



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS PROYECTOS DE
MODIFICACIÓN DE COMPONENTES AUXILIARES EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA**

Línea de investigación:

Biodiversidad, Ecología y Conservación

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Rojas Taboada, Alejandro José Julio

Asesora:

Vega Ventosilla, Violeta

ORCID: 0000-0002-7763-6993

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Paricoto Simon, María Mercedes

Valderrama Valeriano, José Manuel

Lima - Perú

2024



INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

15%

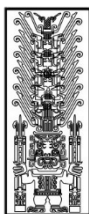
PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	5%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	ENVIROPROYECT S.R.LTDA.. "ITS del Proyecto Reubicación de la Línea de Perfiles Existente en el Predio e Implementación de una Nueva Nave para la Línea de Perfiles-IGA0020943", R.D. N° 00275-2021-PRODUCE/DGAAMI, 2022 Publicación	1%
6	Razuri Zarate, Maria del Pilar. "Algunas consideraciones con relacion al ejercicio de competencias del SENACE: del enfoque normativo a la realidad", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021	1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y
ECOTURISMO**

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS PROYECTOS DE
MODIFICACIÓN DE COMPONENTES AUXILIARES EN LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

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

Autor

Rojas Taboada, Alejandro José Julio

Asesora

Vega Ventosilla, Violeta

ORCID: 0000-0002-7763-6993

Jurado:

Zamora Talaverano, Noe Sabino

Paricoto Simon, María Mercedes

Valderrama Valeriano, José Manuel

Lima - Perú

2024

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT.....	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Trayectoria del autor	8
1.2 Descripción de la empresa / institución donde labora o laboró	9
1.3 Organigrama de la empresa	10
1.4 Áreas y funciones desempeñadas por el autor	12
II. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS PROYECTOS DE MODIFICACIÓN DE COMPONENTES AUXILIARES EN EL SECTOR DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	13
2.1 Generalidades.....	13
2.2 Objetivos	15
2.2.1 Objetivo general	15
2.2.2 Objetivos específicos.....	16
2.3 Antecedentes	16
2.3.1 Antecedentes nacionales	16
2.3.2 Antecedentes internacionales	17
2.4 Metodología y procedimiento de trabajo	18
2.4.1 Revisión de la actividad en curso.....	19
2.4.2 Descripción de las actividades del proyecto.	20
2.4.3 Reconocimiento de los aspectos ambientales.....	22
2.4.4 Determinación de los componentes y factores ambientales.....	24
2.4.5 Identificación de los impactos ambientales.....	25
2.4.6 Valoración de los impactos ambientales.	29

2.4.7 Disposición de medidas de control.....	38
2.5 Resultados	38
2.6 Discusión de resultados.....	48
III. APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA	50
IV. CONCLUSIONES	52
V. RECOMENDACIONES.....	53
VI. REFERENCIAS.....	54
VII. ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Actividades identificadas en las etapas del proyecto</i>	22
Tabla 2	<i>Identificación de aspectos ambientales</i>	23
Tabla 3	<i>Determinación de los componentes y factores ambientales</i>	25
Tabla 4	<i>Modelo de la matriz de identificación de los impactos ambientales</i>	26
Tabla 5	<i>Matriz de identificación de impactos ambientales – etapa de construcción</i>	27
Tabla 6	<i>Matriz de identificación de impactos ambientales - etapas de operación y cierre</i>	28
Tabla 7	<i>Fórmula de determinación de la importancia del impacto ambiental</i>	31
Tabla 8	<i>Matriz de valoración de los impactos ambientales</i>	32
Tabla 9	<i>Jerarquización de la importancia de los impactos</i>	37
Tabla 10	<i>Medidas de control en la etapa de construcción</i>	41
Tabla 11	<i>Medidas de control en la etapa de operación</i>	44
Tabla 12	<i>Medidas de control en la etapa de cierre</i>	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Organigrama de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L.*11

Figura 2 *Metodología de trabajo*19

RESUMEN

En el presente informe deseo plasmar el conocimiento adquirido sobre la elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental relacionados a los proyectos de modificación de componentes auxiliares. **Objetivo:** Evaluar los impactos ambientales en los proyectos de modificación de componentes auxiliares en el sector de la industria manufacturera. **Método:** Consiste en un proceso sistemático para obtener información relevante y válida, mediante un análisis secuencial que comienza con la revisión de la actividad en curso, seguido de la identificación de las actividades del proyecto, los aspectos ambientales, los componentes y factores ambientales, los impactos ambientales, la valoración de estos impactos, y finalmente la implementación de medidas de prevención, mitigación y/o control. **Resultados:** En la etapa de construcción, las actividades que son susceptibles de generar mayor cantidad de impactos son la limpieza, trazo y replanteo, el movimiento de tierras, las obras de concreto armado y el montaje de estructuras y coberturas de techo. En la etapa de operación, se tiene la menor cantidad de impactos posibles en relación con las otras etapas del proyecto. En la etapa de cierre, las actividades que son susceptibles de generar mayor cantidad de impactos son el desmontaje y retiro de estructuras y equipos. **Conclusiones:** Los impactos ambientales provenientes de las actividades consideradas en los proyectos de modificación de componentes auxiliares, se encuentran categorizadas como no significativos y a través de la presentación de un Informe Técnico Sustentatorio (ITS), se obtiene una mayor celeridad en la obtención de la aprobación del estudio ambiental.

Palabras clave: impactos, componentes, industria.

ABSTRACT

In this report I wish to capture the knowledge acquired about the development of Environmental Management Instruments related to projects for modifying auxiliary components. **Objective:** Evaluate the environmental impacts of modification projects for auxiliary components in the manufacturing industry sector. **Method:** It consists of a systematic process to obtain relevant and valid information, through a sequential analysis that begins with the review of the ongoing activity, followed by the identification of project activities, environmental aspects, environmental components and factors, environmental impacts. , the assessment of these impacts, and finally the implementation of prevention, mitigation and/or control measures. **Results:** In the construction stage, the activities that are likely to generate the greatest number of impacts are cleaning, layout and layout, earthworks, reinforced concrete works and the assembly of structures and roof coverings. In the operation stage, there are the fewest possible impacts in relation to the other stages of the project. In the closure stage, the activities that are likely to generate the greatest number of impacts are the dismantling and removal of structures and equipment. **Conclusions:** The environmental impacts coming from the activities considered in the projects to modify auxiliary components are categorized as not significant and through the presentation of a Supporting Technical Report (ITS), greater speed is obtained in obtaining approval. of the environmental study.

Key words: impacts, components, industry.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería Ambiental, soy egresado de la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo (FIGAE) de la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), con más de ocho años de experiencia en gestión ambiental en los sectores productivos, energéticos y en aquellos que ejecutan servicios.

Desde inicios de mi etapa profesional, en el año 2010, me desempeñé como “Controlador de residuos sólidos” en la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho, en el área de servicios a la ciudad, donde realicé el seguimiento a trabajos específicos de contratistas de limpieza pública en la zona alta del distrito. Participé de la sensibilización a los ciudadanos sobre la importancia del “Programa de Segregación en la Fuente”, que permitía un oportuno aprovechamiento de los residuos gestados en estas zonas. Como aporte principal durante mi labor, elaboré índices de rendimiento del personal a cargo de transportar los residuos sólidos hacia el relleno sanitario.

En el año 2011, ingresé a formar parte la empresa Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C. como “Analista de campo II”, desempeñando mi labor en el área de operaciones, mediante el desarrollo de monitoreos ambientales en los sectores de electricidad, hidrocarburos y minería para todas las matrices de aire, agua, suelo y emisiones atmosféricas, así como la ejecución de controles de calidad durante la ejecución de los servicios, siendo parte de homologaciones y auditorías de seguimiento. Como parte de cada servicio, fui encargado de elaborar los informes de campo de cada monitoreo ambiental realizado.

