



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

**“DECLARACIÓN DE ADECUACIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DEL
PLÁSTICO PARA DISMINUIR RIESGOS AMBIENTALES, CASO: INVERSIONES
SAN GABRIEL S.A. -LURIN, LIMA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

JESÚS MANUEL SUÁREZ SALINAS

ASESOR

DR. ELIAS ALFONSO VALVERDE TORRES

JURADO

DR. CESAR JORGE ARGUEDAS MADRID

MG. JOSE TOMAS GARCIA MENDOZA

MG. VIOLETA VEGA VENTOSILLA

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera profesional.

A mi madre Amanda Salinas Rosales de Suárez por su lucha, amor, rectitud, apoyo incondicional y creer en mi desde mi nacimiento; te amo y no va a haber manera de devolvarte todo lo que has hecho por mí.

A mi padre Luis Fernando Suárez Hermitaño, quien, con su amor, alegría, trabajo y apoyo incondicional me demostró ser una mejor persona y disfrutar mi niñez; te amo y no va a haber manera de devolvarte todo lo que has hecho por mí.

A mi pareja Carmen E. García Gamboa quien en todos los años de nuestra relación ha estado conmigo incluso en los momentos más difíciles, motivando y ayudándome para cumplir con mis objetivos.

A mis hermanos, tíos y sobrinos por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi vida.

A mis abuelos y mi tío Carlos, por su amor y bondad, quienes desde el cielo me protegen, siempre los llevo en el corazón.

Agradecimiento

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a Dios por bendecir mi camino, por hacer realidad este sueño anhelado.

A mi madre y padre, Amanda y Luis, por enseñarme a luchar día a día y ser una mejor persona.

A la Universidad Nacional Federico Villarreal, en especial a la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo que me abrió sus puertas y haberme dado la educación profesional.

También me gustaría agradecer a los profesores de FIGAE que durante toda mi carrera profesional han aportado en mi formación, y en especial a mi asesor, al Dr. Elias Alfonso Valverde Torres por su asesoría y apoyo incondicional en la elaboración de mi tesis.

A la consultora J&C Ingenieros Consultores Integrales SAC por brindarme la información necesaria y facilidades que sumaron al desarrollo de mi tesis.

Y agradezco a las numerosas personas que de alguna forma me apoyaron para la realización de esta investigación.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	14
1.Introducción	14
1.1. Descripción y formulación del problema.....	15
1.2. Antecedentes.....	19
1.3. Objetivos.....	21
1.4. Justificación	22
1.5. Hipótesis	22
CAPÍTULO II.....	24
2. Marco Teórico.....	24
2.1. Marco legal	24
2.2. Marco Institucional.....	33
2.3. Definición de términos básicos	34
2.4. Marco referencial.....	61
CAPÍTULO III.....	70
3.Método y Materiales	70
3.1. Etapas de la investigación.....	70
3.2. Tipo de investigación.....	73
3.3. Ámbito temporal y espacial	73
3.4. Variables	74
3.5. Población y muestra.....	75
3.6. Instrumentos y Materiales.....	75
3.7. Procedimientos.....	77
4. CAPÍTULO IV.....	80
4.1. Ubicación y localización.....	80

4.2. Extensión y límites.....	81
4.3. Accesibilidad.....	84
4.4. Geología.....	84
4.5. Hidrología.....	85
4.6. Sismología.....	86
4.7. Clima y meteorología.....	86
4.8. Medio biológico.....	87
4.9. Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	88
4.10. Areas de influencia.....	90
4.11. Lineas de producción.....	94
4.12. Proceso productivo.....	106
4.13. Personal, horario laboral, servicios básicos.....	114
CAPÍTULO V.....	120
5. Resultados.....	120
5.1. Monitoreo de Calidad de Ruido.....	120
5.2. Monitoreo de Calidad de Aire.....	124
5.3. Percepción subjetiva de la población, mediante la realización de encuestas.....	135
5.4. Residuos Sólidos.....	152
5.5. Evaluación del Riesgo Ambiental.....	158
CAPÍTULO VI.....	187
6. Discusión de Resultados.....	187
CAPÍTULO VII.....	193
Conclusiones.....	193
CAPITULO VIII.....	197
Recomendaciones.....	197

