de hidrocarburos, Decreto Supremo N°052-93-EM <https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/732279-052-93-em>
- Nandita, D; Bhrigu, B. y Piyush, P. (2022). Correlation of soil microbiome with crude oil contamination drives detection of hydrocarbon degrading genes which are independent to quantity and type of contaminants, *Environmental Research*, 215(3). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36049506/>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Portal web de OEFA <https://www.minam.gob.pe/el-ministerio/organismos-adscritos/oefa/>
- Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - (OEFA) https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=26389
- Radice, R., Sansone, M., D'Arienzo, G., Escopa, A. y Martelli, G. (2022). Bioremediation of Crude Oil by *Haematococcus Pluvialis*: A Preliminary Study, *Processes*, 10(12), pp. 1-15. <https://www.mdpi.com/2227-9717/10/12/2472>
- Serrano Guzmán, M., Torrado Gómez, L. y Pérez Ruiz, D. (2013). Impacto de los derrames de crudo en las propiedades mecánicas de suelos arenosos. *Revista Científica General José María Córdova*, 11(12), pp. 233-244.


<https://www.researchgate.net/publication/319340179> Impacto de los derrames de crudo en las propiedades mecanicas de suelos arenosos

Yu, L., Yang, H., Wang, Y. y Jiang, W. (2017). Magnetically enhanced superhydrophobic functionalized polystyrene foam for the high efficient cleaning of oil spillage. *Powder Technology*, 311, pp. 257–264.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0032591017301031>

VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de Aspectos, Impactos Ambientales y Medidas de Control