En el periodo desde el año 2013 hasta el año 2020, trabajé en la consultora ambiental Enviroproyect, iniciando mis labores como “Asistente de proyectos” en el área del mismo nombre. Posteriormente, me asignaron el cargo de “Coordinador de proyectos”, donde elaboré

los instrumentos de gestión ambiental y asesoré a los administrados en el cumplimiento de sus obligaciones ambientales ante las autoridades competentes en materia de evaluación y fiscalización. Durante el mencionado periodo de trabajo, logramos implementar el sistema de gestión de la calidad, obteniendo la certificación en la ISO 9001:2015 en el mes de junio del año 2019. Luego participé en la implementación del sistema de gestión en el área de proyectos, realizando capacitaciones al personal a cargo.

Desde el año 2021, me integré al equipo de trabajo de la consultora ambiental de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L., donde vengo desempeñando en la actualidad el cargo de Gerente del área de proyectos, teniendo a cargo un grupo de trabajo de cuatro personas. Encargado de elaborar los instrumentos de gestión ambiental y realizar el seguimiento de las obligaciones ambientales a los titulares.

1.2 Descripción de la empresa / institución donde labora o laboró

Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L. se dedica a brindar asesoría y consultoría ambiental de acuerdo a las necesidades de cada cliente, en los sectores de industria manufacturera, comercio interno, electricidad, agricultura e hidrocarburos basadas principalmente en políticas de responsabilidad socio ambiental. Actualmente, se encuentra asociada de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI).

Fue creada en el año 2016, con la perspectiva de tener un equipo de trabajo que se encuentra en constante actualización de la normativa ambiental nacional, a fin de proporcionar a los clientes, las mejores soluciones frente a cada situación que se pueda encontrar los administrados mediante la prestación de asesorías sobre gestión ambiental, a fin de la obtención de los permisos necesarios para llevar a cabo los diversos proyectos que forman parte del desarrollo de las actividades del sector industrial y energético del país.

El equipo de trabajo está conformado por un staff multidisciplinario de profesionales, que cuentan con capacidades técnicas y notable experiencia en la elaboración de instrumentos

de gestión ambiental, desarrollo de proyectos ambientales y la supervisión de monitoreos ambientales. Asimismo, compartimos los valores corporativos de responsabilidad, integridad, excelencia, innovación, seguridad y sostenibilidad.

La misión de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L. es plantear estrategias y soluciones ambientales para contribuir a la sostenibilidad de nuestro entorno y lograr la satisfacción de cada uno de nuestros clientes.

La visión de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L. es consolidarse como una empresa reconocida a nivel nacional por la calidad de nuestros servicios y la fidelidad a nuestros valores corporativos.

1.3 Organigrama de la empresa

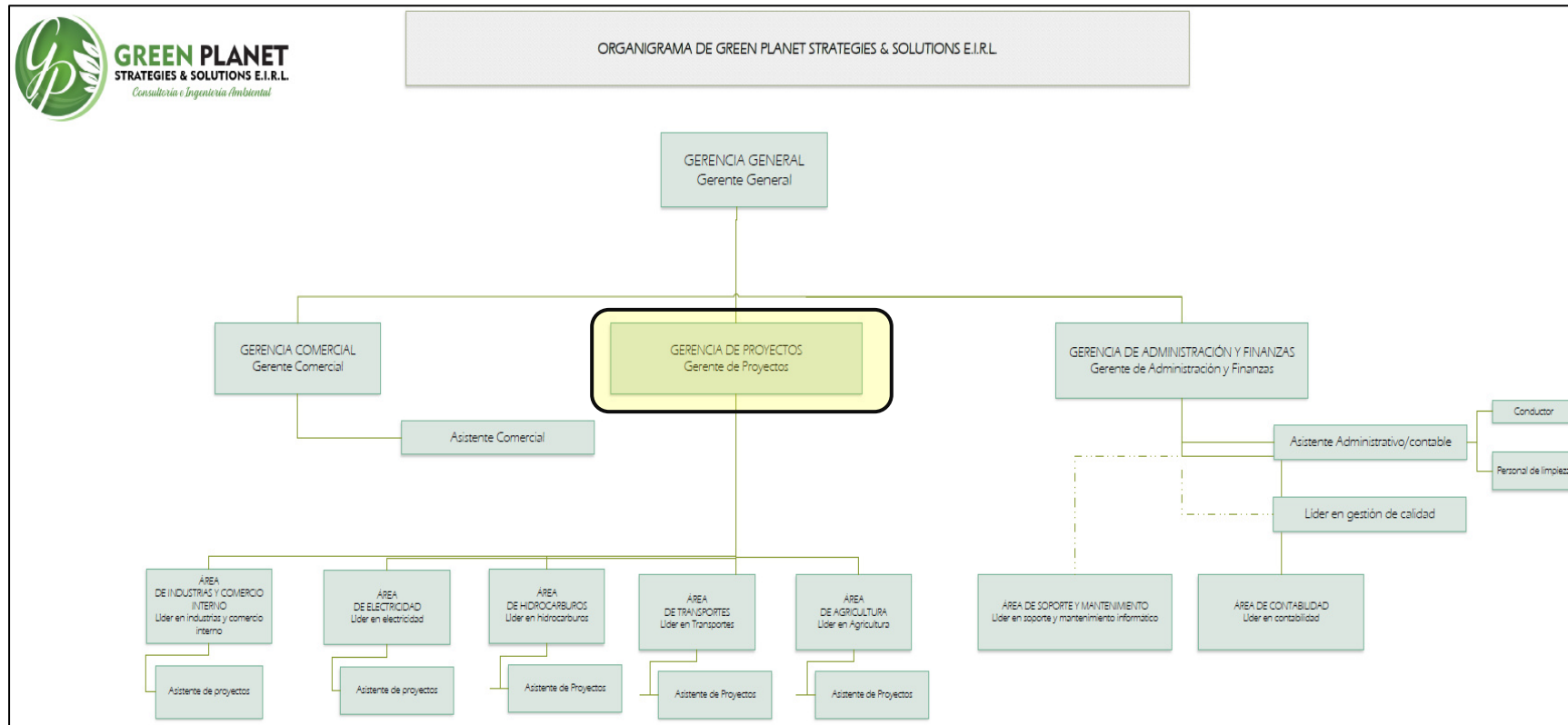
Las actividades desarrolladas en Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L. son gestionadas por la Gerencia Comercial, Gerencia de Proyectos y la Gerencia de Administración y Finanzas, todas estas gerencias están direccionadas por la Gerencia General. De acuerdo al Manual de Organización y Funciones (MOF) de la empresa, se tiene que:

- La Gerencia Comercial se encarga de cumplir y evaluar el proceso de comercialización en lo concerniente a las actividades de atención al cliente y promoción comercial.
- La Gerencia de Administración y Finanzas se encarga de planificar, organizar, dirigir y controlar la gestión de los recursos humanos, logísticos, contables, activos fijos y de finanzas; y brindar apoyo administrativo que requiera la empresa.
- La Gerencia de Proyectos se encarga de dirigir y controlar las actividades de formulación y ejecución de estudios y proyectos.

En la Figura 1 se observa el organigrama actual de la consultora ambiental Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L.

Figura 1

Organigrama de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L.



Nota. Información obtenida del Manual de Organización y Funciones (MOF) de Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L. En cuadro de color amarillo se encuentra el cargo y dependencia que actualmente ocupa en la empresa.

1.4 Áreas y funciones desempeñadas por el autor

En el desarrollo de mis funciones en la consultora ambiental Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L., empresa donde actualmente estoy laborando, soy el encargado del área de proyectos, donde hago seguimiento a la elaboración de Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) en los sectores productivos, energéticos y en aquellos que ejecutan servicios.

La experiencia adquirida durante los últimos ocho años de mi etapa profesional, participando y dirigiendo proyectos ambientales para sector producción, me hizo comprender la necesidad e importancia que existe en este sector para viabilizar los proyectos que buscan optimizar sus procesos internos, a fin de ser competitivos en el mercado nacional.

Es por ello que, una de las funciones principales que realizo es el asesoramiento a los administrados sobre la aplicabilidad o exoneración de los IGA, mediante una sustentación técnica y legal de sus actividades. Asimismo, coordino el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en los IGA aprobados por las autoridades competentes, mediante la elaboración y presentación de los reportes ambientales. En el último año, he brindado capacitaciones hacia algunos gremios empresariales, como la Sociedad Nacional de Industrias.