Referencias Bibliográficas	199
Anexos.....	201

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire</i>	28
Tabla 2. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido</i>	29
Tabla 3. <i>Composición del Aire Seco en la Atmósfera Baja y Funciones Ambientales de sus Elementos</i>	35
Tabla 4. <i>Grado de Hipoacusia, el Umbral de Audición y el Déficit Auditivo</i>	49
Tabla 5. <i>Técnicas del Estudio</i>	73
Tabla 6. <i>Variables</i>	74
Tabla 7. <i>Equipos empleados en el monitoreo de calidad del aire</i>	75
Tabla 8. <i>Ubicación Geográfica de INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.</i>	81
Tabla 9. <i>Limites</i>	82
Tabla 10. <i>Tasa de Actividad de la Población Censada en Edad de Trabajar</i>	89
Tabla 11. <i>Población Económicamente Activa Censada, según Nivel de Educación Alcanzado</i>	89
Tabla 12. <i>Area de Influencia Directa (AID)</i>	90
Tabla 13. <i>Area de Influencia Indirecta (AII)</i>	92
Tabla 14. <i>Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material</i>	101
Tabla 15. <i>Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material</i>	102
Tabla 16. <i>Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material</i>	103
Tabla 17. <i>Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material</i>	103
Tabla 18. <i>Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material</i>	104
Tabla 19. <i>Consumo de Electricidad</i>	115
Tabla 20. <i>Consumo de Electricidad</i>	116
Tabla 21. <i>Anexo N°1 D.S. N°085-2003-PCM</i>	120
Tabla 22. <i>Ubicación y Descripción de los Puntos de Monitoreo</i>	121

Tabla 23. <i>Resultados del Ruido Ambiental</i>	122
Tabla 24. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire</i>	125
Tabla 25. <i>Ubicación y Descripción de los Puntos de Monitoreo</i>	126
Tabla 26. <i>Resultados del Monitoreo de la Calidad del Aire</i>	126
Tabla 27. <i>Resultados del Monitoreo Meteorológico</i>	131
Tabla 28. <i>Género</i>	136
Tabla 29. <i>Edad</i>	137
Tabla 30. <i>Pregunta N° 01</i>	138
Tabla 31. <i>Pregunta N° 02</i>	139
Tabla 32. <i>Pregunta N° 03</i>	141
Tabla 33. <i>Pregunta N° 04</i>	142
Tabla 34. <i>Pregunta N° 05</i>	143
Tabla 35. <i>Pregunta N° 06</i>	144
Tabla 36. <i>Pregunta N° 07</i>	145
Tabla 37. <i>Pregunta N° 08</i>	146
Tabla 38. <i>Pregunta N° 09</i>	147
Tabla 39. <i>Pregunta N° 10</i>	148
Tabla 40. <i>Pregunta N° 11</i>	149
Tabla 41. <i>Pregunta N° 12</i>	150
Tabla 42. <i>Pregunta N° 13</i>	151
Tabla 43. <i>Tipos de Residuos Sólidos Generados por Cada Área</i>	152
Tabla 44. <i>Áreas identificadas</i>	157
Tabla 45. <i>Formulas de Calculo y Pesos de los Criterios</i>	158
Tabla 46. <i>Criterio de Valoración de Impactos Ambientales</i>	158
Tabla 47. <i>Escala de Valoración de la Magnitud e Importancia del Impacto (Riesgo)</i>	159

Tabla 48. <i>Escala de Valoración de la Severidad del Impacto (Riesgo)</i>	160
Tabla 49. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad del Aire</i>	170
Tabla 50. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad de Agua</i>	172
Tabla 51. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Empleo</i>	173
Tabla 52. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad del Suelo</i>	175
Tabla 53. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Residuos Sólidos</i>	177
Tabla 54. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Residuos sólidos</i>	179
Tabla 55. <i>Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad de Ruido</i>	181
Tabla 56. <i>Matriz de Valor de Impactos (Riesgos)</i>	183
Tabla 57. <i>Matriz de Severidad de los Impactos (Riesgos)</i>	185
Tabla 58. <i>Riesgos Significativos – Sin Medidas de Manejo Ambiental</i>	190
Tabla 59. <i>Riesgos Significativos – Con Medidas de Manejo Ambiental</i>	190
Tabla 60. <i>Plan de monitoreo</i>	197
Tabla 61. <i>Gestión Documentaria de Residuos Solidos</i>	198