|  | | MATRIZ DE ASPECTOS, IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE CONTROL | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--|---|-----------|------------|------------|------------------|---|
| Elemento de Entrada (Equipo, Recursos, Material, materia prima) | PROCESO | SUBPROCESOS | Aspectos Ambientales | Impacto Ambiental | IMPACTO: POSITIVO (+), NEGATIVO (-) | Severidad | Frecuencia | Valoración | Significancia | Medidas de Control |
| Hydrocarburos y derivados | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Consumo de hidrocarburos / derivados | Agotamiento de combustibles fósiles / derivados | - | 1 | 3 | 3 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> El uso de los aceites se realizará con unidad de medida exacta, para ello se provee el uso de galoneras. Cumplir con las fechas de mantenimiento preventivo de todos los vehículos y comprometer a los usuarios en hacer llegar en vehículo en fecha establecida. |
| Equipos diversos | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Generación de ruido | Contaminación acústica / Perturbaciones en el entorno cercano | - | 1 | 2 | 2 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> Todos los técnicos mecánicos usarán durante todo el horario laboral sus respectivas orejeras y en caso de hacer uso de la pistola de impacto neumática, deberán adicionar tapones auditivos. Se deberá cumplir estrictamente la ejecución de labores en las áreas dispuestas y demarcadas y no donde se pueda perturbar otras operaciones adyacentes |
| Hydrocarburos y derivados | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Potencial derrame de hidrocarburos / derivados | Contaminación del suelo y agua / cambio en la calidad del suelo y agua | - | 2 | 3 | 7 | Significativo | <ul style="list-style-type: none"> Los cilindros de aceite serán almacenados solamente en la estructura de contención de potenciales derrames. En caso de transporte de cilindros de aceites se deberá realizar solamente con las camionetas que cuenten con el sistema de atención a derrames de hidrocarburos. |
| Trapos industriales / Traje protector tyvek | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Residuos contaminados con hidrocarburos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> Los materiales contaminados con hidrocarburos deberán ser desechados en el contenedor rojo de la batería de disposición de residuos sólidos, inmediatamente después de generados. |
| Accesorios mecánicos, trapos industriales y traje protector tyvek no contaminados con hidrocarburos | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Generación de residuos generales inorgánicos | Reducción del tiempo de vida útil del relleno sanitario / contaminación del suelo | - | 1 | 3 | 3 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> Los residuos generales inorgánicos deberán ser desechados en el contenedor negro de la batería de disposición de residuos sólidos, inmediatamente después de ser generados, siempre y cuando no estén contaminados con ningún tipo de hidrocarburos. |
| Repuestos, accesorios, piezas | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra / Contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> Los residuos metálicos serán dispuestos en el contenedor amarillo de la batería de disposición de residuos sólidos, inmediatamente después de ser generados, siempre y cuando no estén contaminados con ningún tipo de hidrocarburos. |
| Lubricantes y productos químicos | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Potencial derrame de productos químicos | Contaminación del suelo y agua | - | 2 | 3 | 7 | Significativo | <ul style="list-style-type: none"> Los lubricantes y productos químicos deberán ser almacenados, transportados y usados con sus respectivas bandejas impermeables, por más pequeños que sean los envases. |
| Agua de abastecimiento de hidrolavadora | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Lavado de camioneta | Consumo de agua no potable | Agotamiento del recurso / incremento de la huella hídrica | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> El agua destinada al lavado de camionetas, no deberá exceder los 30 litros tal como se detalla en el PETS-GP-MTTO-006. |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|--|--|---|---|---|----|-------------------------|---|
| Agua de abastecimiento de hidrolavadora | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Lavado de camioneta | Generación de agua contaminada | Contaminación de posibles fuentes de agua / cambio en la calidad del agua | - | 3 | 3 | 11 | Significativo | <ul style="list-style-type: none"> – El lavado de camionetas se deberá realizar estrictamente en la rampa de lavado. – El operador de la hidrolavadora deberá revisar el correcto funcionamiento de la trampa de agua antes de realizar las actividades y en caso de encontrar alguna no conformidad se deberá reportar inmediatamente al supervisor encargado. |
| Baterías, Accesorios de luces delanteras y posteriores | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Generación de RAEEs | Reducción del tiempo de vida útil del relleno de seguridad / Contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Cada vez que se generen RAEEs se deberá informar al área de Medio Ambiente de NEXA para coordinar la disposición final. |
| Llantas / neumáticos para cambio por desgaste | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Mantenimiento preventivo y correctivo | Generación de llantas / neumáticos en desuso | Reducción de capacidad del patio de chatarra | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Los neumáticos / llantas en desuso serán dispuestos en el patio de chatarra inmediatamente después de ser generados, siempre y cuando no estén contaminados con ningún tipo de hidrocarburos. |
| Repuestos, accesorios, piezas | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Logística y almacenamiento | Generación de residuos metálicos | Reducción de capacidad del patio de chatarra / Contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Los residuos metálicos serán dispuestos en el contenedor amarillo de la batería de disposición de residuos sólidos, inmediatamente después de ser generados, siempre y cuando no estén contaminados con ningún tipo de hidrocarburos. |
| Papel | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Logística y almacenamiento | Consumo de papel | Agotamiento del recursos / contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Se deberá priorizar la gestión de información en formato digital. – Si se tiene que imprimir en la medida de lo posible hacerlo a doble cara. – Reutilizar el papel en la medida de lo posible |
| Energía eléctrica | Área operativa de taller de mantenimiento mecánico | Logística y almacenamiento | Consumo de energía eléctrica | Disminución de energía disponible para otros fines | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Se deberá desenchufar todos los equipos que no se estén usando. – Priorizar el uso de equipos con una mejor eficiencia energética. – Verificar el mantenimiento de equipos de acuerdo con su programación establecida. |
| Papel | Supervisión de planificación, evaluación y control | Gestión administrativa | Consumo de papel | Agotamiento del recursos / contaminación del suelo | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Se deberá priorizar la gestión de información en formato digital. – Si se tiene que imprimir en la medida de lo posible hacerlo a doble cara. – Reutilizar el papel en la medida de lo posible |
| Agua potabilizada | Supervisión de planificación, evaluación y control | Gestión administrativa | Consumo de agua potabilizada | Agotamiento del recurso natural / incremento de la huella hídrica | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Mantenimiento de los equipos como (cañerías, flujómetros, garzas, válvulas, entre otros) de acuerdo con su programación. – Reportar averías identificadas en los sistemas de desagüe. – Optimizar el consumo de agua |
| Energía eléctrica | Supervisión de planificación, evaluación y control | Gestión administrativa | Consumo de energía eléctrica | Disminución de energía disponible para otros fines | - | 1 | 4 | 4 | No significativo | <ul style="list-style-type: none"> – Se deberá desenchufar todos los equipos que no se estén usando. – Priorizar el uso de equipos con una mejor eficiencia energética. – Verificar el mantenimiento de equipos de acuerdo con su programación establecida. |

Anexo B. El compromiso con el medio ambiente propicia un mejor clima laboral