Adicionalmente a mis funciones, en la actualidad soy el supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde me encargo de gestionar los recursos necesarios para la prevención de riesgos ocupacionales, capacitando a todos los colaboradores en general de la empresa, dando a conocer la importancia de tomar acciones frente a los peligros existentes en los ambientes de trabajo.

II. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LOS PROYECTOS DE MODIFICACIÓN DE COMPONENTES AUXILIARES EN EL SECTOR DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

2.1 Generalidades

Los proyectos de inversión en el país son dinámicos, es por eso que, con el paso de los años, el avance de la tecnología y los desafíos mismos en el mercado global, los titulares de los proyectos se ven en la necesidad de realizar modificaciones, ampliaciones o ajustes en sus operaciones para optimizar sus procesos. Debido al emprendimiento industrial en el que se encuentra inmerso el país, surge la necesidad de establecer estrategias de manejo de los aspectos relacionados a la interacción que tiene una actividad industrial con el ambiente o entorno donde se desarrolla, a fin de prevenir, mitigar y/o controlar sus posibles impactos ambientales.

Para este fin, el Estado peruano inició el diseño de una institucionalidad ambiental mediante el desarrollo de un sistema funcional, con la creación del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y la Ley General del Ambiente. De esta manera se sentaron las bases de evaluación y sistematización ambiental de las actividades de construcciones, obras, servicio y otros, que pudieran ser susceptibles de causar impactos en las personas y/o entorno de una determinada área.

Durante el proceso de creación del SEIA, se publicó el Reglamento de la ley que daba origen a este sistema, donde se reguló el procedimiento que deben desarrollar las Autoridades Competentes para emitir la Certificación Ambiental a los proyectos de inversión, señalando los tipos de IGA comprendidos de acuerdo al riesgo ambiental que representen para el entorno, listando dentro de estas Autoridades Competentes a las Autoridades Sectoriales Nacionales, conformadas por los ministerios del Estado peruano.

Referente a la Certificación Ambiental, para el Ministerio del Ambiente (2009) señala que es aquella que se emite a través de la autoridad que tiene competencia en la aprobación de los IGA, aseverando que el proyecto ha cumplido con los requisitos establecidos previamente en la normativa nacional de la materia

Bajo este contexto, los titulares del sector privado se encontraban obligados a desarrollar los proyectos de inversión mediante una aprobación previa del sector al que corresponden sus actividades, mediante la presentación de los IGA y la aprobación de estos después de una revisión y evaluación técnica. Sin embargo, debido a que el proceso de elaboración y evaluación de estos expedientes tienen una duración prolongada, el inicio de la ejecución de algunos proyectos de inversión de menor envergadura se dilataban, siendo no beneficiosos para los titulares que deseaban ejecutar este tipo de proyectos con celeridad, debido a que las actividades a implementar eran de carácter puntual.

Es así que, en el año 2013, la Presidencia de Consejo de Ministros elaboró un Decreto Supremo donde brindaba la posibilidad, a los titulares, de emitir informes técnicos en lugar de requerir un procedimiento de modificación regular del IGA aprobado. Para poder estar dentro de esta casuística, el proyecto se debía enmarcar dentro del supuesto de una modificación o ampliación de componentes auxiliares, o una implementación de mejoras tecnológicas, siendo de carácter imperativo que la actividad principal relacionada al proyecto cuente con una certificación ambiental previa y que los posibles impactos ambientales se categoricen como no significativos. Desde el punto de vista temporal, este panorama concedía una mayor rapidez en la aprobación de los procedimientos administrativos iniciados ante las autoridades competentes.

A fin de detallar el contexto de los componentes auxiliares, el Ministerio del Ambiente (2009) precisa que son aquellas instalaciones que se sitúan al interior de área que pertenece a una actividad productiva.

Respecto a las actividades industriales, se tiene que el PRODUCE es la autoridad a nivel sectorial, que publicó la última versión de su Reglamento de Gestión Ambiental en el mes de junio del año 2015, teniendo como fin impulsar que las actividades de la industria manufacturera se desarrollen de forma sostenible. En este reglamento detalla el procedimiento que deben seguir los titulares de las actividades industriales para obtener la Certificación Ambiental. Asimismo, de acuerdo a lo publicado por el poder ejecutivo en el año 2013, se señala un apartado para los proyectos de inversión que pueden ser incluidos dentro del supuesto de presentación de un Informe Técnico Sustentatorio (ITS), donde se identifican y evalúan los diferentes tipos de impactos sobre el entorno en materia ambiental, y se proponen medidas preventivas o de mitigación frente a ello. Cabe resaltar que en este supuesto sólo se enmarcan los proyectos de inversión que sean susceptibles de generar impactos ambientales no significativos, que representen modificaciones, ampliaciones y/o mejoras tecnológicas de sus procesos. En cualquier caso, estos proyectos deben ser consecuentes de una actividad declarada previamente en un IGA ante la autoridad sectorial y a su vez, que el tiempo de su ejecución sea a corto plazo. La naturaleza de estos proyectos, normalmente implican que no haya una modificación de las cantidades de productos elaborados en condiciones normales de una instalación.

El Congreso de la República del Perú (2005) menciona que los IGA son aquellos medios funcionales que son elaborados y aplicados para asegurar que las empresas cumplan con lo establecido en la Política Nacional del Ambiente.

2.2 Objetivos

2.2.1 *Objetivo general*

- Evaluar los impactos ambientales en los proyectos de modificación de componentes auxiliares en el sector de la industria manufacturera.

2.2.2 *Objetivos específicos*

- Identificar los posibles impactos ambientales provenientes de las actividades realizadas en los proyectos de modificación de componentes auxiliares en el sector de la industria manufacturera.
- Valorizar la importancia de los impactos ambientales provenientes de las actividades realizadas en los proyectos de modificación de componentes auxiliares en el sector de la industria manufacturera.
- Recomendar medidas de control frente a los impactos relacionados al entorno ambiental.

2.3 Antecedentes

2.3.1 *Antecedentes nacionales*

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2022) en el “Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición”, propone que el excedente de remoción o desmonte limpio se clasifica como material de descarte. Asimismo, establece que el material de descarte es considerado como algún remanente o merma que puede ser utilizado como un insumo aprovechable para alguna actividad distinta a la que generó ese material.

Huaquisto y Chambilla (2021) en el artículo de investigación denominado “Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana”, analizó el ruido originado por el funcionamiento de equipos en las obras de construcción en las vías de tránsito. El artículo se basó en cinco vías en construcción donde se ha utilizado maquinaria pesada y liviana para su pavimentación con concreto en el distrito de Desaguadero, provincia de Chucuito, en el departamento de Puno. Concluyendo que, se debe prestar atención a la adopción de estrategias orientadas a disminuir el ruido mediante el uso de barreras acústicas para mitigar los efectos en la población.

En la monografía elaborada por Carbajal (2018), titulada “Situación de la gestión y manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao”, se trata sobre la gestión actual de aquellos restos originados en las actividades de construcción de viviendas, siendo estas aquellas que representan el mayor porcentaje de edificaciones a nivel nacional. El trabajo monográfico se desarrolló desde un nivel descriptivo. El análisis se hizo en base al marco legal general y sectorial en el Perú, donde se concluye que, se puede obtener beneficios de índole económico si se aplican estrategias de reaprovechamiento y minimización de los residuos de construcción y demolición.

El Ministerio del Ambiente (2017) en el “Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” busca maximizar la eficiencia sobre la utilización de recursos y materiales, y regular el manejo de los residuos en el país. En esta misma norma, enfatiza que las EO-RS son aquellas entidades que están facultadas para el recojo y transporte de los residuos no municipales. Estas entidades deben estar inscritas en ante el Ministerio del Ambiente.