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fuentes estacionarias	37
Figura 2. Factores que intervienen en la dispersión y/o acumulación de contaminantes	41
Figura 3. Reflexión de una Onda en una Superficie Lisa y Rigida	46
Figura 4. Evolución del Nivel de Presión Sonora al Borde de una Carretera.....	50
Figura 5. Esquema Efectos del Ruido Vehicular en la Salud Pública, Niveles de Ruido y Síntomas.....	53
Figura 6. Ubicación de la empresa.....	80
Figura 7. Vértices de la empresa de acuerdo con coordenadas UTM.....	81
Figura 8. Maquina de inyección.....	96
Figura 9. Secuencia de movimientos de una maquina de inyección conveccional	96
Figura 10. Secuencia de movimientos de una maquina de inyección.....	97
Figura 11. Secuencia de movimientos de una maquina de extrusión.....	97
Figura 12. Secuencia de movimientos de una maquina de extrusión.....	99
Figura 13. Secuencia de movimientos de una maquina de inyección.....	100
Figura 14. Materia prima (polímeros).....	109
Figura 15. Lamina producto de la actividad de extrusión	109
Figura 16. Distribución de los tachos para los residuos solidos	117
Figura 17. Almacenamiento inicial de RRSS	117
Figura 18. Almacenamiento intermedio de RRSS	118
Figura 19. Almacenamiento central de RRSS.....	119
Figura 20. Ruido Ambiental Diurno.....	123
Figura 21. Ruido Ambiental Nocturno.....	124
Figura 22. Material Particulado.....	127
Figura 23. Sulfuro de Hidrogeno.....	128
Figura 24. Dióxido de Azufre.....	129

Figura 25. <i>Dióxido de Nitrógeno</i>	130
Figura 26. <i>Monóxido de Carbono</i>	131
Figura 27. <i>Temperatura</i>	132
Figura 28. <i>Humedad</i>	133
Figura 29. <i>Velocidad de viento</i>	133
Figura 30. <i>Presión atmosférica</i>	134
Figura 31. <i>Rosa de viento</i>	134
Figura 32. <i>Género</i>	137
Figura 33. <i>Edad</i>	138
Figura 34. <i>Pregunta N° 01</i>	139
Figura 35. <i>Pregunta N° 02</i>	140
Figura 36. <i>Pregunta N° 03</i>	141
Figura 37. <i>Pregunta N° 04</i>	142
Figura 38. <i>Pregunta N° 05</i>	143
Figura 39. <i>Pregunta N° 06</i>	144
Figura 40. <i>Pregunta N° 07</i>	145
Figura 41. <i>Pregunta N° 08</i>	146
Figura 42. <i>Pregunta N° 09</i>	147
Figura 43. <i>Pregunta N° 10</i>	148
Figura 44. <i>Pregunta N° 11</i>	149
Figura 45. <i>Pregunta N° 12</i>	150
Figura 46. <i>Pregunta N° 13</i>	151

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1.....	108
Diagrama 2. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción cartón plast</i>	161
Diagrama 3. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción espumado</i>	162
Diagrama 4. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción de rígidos (extrusoras y molinos)</i>	163
Diagrama 5. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción rígidos tapas y platos</i>	164
Diagrama 6. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción impresión rígidos</i>	164
Diagrama 7. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción rígidos (vasos y envases)</i>	165
Diagrama 8. <i>Análisis de aspectos e impactos – Producción térmico e inyección</i>	166
Diagrama 9. <i>Análisis de aspectos e impactos - Producción flexibles</i>	167
Diagrama 10. <i>Análisis de aspectos e impactos - Mantenimiento de maquinaria</i>	168
Diagrama 11. <i>Análisis de aspectos e impactos – Almacen</i>	169
Diagrama 12. <i>Análisis de aspectos e impactos – Actividades complementarias</i>	169

INDICE DE MAPAS

MAPA 1. <i>Ubicación</i>	84
MAPA 2. <i>Areas de influencia (Directa e Indirecta)</i>	94

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se aplica la Declaración de Adecuación Ambiental (DAA) en la empresa INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., con el fin de conocer los riesgos ambientales que se originan producto de sus operaciones y proponer medidas preventivas, correctivas a los riesgos encontrados.

El estudio se rige al D.S. N°017-2015-PRODUCE: “Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno”, su desarrollo esta basado en la “Guia para la Elaboración del Diagnostico Ambiental Preliminar” aprobado por R.M. N°108-99-ITINCI/DM, D.S. N°003-2017-MINAM “Estándares de Calidad Ambiental para Aire”, D.S. N°085-2003-PCM “Estandar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido”.

En la investigación se determinó que **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**, genera los siguientes contaminantes; PM₁₀, CO, H₂S, NO₂, Residuos Sólidos y Ruido Ambiental; del cual, éste último sobrepasa su estándar respectivo y los otros generan concentraciones altas pero no sobrepasan su estanda por lo que los riesgos ambientales a causa de estos contaminantes se categorizan como significativos (critico), moderados y no significativos (leve), es por ello que el estudio se centró en éstos, se determinaron las fuentes y las causas generadores de esta contaminación y se proponen medidas apropiadas para disminuir dichos riesgos ambientales. Finalmente, de acuerdo con los resultados y a la realidad productiva y ambiental de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**, se proponen medidas correctivas y preventivas para disminuir y controlar los riesgos ambientales de la operación de la planta.

Palabras clave: Declaración de adecuación ambiental – industria del plástico – riesgos ambientales.

ABSTRACT (KEY WORDS)

In this research work, the Environmental Adequacy Declaration (DAA) is applied in the company INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., in order to know the environmental risks that originate as a result of its operations and propose preventive and corrective measures to the risks found.

The study is governed by D.S. N ° 017-2015-PRODUCE: “Regulation of Environmental Management for the Manufacturing Industry and Internal Commerce”, its development is based on the “Guide for the Preparation of the Preliminary Environmental Diagnosis” approved by R.M. N ° 108-99-ITINCI / DM, D.S. N ° 003-2017-MINAM “Environmental Quality Standards for Air”, D.S. N ° 085-2003-PCM “National Standard of Environmental Quality for Noise”.

In the investigation it was determined that INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. generates the following pollutants; PM₁₀, CO, H₂S, NO₂, Solid Waste and Environmental Noise; Of which, the latter exceeds their respective standard and the others generate high concentrations but do not exceed their standard, so the environmental risks due to these pollutants are categorized as significant (critical), moderate and not significant (mild), that is why Since the study focused on these, the sources and causes of this contamination were determined and appropriate measures are proposed to reduce said environmental risks.

Finally, in accordance with the results and the productive and environmental reality of INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., corrective and preventive measures are proposed to reduce and control the environmental risks of the operation of the plant.

Keywords: Environmental adequacy statement - plastics industry - environmental risks.

CAPÍTULO I

Introducción

Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Lima es una de las ciudades con el aire más contaminado de América Latina.

En el Perú, la industria plástica ha tenido un ritmo de producción moderado, del 2000 hasta el 2008, la tasa promedio de crecimiento anual de la industria de productos plásticos fue de 6,6%, en el 2010 se elevó 19,1%, su mayor tasa de crecimiento en los últimos diez años. Asimismo, la capacidad instalada de la industria evolucionó favorablemente, registrando una producción al 71% del potencial para el 2015.

El plástico en la actualidad es uno de los retos más importantes para los gobiernos en el tema del cuidado del ambiente. Esto sucede ya que la mayoría de nuestros alimentos y bebidas son envasados con productos plásticos o derivados del mismo. Por esta razón la producción de este tipo de materiales aumenta de manera exponencial cada año, afectando de manera directa e indirecta a todos los seres humanos y al ambiente.

La Declaración de Adecuación Ambiental (DAA) es un instrumento de gestión ambiental de tipo correctivo que sirve para identificar, valorar y categorizar los problemas ambientales priorizando la aplicación de medidas de prevención de la contaminación para reducir la toxicidad/volumen de las fuentes de emisión de contaminantes. La DAA es de carácter obligatorio para las empresas tal como se indica en la segunda Disposición Transitoria del D.S. N°017-2015- PRODUCE “Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno”, en el cual se prioriza la regulación de prácticas e instrumentos de prevención y evaluación ambiental para afianzar el desarrollo sostenible del Sector Industrial y Comercio.

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. es una empresa que se dedica a la fabricación y distribución de productos de plásticos descartables ubicada en Lurín, producto de sus

actividades genera impactos (riesgos) ambientales, además está en la obligación de cumplir con la normatividad ambiental nacional en cuanto a estándares, protocolos, etc., por lo que se debe aplicar la DAA con la finalidad de identificar contaminantes, realizar sus monitoreos respectivos, compararlos con su estándares de calidad ambiental correspondientes, determinar los riesgos ambientales con sus fuentes generadoras y hallar las causas para aplicar medidas adecuadas que permitan disminuir estos riesgos.

1.1 Descripción y formulación del problema

1.1.1 Descripción del problema

Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Lima es una de las ciudades con el aire más contaminado de América Latina (Diario El Comercio, 2014).

Si bien las industrias en el Perú ofrecen puestos de trabajo, que permiten mejorar la calidad de vida de las personas.

También, las industrias en Lima y otras ciudades del Perú participan en la contaminación ambiental y no son conscientes del problema que causan a la población (RPP Noticias, 2011).