El Ministerio de la Producción (2015) en el “Reglamento de gestión ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno”, establece la gestión que se debe realizar respecto a los IGA, mediante el establecimiento de medidas de protección al entorno ambiental. En otro apartado, establece que, si un titular ha decidido ampliar algún área interna dentro de sus instalaciones o hacer alguna variación en relación a los componentes auxiliares de una actividad, no significaría necesariamente la elaboración y presentación de la modificación de un IGA, sino podría estar enmarcado dentro del supuesto de un ITS.

2.3.2 Antecedentes internacionales

Gonzales (2019) en la publicación denominada “Prácticas ambientales en empresas manufactureras de equipo de transporte en México”, da a conocer acciones que permitan salvaguardar el entorno de los establecimientos del subsector equipo de transporte. El análisis se dio a través de las respuestas que dieron a un cuestionario sobre medio ambiente de una

muestra de 1047 establecimientos del subsector equipo transporte, donde se tuvo como resultado que el 88% de los establecimientos tienen la práctica de la segregación de los residuos generados. Entre las conclusiones de esta publicación se tiene que las actividades realizadas por este grupo de empresas manufactureras, para proteger el medio ambiente, existe una mayor participación en la separación de residuos y desechos, donde probablemente el enfoque de las industrias se centre en el ahorro que puedan tener al realizar esta actividad.

Amable et al. (2017) en su artículo denominado “Contaminación ambiental por ruido”, aborda la problemática sobre la valoración del ruido como uno de los ejemplos más comunes de peligro físico. La evaluación se dio mediante un análisis legal y situacional en Cuba. En dicho artículo se concluye que, la contaminación ambiental que produce el ruido se ha convertido, en las grandes concentraciones urbanas y centros de producción, en un grave problema que ocasiona efectos en la salud.

Enshassi (2014) en su artículo denominado “Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción”, detalla los impactos generados en las construcciones en un sector de la Franja de Gaza, proponiendo finalmente algunas medidas para reducir este tipo de impactos. La evaluación a través de la ejecución de 50 encuestas a trabajadores de este rubro. En dicho artículo se concluye que el mayor impacto, respecto al nivel de criticidad, es la generación de polvo, afectando al medioambiente. Asimismo, recomienda que se efectúe el humedecimiento como medida que pueda contrarrestar la dispersión del polvo generado en estas obras.

2.4 Metodología y procedimiento de trabajo

He desarrollado una metodología basada en mi experiencia profesional como consultor ambiental en proyectos de modificación de componentes auxiliares en el sector de la industria manufacturera. Esta metodología se fundamenta en los conocimientos adquiridos durante mis

intervenciones prácticas, enfocándose en la evaluación de los impactos ambientales originados a casusa de las actividades realizadas en estos proyectos.

Figura 2

Metodología de trabajo



Nota: Elaboración propia.

2.4.1 Revisión de la actividad en curso

Se inicia con la revisión de los antecedentes asociados a los procesos de gestión ambiental de la actividad materia de evaluación, donde se constata que:

- La actividad cuente con una certificación ambiental de un IGA previo, donde haya sido declarado el proceso, actividad o área donde se desea implementar el proyecto de modificación de componentes auxiliares.
- La línea base ambiental desarrollada como parte del Instrumento de Gestión ambiental de la actividad, debe permanecer inalterable respecto a la situación actual donde se desarrollará la variación de aquellos componentes auxiliares.
- La implementación del proyecto de modificación de componentes auxiliares no significará una variación en la capacidad productiva ni modificará el consumo normal de materiales e insumos utilizados en la actividad.
- La ejecución del proyecto de modificación de componentes auxiliares se estime en el corto plazo.

2.4.2 Descripción de las actividades del proyecto.

En este apartado se describen aquellas actividades susceptibles de generar impactos sobre el entorno donde se desarrolla el proyecto. Para seleccionar las actividades mas importantes, se enfatizará en aquellas que inciden de manera directa sobre algún área o componente del entorno. Estas actividades son identificadas para las etapas de construcción, operación y cierre.

Las actividades del proyecto en la etapa de construcción son:

- Limpieza, trazo y replanteo, consiste a la fase en gabinete respecto a la referencia que se tiene a nivel de planimetría y metrado. Estos datos son incorporados en plantillas y nos permiten estimar la cantidad tierras que se necesitan desplazar o incorporar en el terreno donde se desarrolla el proyecto, a fin obtener una nivelación adecuada.
- Movimiento de tierras, consiste en el traslado de volúmenes de excavación hacia áreas previamente identificadas, de acuerdo a lo establecido a nivel de gabinete o

planimetría. En algunas ocasiones se necesitan equipos o herramientas que deben realizar la excavación de forma permanente.

- Tareas de cimentación, consiste en la articulación de armaduras de fierro y el vaciado de concreto hacia un área o volumen fijado previamente.
- Colocación de piezas de soporte, consiste en la instalación de columnas y vigas para el soporte de cobertura de una determinada área.
- Instalaciones eléctricas, consiste en la instalación de tableros y circuitos eléctricos, y cableado del sistema de iluminación. Se realizarán los protocolos de pruebas eléctricas de aislamiento y continuidad. Finalmente, se realizará las pruebas de operación de todo el sistema eléctrico.
- Provisión de equipamiento, consiste en la colocación física del equipamiento en el área donde se desarrollan las actividades objeto del proyecto.
- Pruebas de funcionamiento, consiste en la puesta en marcha del equipamiento instalado, simulando condiciones normales de operación de la actividad en curso.

Las actividades pertenecientes a la etapa de operación del proyecto son:

- Mantenimiento del equipo instalado, consiste en las operaciones de seguimiento preventivo y correctivo que se realiza al equipamiento instalado como parte del proyecto.
- Mantenimiento y limpieza de áreas, consiste en las operaciones de seguimiento preventivo que se realiza a las áreas instaladas como parte del proyecto.

Las actividades pertenecientes a la etapa de cierre del proyecto son:

- Desmontaje de estructuras-equipamiento. Consiste en la desinstalación física de las estructuras y equipos instalados como parte del proyecto.
- Retiro de estructuras-equipamiento. Consiste en el apartado y transporte de las estructuras y equipos instalados como parte del proyecto.

- Limpieza del sitio. Consiste en las acciones que se realizan para dejar el sitio en las condiciones iniciales antes de su implementación.

Tabla 1

Actividades identificadas en las etapas del proyecto

Etapas del proyecto	Actividades
Construcción	- Limpieza, trazo y replanteo
	- Movimiento de tierras
	- Tareas de cimentación
	- Colocación de piezas de soporte
	- Instalaciones eléctricas
	- Provisión de equipamiento
Operación	- Ensayos de marcha
	- Mantenimiento del equipo instalado
Cierre	- Mantenimiento y limpieza de áreas.
	- Desmontaje de estructuras-equipamiento.
	- Transporte de estructuras-equipamiento.
	- Limpieza del sitio

Nota: Elaboración propia.

2.4.3 Reconocimiento de los aspectos ambientales.

En esta parte se debe identificar los aspectos ambientales en las distintas actividades del proyecto. La Organización Internacional de Normalización (2015) sostiene que un aspecto ambiental es aquello que pertenece a los servicios o productos de una organización y es capaz de interrelacionarse medio o entorno donde se desarrolla.

En la etapa de construcción del proyecto, se estima que haya una generación de ruido debido al movimiento de tierra, tareas de cimentación y/o instalaciones eléctricas. Asimismo,

se estima la generación de residuos en las tareas de limpieza, movimiento de tierras, montaje de estructuras e instalaciones. Por otro lado, la generación de polvo y emisiones provenientes del uso de equipos o maquinas, es debido a la ejecución de obras civiles y transporte de materiales e insumos principalmente.

En la etapa de operación del proyecto, la generación de ruido y la generación de residuos es debido a los equipos y/o áreas instaladas como parte del proyecto.

En la etapa de cierre del proyecto, la generación de ruido es a consecuencia de las obras civiles, obras mecánicas e instalaciones eléctricas. Del mismo modo, el origen de partículas y gases al ambiente es debido a la ejecución de obras civiles y transporte de materiales e insumos. La generación de residuos se da a causa de la ejecución de limpieza del sitio y el retiro de las estructuras y equipos principalmente.

Tabla 2

Identificación de aspectos ambientales

Etapa del proyecto	Aspectos ambientales
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ruido. - Generación de residuos. - Generación de material particulado. - Generación de gases al ambiente.
Operación	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ruido. - Generación de residuos.
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ruido. - Generación de residuos. - Generación de partículas al ambiente. - Generación de gases al ambiente.

Nota: Elaboración propia.

2.4.4 Determinación de los componentes y factores ambientales.

En esta fase se determina aquellos componentes del entorno que, debido al desarrollo de las actividades descritas en cada etapa del proyecto, se verían afectados por la ejecución de las actividades. Respecto a la acepción del significado de un componente ambiental, el Ministerio del Ambiente (2018) define que son aquellos elementos del entorno donde se desarrolla la vida, siendo estos susceptibles de sufrir alguna modificación por acciones antrópicas.

También el Ministerio del Ambiente (2018) sostiene que son los componentes ambientales son aquellos elementos que son parte del ambiente, susceptibles de percibir cualquier tipo de impacto.

Para realizar dicha identificación se considera la información de línea base establecida en el Instrumento de Gestión Ambiental de la actividad en curso. Se optará por aquellos de mayor relevancia ambiental, en relación con la sensibilidad ambiental del área donde se ejecutará el proyecto, considerando los aspectos ambientales identificados.

Entre todos los posibles componentes ambientales del medio físico, se han identificado al componente aire y suelo como los posibles afectados por las actividades del proyecto.

- Calidad de aire. Se considera la afectación de este factor debido a los trabajos civiles y mecánicos, en el movimiento de tierras, donde se generan partículas liberadas al ambiente por la extracción y remoción del material donde se ejecutará el proyecto. A su vez, la generación de los distintos gases al ambiente, se debe a los vehículos que transportan los materiales, maquinarias y personal. Asimismo, la generación de ruido por el uso de maquinarias o transporte de estas tiene una afectación directa hacia este factor.
- Calidad de suelo. Se considera la afectación a este factor debido a la generación de residuos sólidos como el desmonte, por las obras civiles, y residuos aprovechables.

Los componentes ambientales del medio biológico y social no han sido considerados debido a que el área donde se ejecuta este tipo de proyectos ya es una zona intervenida, dentro del predio perteneciente al titular de la actividad, y la mano de obra es consignada a una empresa contratista del titular, que cuenta con sus propios trabajadores, que no son necesariamente habitantes del entorno del área de influencia del proyecto.

Tabla 3

Determinación de los componentes y factores ambientales

Medio	Componente ambiental	Factor ambiental
Físico	Aire	- Calidad de aire. - Ruido.
	Suelo	- Calidad del suelo.

Nota: Elaboración propia.

2.4.5 Identificación de los impactos ambientales

Este proceso de identificación se realiza bajo la premisa de relacionar las causas y los efectos que podrían tener los impactos sobre el medio o entorno donde se está desarrollando el proyecto.

Luego de identificar estas relaciones que se podrían originar, se emplea una matriz de dos entradas, donde se busca relacionar cada componente ambiental con las actividades que forman parte del proyecto en sus distintas etapas. Es decir, donde se pueda hallar o ubicar alguna posibilidad de relación, se marcará con un símbolo que representará que ya ha sido identificado un impacto ambiental proveniente de una actividad específica. En el lado de las columnas se situarán cada actividad del proyecto, pertenecientes a cada etapa; mientras que en el lado de las filas se ubicarán los posibles impactos ambientales, pertenecientes a un medio, componente y factor ambiental previamente definido.

Es necesario mencionar que la Organización Internacional de Normalización (2015) define al impacto ambiental como aquel cambio o modificación del entorno, pudiendo ser este benéfico o desfavorable, provenientes de los aspectos de una organización.

La determinación de estas actividades surge de acuerdo a la experiencia y evaluación teórica de cada consultor ambiental. En la matriz de identificación, se coloca un aspa (X) en aquellos campos donde existe una interacción de los impactos ambientales con las actividades del proyecto. En caso se determine que no hay interacción alguna, se coloca un guion (--).

Tabla 4

Modelo de la matriz de identificación de los impactos ambientales

		Etapa de construcción	Etapa de operación	Etapa de cierre
		Actividades del proyecto		
Medio/componente /factor ambiental	Impacto ambiental	1	2...	...n
A	c	X	--	X
B	d	X	--	--

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5

Matriz de identificación de impactos ambientales – etapa de construcción

				Actividades en la etapa de construcción						
				Limpieza, trazo y replanteo	Movimiento de tierras	Tareas de cimentación	Colocación de piezas de soporte	Instalaciones eléctricas	Provisión de equipamiento	Ensayos de marcha
Medio	Comp. ambiental	Factor ambiental	Impactos							
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	X	X	X	X	--	--	--
			Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	X	X	X	X	--	--	--
			Incremento de los niveles de ruido	X	X	X	X	X	X	--
	Suelo	Calidad de suelo	Incremento de residuos sólidos	X	X	X	X	X	X	X

Nota: Elaboración propia.

Tabla 6

Matriz de identificación de impactos ambientales - etapas de operación y cierre

				Actividades en etapa de operación		Actividades en etapa de cierre		
				Mantenimiento del equipo instalado	Mantenimiento y limpieza de áreas	Desarmado de estructuras-equipamientos	Transporte de estructuras-equipamientos	Limpeza del sitio
Medio	Comp. ambiental	Factor ambiental	Impactos					
Físico	Aire	Calidad de aire	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	--	--	X	X	--
			Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	--	--	--	X	--
			Incremento de los niveles de ruido	X	X	X	X	X
	Suelo	Calidad de suelo	Incremento de residuos sólidos	X	X	X	X	X

Nota: Elaboración propia.

En las Tablas 5 y 6 se muestran el empleo de la matriz para la identificación de los impactos ambientales, provenientes de aquellas actividades desarrolladas del tipo de proyectos que son objeto del presente informe. Se obtuvo la siguiente distribución de los impactos ambientales identificados:

- La alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente está relacionada al 45,5 % del total de las actividades que se desarrollan en este tipo de proyectos.
- Sobre la generación de gases al ambiente, está relacionada al 45,5 % del total de las actividades de estos proyectos.
- El incremento de los niveles de ruido está relacionado al 90,9 % del total de las actividades que se desarrollan en este tipo de proyectos.
- El incremento de los residuos sólidos está relacionado al 100 % del total de las actividades que se desarrollan en este tipo de proyectos.

2.4.6 Valoración de los impactos ambientales.

Luego de identificar los impactos ambientales provenientes de cada actividad específica, ya se puede iniciar con la valoración de los impactos ambientales, siendo este un proceso que determina la importancia de dicho impacto.

Coria (2008) señala la importancia de la selección de la metodología a utilizar para valorar los impactos ambientales, incide que este proceso debe lograr determinar la existencia de algún beneficio o adversidad sobre los factores ambientales previamente descritos. Respecto a la forma de la metodología utilizada, señala que una matriz de doble entrada permite mostrar la relación existente de los componentes que se colocan en cada una de ellas, ponderándose de acuerdo a una escala definida.

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales originados como parte de estos proyectos, se ha visto conveniente considerar la establecida la “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”, elaborada por Vicente Conesa-Fernández. Esta metodología permite realizar una valoración ágil y eficaz desde le punto de vista cualitativo.

Esta matriz considera un determinado numero de atributos que se deben puntuar en función a su relevancia, en la interacción de cada impacto ambiental con el entorno donde se desarrolla el proyecto. Cada puntuación realizada de los atributos está en función a rangos predeterminados de acuerdo a su incidencia. Posterior a tener todas estas puntuaciones, se procede a emplear una formula empleada en la guía de Vicente Conesa-Fernández.