El límite entre Pachacamac y Lurín se ha convertido en tierra de nadie, los vecinos están preocupados por la presencia de fábricas, establos y hasta chancherías que se han ubicado en plena zona urbana, poniendo en riesgo la salud de las personas (Panamericana Televisión, 2015).

En el Perú, la industria plástica ha tenido un ritmo de producción moderado, del 2000 hasta el 2008, la tasa promedio de crecimiento anual de la industria de productos plásticos fue de 6,6%, en el 2010 se elevó 19,1%, su mayor tasa de crecimiento en los últimos diez años. Asimismo, la capacidad instalada de la industria evolucionó favorablemente, registrando una producción al 71% del potencial para el año 2015 (Alerta Económica 2017).

El Ing. Marcos Alegre experto en temas ambientales detalló que en el Perú existen 18 mil 914 empresas, solo el 7% han realizado un estudio de calidad ambiental. La industria química, farmacéutica y mecánica son las que más contribuyen negativamente con la contaminación (RPP Noticias 2011).

Sin un control puede crear contaminación ambiental en distintas formas: descarga de residuos orgánicos o peligrosos en los suministros hídricos, emisión de material particulado y gases que empeoran la calidad del aire y producen sustancias tóxicas (MINAM – Área de Gestión de la calidad del Aire).

El plástico en la actualidad es uno de los retos más importantes para los gobiernos en el tema del cuidado del medioambiente, esto sucede ya que la mayoría de nuestros alimentos y bebidas son envasados con productos plásticos o derivados del mismo, por esta razón la producción de este tipo de materiales aumenta de manera exponencial cada año, afectando de manera directa e indirecta a todos los seres humanos y al medio ambiente; por tal motivo en diciembre del 2018 se aprobó la ley N°30884. Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, Es una normativa que regula el plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases descartables de tecnopor para alimentos y bebidas de consumo humano en el territorio nacional. La Ley busca reducir el impacto que tienen estos materiales en el medio ambiente y desalentar progresivamente su utilización, así como su reglamento D.S.006-2019-MINAM.

Desde el 20 de abril de 2019: El uso y comercialización de bolsas plásticas, sorbetes y recipientes no degradables en playas del litoral y de la Amazonía, patrimonios culturales o naturales, áreas naturales protegidas y museos de nuestro país. También, que estas no sean entregadas junto a recibos, publicidades impresas, diarios, revistas y toda información dirigida a los consumidores, usuarios o ciudadanos en general.

Desde el 20 de diciembre de 2019: La fabricación de bolsas no biodegradables y bolsas cuya medida sea menor a 30 cm x 30 cm y con un espesor no superior a 50 micras. Además, sorbetes de base polimérica y otras similares.

Desde el 20 de diciembre de 2021: La fabricación envases y vasos de tecnopor, bajillas cuya degradación genere contaminación y bolsas plásticas que no sean reutilizables (Ley N°30884 y D.S. N°006-2019-MINAM).

La Declaración de Adecuación Ambiental (DAA) es una herramienta de gestión ambiental para identificar, valorar y categorizar los problemas ambientales priorizando la aplicación de medidas de prevención de la contaminación para reducir la toxicidad/volumen de las fuentes de emisión de contaminantes. El DAA es de carácter obligatorio para las empresas que actualmente se encuentran operando, tal como se indica en la segunda Disposición Transitoria del DS N°-017-2015- PRODUCE Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, en el cual se prioriza la regulación de prácticas e instrumentos de prevención y evaluación ambiental para afianzar el desarrollo sostenible del Sector Industrial y Comercio.

Inversiones San Gabriel S.A. inicia sus actividades industriales en 1987 en su planta ubicada en la avenida Colonial, Lima, luego de unos años debido al crecimiento productivo se trasladan a Lurín.

Inversiones San Gabriel S.A. en la actualidad cuenta con una planta de producción de 20,000 metros cuadrados en Lurín, con maquinaria e instalaciones de última generación.

En la actualidad forman parte de las empresas nacionales líderes en el rubro de envases plásticos descartables, contando con más de 500 productos en distintos materiales, formas, tamaños y colores, además de tener presencia en diversos países de Latinoamérica (Página web: www.isgperu.com).

Hay que indicar que se estima cerca de 45 mil toneladas de polímero se destinan a la fabricación de bolsas, representando el 20% de la producción del plástico en el país.