A continuación, se describe cada atributo considerado en esta metodología:

- Naturaleza (N), hace referencia a las características propias del impacto, pudiendo ser benéfico o adverso.
- Intensidad (I), es el grado de incidencia del impacto sobre el entorno.
- Extensión (EX), hace referencia al nivel de expansión del impacto en relación al área predeterminada del proyecto.
- Momento (MO), señala el tiempo que emplea para manifestarse algún efecto en el entorno debido a la ejecución de una actividad.
- Persistencia (PE), es el tiempo de duración que se toma el entorno para regresar a las condiciones basales en que se encontraba antes de la ejecución de la actividad.
- Reversibilidad (RV), hace referencia al grado de restitución del entorno respecto a su condición primaria por medios naturales.
- Sinergia (SI), consiste en la posibilidad de fortalecimiento entre sí de dos o más impactos.
- Acumulación (AC), se refiere al grado de manifestación de un impacto de forma reiterada sobre una acción.

- Efecto (EF), es el grado de demostración de un efecto sobre el entorno, a consecuencia de una actividad.
- Periodicidad (PR), es la frecuencia en que el impacto se manifestará, pudiendo ser de manera cíclica, regular o continua.
- Recuperabilidad (RB), consiste en la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado.

En el Anexo N° 1 se detalla la puntuación o valoración establecida para cada atributo considerado en la valoración de los impactos ambientales.

Tabla 7

Fórmula de determinación de la importancia del impacto ambiental

$$\text{Importancia} = N (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RB)$$

Nota: Adaptado de la “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental” de Conesa Fernandez – Vitora.

Tabla 8

Matriz de valoración de los impactos ambientales

Etapa del proyecto	Actividad	Impacto	Atributo											I
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RB	
Construcción	Limpieza, trazo y replanteo	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23
		Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
	Movimiento de tierras	Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23

Etapa del proyecto	Actividad	Impacto	Atributo											I
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RB	
		Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23
	Tareas de cimentación	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20

Etapa del proyecto	Actividad	Impacto	Atributo											I
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RB	
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23
	Colocación de piezas de soporte	Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
	Instalaciones eléctricas	Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17

Etapa del proyecto	Actividad	Impacto	Atributo											I
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RB	
Operación	Provisión de equipamiento	Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
	Ensayos de marcha	Incremento de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
	Mantenimiento del equipo instalado	Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
Mantenimiento y limpieza de áreas	Incremento de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17	
	Alteración de la calidad del aire por generación partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23	
Cierre	Desmontaje de estructuras-equipamiento	Alteración de la calidad del aire por generación partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	4	1	1	-23	

Etapa del proyecto	Actividad	Impacto	Atributo											I
			N	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RB	
		Incremento de niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	-1	2	2	3	1	1	1	1	4	1	1	-23
Transporte de estructuras- equipamiento		Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de los niveles de ruido	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
		Incremento de residuos sólidos	-1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-20
Limpieza del sitio		Incremento de niveles de ruido	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17
		Incremento de residuos sólidos	-1	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-17

Nota: Elaboración propia. I = Importancia.

En función a la formula detallada en la Tabla 7, se han valorado los impactos ambientales en la matriz presentada en la Tabla 8. De los valores de importancia obtenidos se puede inferir que:

- Todos los impactos identificados son susceptibles a representar un carácter adverso sobre los factores ambientales identificados.
- Las actividades de este tipo de proyectos en el sector de la industria manufacturera son instaladas sobre áreas ya intervenidas y cuando estos proyectos ya terminen su tiempo de vida útil, el área regresará de forma inmediata a las condiciones inicialmente encontrada.
- Los efectos que producen los impactos ambientales no son acumulativos debido a que las actividades no se ejecutan de forma contante.

Respecto a la determinación de la importancia de los impactos, deben ser encausados a sistematizar los efectos hallados de acuerdo a niveles de jerarquía, en base al empleo de la formula seleccionada en la guía propuesta por Vicente Conesa-Fernández. Para efectos de la aplicación de las características de estos proyectos, se adecuó la jerarquización de los impactos hacia el entorno en base a su significancia.

Tabla 9

Jerarquización de la importancia de los impactos

Nivel de importancia	Valor del impacto ambiental	
	Impacto positivo	Impacto negativo
No significativo	$13 \leq II < 25$	$-13 \leq II < -25$
Leve	$25 \leq II < 50$	$-25 \leq II < -50$
Significativo	Moderado $50 \leq II < 75$	$-50 \leq II < -75$
	Alto $75 \leq II < 100$	$-75 \leq II < -100$

Nota: Adaptado de “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental” por Conesa, 2010, Ediciones Mundi-Prensa Libros S.A.

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 9, los valores obtenidos sobre la “Importancia” de los impactos han resultado dentro de la categoría de “Impacto no significativo”.

2.4.7 Disposición de medidas de control

En esta etapa se establecen medidas ambientales que ayudarán a minimizar la afección de los impactos ambientales hacia cada factor del entorno. Estas medidas se establecen en función a la propia experiencia del consultor ambiental, mediante un análisis de las condiciones actuales en las que se encuentra el titular de la actividad y la capacidad de implementar las medidas recomendadas.

En las Tablas 9, Tabla 10 y Tabla 11, se listan las medidas recomendadas en función a la importancia obtenida en la valoración de los impactos ambientales y de acuerdo a las actividades que se realizan en cada etapa del proyecto.

2.5 Resultados

Respecto a la identificación de aquellos impactos ambientales se han obtenido los siguientes resultados:

- Para la etapa de construcción, las actividades que son susceptibles de generar mayor cantidad de impactos son la limpieza, trazo y replanteo, el movimiento de tierras, las tareas de cimentación y la colocación de piezas de soporte.
- Para la etapa de operación se tiene la menor cantidad de impactos posibles en relación a las otras etapas del proyecto.
- En la etapa de cierre, las actividades que son susceptibles de generar mayor cantidad de impactos son el desmontaje y transporte de estructuras-equipamiento.

Respecto a los impactos ambientales valorados como parte de la etapa de construcción, se han obtenido los siguientes resultados:

- Para el factor ambiental de calidad de aire, el impacto ocasionado por la generación de material particulado en las obras civiles se ha valorizado con una mayor puntuación en el atributo de “Intensidad” respecto al impacto generado por la generación de gases de combustión. Esto es debido a que la ejecución directa de tareas en el terreno donde se instala el proyecto ocasiona la suspensión de material particulado, siendo el entorno más susceptible a esta afección respecto a la generación de gases por el funcionamiento de los vehículos usados en esta etapa.
- El impacto ocasionado por el incremento de ruido en las obras civiles ha obtenido una mayor puntuación en el atributo de “Intensidad” debido al funcionamiento de las maquinarias empleadas para la limpieza, movimiento de tierras y tareas de cimentación.
- Para el factor ambiental de calidad de suelo, se puede observar que en todas las actividades hay un impacto ocasionado por el incremento de los residuos originados como los excedentes de obras, restos metálicos de cables y piezas de ensambles. Por tal motivo, se ha tenido una mayor puntuación en el atributo de “Intensidad” en las obras civiles.
- Respecto al atributo de “Extensión”, se ha determinado que el impacto causado por la generación de partículas al ambiente alcanza una mayor área afectada debido a la suspensión y dispersión de estas partículas por la acción del viento que hay en la zona de trabajo.

Respecto a los impactos ambientales valorados como parte de la etapa de operación, se han obtenido los siguientes resultados:

- Los atributos que han variado respecto a cada impacto ambiental evaluado ha sido la “Intensidad”, toda vez que el mantenimiento de equipos instalados como parte

del proyecto demanda la generación de residuos de características peligrosas por el uso de lubricantes, gasas y aceites para efectuar estas tareas.

Respecto a los impactos ambientales valorados como parte de la etapa de cierre, se han obtenido los siguientes resultados:

- Para el factor ambiental de calidad de aire, el impacto ocasionado por la generación de material particulado en el desmontaje de estructuras y equipos se ha valorizado con una mayor puntuación en el atributo de “Intensidad” debido a la ejecución directa de tareas en el terreno donde se instala el proyecto, ocasionando la suspensión de material particulado en el aire.
- El impacto ocasionado por el incremento de los niveles de ruido en los trabajos de desmontaje y retiro de los equipos instalados se ha valorizado con una mayor puntuación en el atributo de “Intensidad” debido que el funcionamiento de las maquinarias empleadas para el retiro de los equipos, como por ejemplo las grúas.
- Respecto al atributo de “Extensión”, se ha determinado que el impacto causado por la generación de partículas al ambiente alcanza una mayor área debido a la suspensión y dispersión de las partículas por la acción eólica que hay durante el retiro y desmontaje de los equipos instalados.

Respecto a la disposición de medidas de control se han establecido las detalladas en la Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12; para cada etapa del proyecto:

Tabla 10*Medidas de control en la etapa de construcción*

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
		Delimitación del área de trabajo con mallas, lonas o cobertores de plástico.	Mitigación de la dispersión del material particulado hacia áreas contiguas de trabajo.
Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	- Limpieza y trazo y replanteo.	Implementación de señaléticas sobre límites de velocidad.	Mitigación de la suspensión de partículas al entorno por el paso pausado de los vehículos.
	- Movimiento de tierras.	Humedecimiento de las zonas de trabajo	Mitigación de la suspensión de material particulado
	- Tareas de cimentación	Implementación de cobertores en la tolva de los vehículos y en los sitios de acopio temporal del desmonte.	Mitigación de la suspensión de la tierra transportada durante las obras civiles.
	- Colocación de piezas de soporte.		

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	- Limpieza y trazo y replanteo.	Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos que ingresan a obra.	Control de buena operatividad de los vehículos, evitando el sobreesfuerzo de los mismos y la liberación de gases de combustión por un inadecuado funcionamiento.
	- Movimiento de tierras.		
	- Tareas de cimentación		
Incremento de los niveles de ruido	- Colocación de piezas de soporte.	Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos utilizados.	Buen funcionamiento de equipos y evitar el ruido excesivo por sobreesfuerzo de los vehículos.
	- Limpieza y trazo y replanteo.		
	- Movimiento de tierras.		
	- Tareas de cimentación		
	- Instalaciones eléctricas		
Incremento de residuos sólidos	- Provisión de equipamiento	Implementación de señaléticas sobre prohibición del uso indiscriminado de bocinas.	Prevención de la generación de ruido excesivo por el uso no adecuado de las bocinas de los vehículos.
	- Limpieza y trazo y replanteo.		
	- Movimiento de tierras.		
	- Tareas de cimentación		

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Colocación de piezas de soporte. - Instalaciones eléctricas 	<p>Manejo de residuos a través de una empresa especializada (EO-RS).</p>	<p>Control de una adecuada disposición final de los residuos sólidos.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Provisión de equipamiento. - Ensayos de marcha. 	<p>Capacitar sobre la importancia de segregación de los RR.SS. al encargado de ejecutar en campo las tareas del proyecto.</p>	<p>Control de una adecuada segregación de los residuos generados en obra</p>
		<p>Uso del desmonte como material de descarte.</p>	<p>Prevención de la disposición de residuos sólidos en las escombreras.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 11*Medidas de control en la etapa de operación*

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
Incremento de los niveles de ruido	- Mantenimiento del equipo instalado.	Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos utilizados en obra.	Control de buena operatividad de los equipos instalados.
	- Mantenimiento y limpieza de áreas.	Segregación de residuos en la fuente de generación.	Aprovechamiento de los residuos.
Incremento de residuos sólidos	- Mantenimiento del equipo instalado.	Manejo de residuos a través de una empresa especializada (EO-RS).	Control de una adecuada disposición final de los residuos sólidos.
	- Mantenimiento y limpieza de áreas.	Capacitación periódica al personal que labora en las áreas implementadas.	Control de la segregación de los residuos generados en las áreas implementadas.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 12*Medidas de control en la etapa de cierre*

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
		Delimitación del área de trabajo con mallas, lonas o cobertores de plástico.	Mitigación de la suspensión y dispersión de partículas hacia el entorno.
Alteración de la calidad del aire por generación de partículas al ambiente	- Desmontaje de estructuras-equipamiento.	Implementación de señaléticas sobre límites de velocidad.	Mitigación de la suspensión de material particulado por el paso de los vehículos que transportan materiales y/o equipos.
	- Retiro de estructuras-equipamiento.	Implementación de cobertores en la tolva de los vehículos y en los sitios de acopio temporal del desmonte.	Mitigación de la suspensión de la tierra transportada durante el retiro de estructuras.

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
Alteración de la calidad del aire por generación de gases de combustión	<ul style="list-style-type: none"> - Retiro de estructuras-equipamiento. 	Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos que funcionarán para el retiro de estructuras.	Control de buena operatividad de los vehículos, evitando el sobreesfuerzo de los mismos y la liberación de gases por un inadecuado funcionamiento.
Incremento de los niveles de ruido	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje de estructuras-equipamiento. - Retiro de estructuras-equipamiento. - Limpieza del sitio. 	<p>Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo de los vehículos y equipos utilizados.</p> <hr/> <p>Implementación de señaléticas sobre prohibición del uso indiscriminado de bocinas.</p>	<p>Control de buena operatividad de los vehículos y equipos, evitando el ruido excesivo por sobreesfuerzo.</p> <hr/> <p>Prevención de la generación de ruido excesivo por el uso no adecuado de las bocinas de los vehículos.</p>
Incremento de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje de estructuras-equipamiento. 	Segregación de residuos en la fuente de generación.	Prevención de la disposición de residuos sólidos en los rellenos sanitarios

Impacto	Actividades	Medida recomendada	Efecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Retiro de estructuras-equipamiento. - Limpieza del sitio. 	<p>Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos mediante una EO-RS.</p>	<p>Control de una adecuada disposición final de los residuos sólidos.</p>
		<p>Capacitar sobre la importancia de segregación de los RR.SS. al encargado de ejecutar en campo las tareas de cierre.</p>	<p>Control de una adecuada segregación de los residuos generados.</p>
		<p>Uso del desmonte como material de descarte.</p>	<p>Prevención de la disposición de residuos sólidos en las escombreras.</p>

Nota: Elaboración propia.

2.6 Discusión de resultados

De acuerdo con el procedimiento seguido para la evaluación de los impactos, se han obtenido valoraciones de importancia dentro del rango categorizado como no significativo, siendo este uno de los principales requisitos para encausar dicha evaluación en el marco de la elaboración de un Informe Técnico Sustentatorio (ITS). Este escenario concuerda con lo establecido por el Ministerio de la Producción en el Reglamento de gestión ambiental de su sector.

El impacto ambiental que obtuvo una mayor valoración de importancia está relacionado a la alteración de la calidad de aire por la generación de partículas al ambiente, a consecuencia de las obras civiles en la etapa de construcción y al desmontaje/retiro de estructuras y equipos. Este tipo de impacto debe ser mitigado mediante medidas de control adoptadas en el área de trabajo, entre ellas, se tiene al humedecimiento de las zonas donde se realiza el movimiento de tierras, esta medida coincide con lo analizado en el artículo de investigación de Enhassi (2014).

Todas las actividades de los proyectos de modificación de componentes son susceptibles a generar de residuos sólidos, destacando principalmente la etapa de construcción, donde se genera una mayor cantidad de residuos de desmonte, concluyendo de manera similar a lo indicado en el trabajo monográfico de Carbajal (2018). Por ello, se planteó la medida de comercializar este tipo de residuo para no generar mayores gastos al titular y garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos generados. Estas medidas guardan sintonía con lo establecido por el Ministerio del Ambiente en el reglamento publicado respecto a la gestión de residuos. Así también, hay concordancia con lo señalado en la publicación de Gonzales (2019).

Asimismo, se plantea que los residuos generados en las actividades de construcción sean gestionados como material de descarte, optando por lo señalado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en el año 2022, en el reglamento que regula los residuos provenientes de construcciones menores.

El impacto relacionado al incremento de ruido, originado en su mayoría por el paso de vehículos y uso de maquinarias es puntual en este tipo de proyectos. Sin embargo, se plantea la adopción de medidas de mitigación como el uso de barreras físicas que puedan mitigar la expansión del sonido. Entre estas barreras se puede encontrar a las mallas y/o cobertores de lona, coincidiendo con lo expresado en el artículo de investigación de Huaquisto (2021). Asimismo, la adopción de estas medidas coadyuva al cuidado de la salud de la población que puede encontrarse cerca al área de influencia del proyecto, siendo este un problema abordado en el artículo de investigación de Amable (2017).