La ministra del Ambiente, Fabiola Muñoz, relató “Según los datos que tenemos, por lo menos cinco millones de personas utilizan tecnopor en Perú, y no creo que se puede cambiar eso en 180 días. Es un proceso”.

Mencionó también que es importante avanzar en el reciclaje. “El problema principal que tenemos es que generamos muchos residuos y reciclamos muy poco”.

“En Perú, casi 950 mil toneladas de plástico se consumen al año. De ellas, el 75 % se convierte en residuos municipales urbanos y solo el 25 % corresponde a productos con una vida útil mayor a un año”, explica Carmen Heck, Directora de Políticas de Oceana (El Comercio.pe 2018).

Inversiones San Gabriel S.A. cuenta con diversas maquinarias y equipos en sus diversas áreas para la debida producción de plástico desechable, los cuales, generan niveles de ruido, emisión de gases y residuos sólidos.

Producto de sus actividades genera impactos y riesgos ambientales, además está en la obligación de cumplir con la normatividad ambiental nacional e internacional en cuanto a estándares, protocolos, índices, límites permisibles, etc., por lo que se aplicará la DAA con la finalidad de identificar contaminantes, realizar sus monitoreos respectivos, compararlos con su estándares de calidad ambiental correspondientes, determinar los riesgos ambientales con sus fuentes generadoras y hallar las causas para aplicar medidas adecuadas que permitan disminuirlo estos riesgos.

1.1.2 Formulación del problema

1.1.2.1 Problema principal. ¿De qué manera influye la Declaración de Adecuación Ambiental en los riesgos (impactos) ambientales de las actividades de INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. dedicada a la fabricación de productos descartables de plástico?

1.1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Qué fuentes y actividades de la fabricación de productos descartables de plástico generan riesgos (impactos) ambientales?
- ¿El monitoreo ambiental nos ayudará a verificar el cumplimiento con lo establecido en los estándares de calidad ambiental (ECA)?
- ¿Cuáles son las medidas ambientales que ayudarán a mitigar la contaminación ambiental en el área de estudio?

1.2 Antecedentes

1.2.1. Antecedentes Nacionales

Díaz C. & Rodríguez C. (2015), “Aplicación del Diagnostico Ambiental Preliminar en la Producción de Conservas de Esparrago de la Empresa Green Perú para Disminuir Riesgos Ambientales”. El trabajo tuvo como principal objetivo disminuir los riesgos ambientales que se originan producto de sus operaciones. En la investigación se determinó que Green Perú S.A. genera los siguientes contaminantes; CO, PM-10, Ruido Ambiental y Residuos Vegetales, se determinaron las fuentes y las causas generadoras de esta contaminación y se aplicaron las medidas apropiadas para disminuir dichos riesgos ambientales por lo que el DAP determina que no hay necesidad de realizar un Programa de Adecuación Ambiental (PAMA).

Flores R. (2011) “Disminución de efluentes contaminantes en el proceso de curtición mediante la aplicación de tecnologías limpias”. El trabajo tuvo como principal objetivo establecer un procedimiento para la disminución de efluentes producidos durante el proceso de curtición aplicando tecnologías limpias. El estudio se realizo en la empresa Curtiembre Rodríguez. Los

efluentes fueron evaluados en el laboratorio tomando como muestras el agua residual proveniente de la etapa de pelambre, lavado y enjuague y curtición. Los resultados, mostraron el beneficio de la reu-tilización de los residuos concentrados del pelabre.

Guerra R. (2016), “Elaboración de un Programa de Control de Riesgos y Manejo Ambiental para las Obras Eléctricas en la Empresa COSEINSA”. Con la aplicación del programa de control de riesgo y manejo ambiental para las obras eléctricas se elimina los peligros y se reduce los accidentes y el control del impacto ambiental. Al evaluarse los riesgos se determinó que las actividades de mayor peligro por tener mayor cantidad de riesgos importantes e intolerables son: el desmontaje de conductor y el montaje electromecánico.

PLASTISUR S.A.(2015), “Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP) de la planta de producción”, empresa dedicada a la fabricación de tuberías, el instrumento de gestión ambiental (IGA) está apoyado en los resultados de monitoreo ambiental y fuentes de información disponibles por la empresa, además incluye la identificación de las fuentes de generación de impactos ambientales, los problemas, efectos del deterioro ambiental y sus posibles alternativas de solución, determinando las medidas de prevención de la contaminación (PC) para reducir y/o eliminar la toxicidad/volumen de las fuentes de emisión de contaminantes.

Ital Gres Industrial S.A.C. (2015), “Diagnostico Ambiental Preliminar (DAP) de la planta de producción”, dedicada a la fabricación y distribución de una amplia línea de ladrillos cerámicos, ubicado en av. La Capitana Mz. L Lote 9 Huachipa, Lurigancho Chosica, el instrumento de gestión ambiental (IGA) realizado tuvo como objetivo identificar, evaluar los impactos ambientales positivos y negativos generados durante el desarrollo de la actividad industrial, asimismo establecer un programa de manejo ambiental que permita mitigar, controlar, o reducir los efectos negativos generados por el desenvolvimiento industrial de la

empresa, potenciando los efectos positivos y manteniendo el cumplimiento de la normativa ambiental nacional vigente.

J&J Iparraguirre Hnos. S.R.L tda (2015), “Diagnostico Ambiental Preliminar (DAP” realizado en la planta, dedicada a la fabricación de sillao, ubicada en Urb. El Olivar Mz D Lote 01 – Callao, del Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao. El instrumento de gestión ambiental (IGA) tiene como objetivos Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por la actividad productiva respecto a los componentes ambientales, además de proponer alternativas de solución a los impactos ambientales negativos que puedan ser identificados.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Aplicar un instrumento de gestión ambiental (Declaración de Adecuación Ambiental) para evaluar los riesgos relacionados con los componentes ambientales susceptibles de alteración o de causar algún efecto negativo en el ambiente y la salud, en INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. dedicada a la fabricación de productos descartables de plástico con la finalidad de proponer medidas de solución para disminuir los riesgos (impactos) ambientales.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las fuentes y actividades de la fabricación de productos descartables de plástico que generen riesgos (impactos) ambientales mediante un análisis cuantitativo – cualitativo de valoración de riesgos.
- Efectuar la medición de los niveles de aire, ruido a fin de verificar el cumplimiento normativo nacional, establecido en los estándares de calidad ambiental (ECA).
- Proponer medidas ambientales para mitigar la contaminación ambiental en el área de estudio a fin de reducir los riesgos ambientales y mejorar la calidad ambiental.

1.4 Justificación

Según un estudio de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Lima es una de las ciudades con el aire más contaminado de América Latina.

Según PRODUCE, de las 150,000 empresas industriales que operan en el Perú, solamente el 33% cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado, informó el Ministerio de la Producción (Produce).

Así también, más de 11,500 empresas industriales no cumplen con implementar un instrumento de gestión ambiental.

La ejecución del presente estudio se justifica principalmente por ser de obligación por parte de las industrias al cumplimiento de la normatividad ambiental y particularmente al D.S. N°017-2015-PRODUCE: “Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno”, en desarrollo con la R.M. N°108-99-ITINCI/DM “Guía para la Elaboración del Diagnóstico Ambiental Preliminar”.

Teniendo en cuenta que la visión de la empresa es ser líder en el sector de fabricación de productos de plásticos de la más alta calidad, fabricados en un sistema de mejora continua, con el compromiso de respeto al medio ambiente, elevación de la calidad de vida de sus trabajadores; la implementación de la Declaración de Adecuación Ambiental permitirá a la empresa aplicar medidas que permitan disminuir los riesgos ambientales producidos por sus diferentes actividades dentro de la empresa.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis principal

Con la aplicación de un instrumento de gestión ambiental (Declaración de Adecuación Ambiental) se podrá determinar en INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. las áreas que generan riesgos ambientales negativos a fin de proponer medidas que ayuden a disminuir los impactos ambientales en las actividades de fabricación de productos descartables de plástico.

1.5.2 Hipótesis secundarias

- La identificación, evaluación y valoración de los aspectos ambientales permitirá conocer los riesgos (impactos) de los procesos de fabricación de productos descartables de plástico.
- La medición y evaluación de los aspectos ambientales sobre la calidad ambiental permitirá conocer si los parámetros superan los estándares de calidad ambiental productos de las actividades del área de estudio.
- Establecer medidas y/o alternativas de solución ambientales permitirán reducir los riesgos ambientales y por ende disminuir la contaminación ambiental que las actividades de la empresa puedan generar.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2.1.Marco Legal

A continuación, se detallan las normas nacionales que sustentan la presente investigación.