III. APORTES MAS DESTACABLES A LA EMPRESA

Durante el tiempo que me encuentro laborando para la consultora ambiental Green Planet Strategies & Solutions E.I.R.L., he dirigido y participado en la evaluación de los impactos ambientales de distintos proyectos en los sectores de industria manufacturera y comercio interno, para la obtención de la Certificación ambiental y aprobación de sus respectivos estudios ambientales. Entre estos estudios ambientales se tiene:

- Informe Técnico Sustentatorio del proyecto denominado “Dosificado automático de materias primas (Grandes volúmenes)” en la planta de pegamentos y almacén de productos terminados – Arequipa, perteneciente a la empresa Saint Gobain Productos para la Construcción S.A.C.
- Informe Técnico Sustentatorio del proyecto denominado “Instalación de la planta de descarte de bebida no conforme” en la planta Arequipa, perteneciente a la empresa Arca Continental Lindley S.A.
- Informe Técnico Sustentatorio del proyecto denominado “Instalación del sistema cuaternario de la planta de tratamiento de aguas” en la planta Pucusana, perteneciente a la empresa Arca Continental Lindley S.A.
- Informe Técnico Sustentatorio del proyecto denominado “Cambio de Máquina de pintado de frascos F1 por la Máquina F3 y Reubicación de componentes auxiliares al interior de la planta industrial” en la planta industrial perteneciente a la empresa Heinz Glas Perú S.A.C.
- Segunda actualización de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de la Planta Huachipa, perteneciente a la empresa Saint Gobain Productos para la Construcción S.A.C.

Asimismo, he participado en la obtención de la Certificación ambiental y elaboración de instrumentos de Gestión Ambiental en el sector electricidad en los siguientes proyectos:

- Declaración de Impacto ambiental (DIA) del proyecto “Línea de Transmisión El Ángel – Paracas de 60 kV”, perteneciente a la empresa Electro Dunas S.A.A., en la ciudad de Pisco.
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto “Línea de Transmisión de 60 kV El Ángel – Alto La luna”, perteneciente a la empresa Electro Dunas S.A.A., en la ciudad de Pisco.
- Estudio de Impacto Ambiental semi detallado (EIA-sd) del proyecto “SET El Ángel de 220/60/10 kV de 120 MVA y línea de transmisión de 220 kV Independencia – El Ángel”, perteneciente a la empresa Electro Dunas S.A.A., en la ciudad de Pisco.

IV. CONCLUSIONES

- Los impactos ambientales identificados en los proyectos de modificación de componentes auxiliares se han ubicado dentro del umbral categorizado como “No significativo”, esta jerarquización es debido a la dimensión de este tipo de proyectos y al tiempo que se emplea en su implementación.
- La adopción de medidas de control en las etapas de construcción, operación y cierre de los proyectos, son fundamentales para aminorar los posibles efectos en el entorno donde se desarrolla el proyecto.
- La evaluación ambiental de estos tipos de proyectos, a través de la presentación de un Informe Técnico Sustentatorio (ITS), aporta una mayor celeridad en la obtención de la aprobación del estudio ambiental y en la optimización de los procesos internos de las industrias, sin dejar de evaluar los impactos ambientales ocasionados por las actividades de estos proyectos.
- La comercialización de los residuos sólidos a través de EO-RS contribuyen a una adecuada gestión de los residuos sólidos generados y pueden significar un ingreso económico o ahorro para los titulares.

V. RECOMENDACIONES

- Las acciones tomadas para gestionar adecuadamente los residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto deben estar contempladas en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos de la instalación donde se lleva a cabo el proyecto.
- La adopción de las medidas control de los impactos ambientales, debe tener evidenciados mediante documentos fehacientes y oportunos para cada etapa del proyecto, a fin de cumplir con los compromisos que se establecen como parte del ITS elaborado.

VI. REFERENCIAS

- Amable, I., Mendez, J., Delgado, L., Acebo, F., de Armas, J. y Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 29(3), pp. 640-649. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&tlng=es
- Carbajal, M. (2018). Situación de la gestión y manejo de residuos sólidos de las actividades de construcción civil del sector vivienda en la ciudad de Lima y Callao. [Trabajo monográfico, Universidad Agraria La Molina]. Repositorio Institucional Universidad Agraria La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3215>
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. (4a ed.). Ediciones Mundi-Prensa Libros S.A.
- Coria, I., (2008). El Estudio de Impacto Ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11(20), pp. 125-135. <https://www.redalyc.org/pdf/877/87702010.pdf>
- Decreto Supremo N° 002-2022-VIVIENDA, Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. (06 de abril 2022). Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (21 de diciembre 2017). Ministerio del Ambiente.
- Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, Reglamento de gestión ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno. (06 de junio 2015). Ministerio de la Producción.
- Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. (25 de setiembre de 2009). Ministerio del Ambiente.
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B. y Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista ingeniería de*

construcción, 29(3), pp. 234-254. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732014000300002>

Gonzales, R., Castillo, J. y Ivanova, A. (2019). Prácticas ambientales en empresas manufactureras de equipo de transporte en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 2(), pp. 210-222. <https://www.redalyc.org/journal/290/29063446011/html/>

Huaquisto, S. y Chambilla, I. (2021). Estudio del ruido generado por la maquinaria de construcción en infraestructura vial urbana. *Investigación & Desarrollo*, 21(1), pp. 87-97. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312021000100007&lng=es&tlng=es

Ley N° 28611. Ley General del Ambiente. (15 de octubre de 2005). Congreso de la República del Perú. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-28611.pdf>

Organización Internacional de Normalización. (2015). *Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso* (ISO 14001:2015). <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>

Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM, Guía para la Elaboración de la Línea Base y la Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA. (04 enero 2019). Ministerio del Ambiente.

VII. ANEXOS

Anexo N° A. Tabla de valoración de los atributos considerados en la evaluación de impactos ambientales

Atributo	Valoración	Descripción del valor
Naturaleza (N)	+1	Positivo
	-1	Negativo
Intensidad (I)	1	Baja o mínima
	2	Media
	4	Alta
	8	Muy alta
	12	Total (deterioro integral del factor)
Extensión (Ex)	1	Puntual (efecto localizado)
	2	Parcial
	4	Amplio
	8	Total (efecto generalizado)
	(+4)	Crítico (efecto en área crítica)
Momento (MO)	1	Largo plazo (luego de 10 años)
	2	Mediano plazo (entre 1 a 10 años)
	3	Corto plazo (periodo menor a 1 año)
	4	Inmediato
	(+4)	Crítico (efecto inminente en área crítica)
Persistencia (PE)	1	Momentáneo (duración menor a 1 año)
	2	Temporal (duración entre 1 y 10 años)
	3	Persistente (duración entre 10 y 15 años)

Atributo	Valoración	Descripción del valor
Reversibilidad (RV)	4	Permanente (duración mayor a 15 años)
	1	Corto plazo (reversible en menos de 1 año)
	2	Medio plazo (reversible entre 1 y 10 años)
	3	Largo plazo (reversible entre 10 y 15 años)
	4	Irreversible (imposible revertir)
Sinergia (SI)	1	El efecto no se potencia
	2	El efecto se potencia a menor escala
	4	El efecto se potencia de manera ostensible
Acumulación (AC)	1	Produce efectos simples
	4	Produce efectos acumulativos
Efecto (EF)	1	Indirecto (impactos secundarios)
	4	Directo (impactos primarios)
Periodicidad (PR)	1	Irregular o discontinuo
	2	Periódico
	4	Continuo
Recuperabilidad (R)	1	Inmediata
	2	A corto plazo
	3	A mediano plazo
	4	A largo plazo, compensable
	8	Irrecuperable (imposible de reparar)

Nota: Adaptado de “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental” por Conesa, 2010, Ediciones Mundi-Prensa Libros S.A.