- Constitución Política del Perú, 1993, en el inciso 22 del artículo 2 se establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho a toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Asimismo, el artículo 57 indica que el Estado es el responsable de determinar la política nacional del ambiente y la promoción del uso sostenible de los recursos naturales.
- Ley General de Salud, Ley 26842, en el artículo 96 del capítulo IV se reconoce la responsabilidad del Estado frente a la protección de la salud ambiental e indica que en la disposición de sustancias y productos peligrosos deben tomarse todas las medidas y precauciones necesarias para prevenir daños en la salud humana y ambiente. A la vez, los artículos 99,104 y 107 del capítulo VIII señalan sobre la responsabilidad de las personas naturales o jurídicas en relación con las descargas de residuos o sustancias contaminantes al agua, suelo o aire.
- Ley General del Ambiente, Ley 28611, a continuación, se mencionan algunos artículos de la presente ley que sustentan la investigación:
 - ✓ Artículo 1, toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

✓ Artículo 2, toda persona tiene el derecho a acceder adecuada y oportunamente a la información pública sobre las políticas, normas, medidas, obras y actividades que pudieran afectar, directa o indirectamente el ambiente, sin necesidad de invocar justificación o interés que motive tal requerimiento. Toda persona está obligada a proporcionar adecuada y oportunamente a las autoridades la información que éstas requieran para una efectiva gestión ambiental, conforme a Ley.

✓ Artículo 3, toda persona tiene el derecho a participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. El Estado concreta con la sociedad civil las decisiones y acciones de la gestión ambiental.

✓ Artículo 4, toda persona tiene el derecho a una acción rápida, sencilla y efectiva, ante las entidades administrativas y jurisdiccionales, en defensa del ambiente y de sus componentes, velando por la debida protección de la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, así como la conservación del patrimonio cultural vinculado a aquellos.

Se puede interponer acciones legales aun en los casos en que no se afecte el interés económico del accionante. El interés moral legitima la acción aun cuando no se refiera directamente al accionante o a su familia.

✓ Artículo 5, la gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones.

✓ Artículo 6, la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no sea posible eliminar las causas que la generan, se

adoptan las medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan.

✓ Artículo 8, toda persona natural o jurídica, pública o privada, debe asumir el costo de los riesgos o daños que genere sobre el ambiente. El costo de las acciones de prevención, vigilancia, restauración, rehabilitación, reparación y la eventual compensación, relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos.

✓ Artículo 9, el causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

✓ Artículo 10, el diseño y la aplicación de las políticas públicas ambientales deben contribuir a erradicar la pobreza y reducir las inequidades sociales y económicas existentes; y al desarrollo económico sostenible de las poblaciones menos favorecidas. En tal sentido, el Estado podrá adoptar, entre otras, políticas o programas de acción afirmativa, entendidas como el conjunto coherente de medidas de carácter temporal dirigidas a corregir la situación de los miembros del grupo al que están destinadas, en un aspecto o varios de su vida social o económica, a fin de alcanzar la equidad efectiva.

✓ Artículo 11, este artículo menciona la dignidad humana y la mejora continua de la calidad de vida de la población, asegurando una protección de salud de las personas como uno de sus lineamientos ambientales. Además, indica sobre la prevención de riesgos y daños ambientales, así como la prevención y el control de la contaminación ambiental; en donde el desarrollo de toda actividad empresarial debe efectuarse teniendo en cuenta la implementación de políticas de gestión ambiental y de responsabilidad social.

✓ Artículo 31, hace referencia al Estándar de Calidad Ambiental (ECA), siendo un referente obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

✓ Artículo 66, indica que la prevención de riesgos y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental; en consecuencia, es responsabilidad del Estado, mediante la Autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos a la salud de las personas.

✓ Artículo 113, preservar, conservar, mejorar y restaurar la calidad del aire, agua, suelos y demás componentes del ambiente, mediante la identificación y control de los factores de riesgos que inciden, son objetivos de la gestión ambiental en materia de calidad ambiental.

✓ Artículo 118, las autoridades, en el ejercicio y atribuciones, adoptan medidas para la prevención, vigilancia y control ambiental y epidemiológico, a fin de asegurar la conservación, mejoramiento y recuperación de la calidad del aire, actuando prioritariamente en las zonas en las que se superen los niveles de alerta por la presencia de elementos contaminantes.

- Decreto Legislativo 1013, mediante este decreto se creó el Ministerio del Ambiente en el 2008, cuya misión es asegurar el uso sostenible, la conservación de los recursos naturales y la calidad ambiental en beneficio de las personas y el entorno, de manera normativa, efectiva, descentralizada y articulada. Asimismo, dentro de sus objetivos está el de asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales, mediante la reversión de los procesos negativos que los afectan.

- Decreto Legislativo 1048, publicado el 26 de junio de 2008, mediante el cual se precisa que el almacenamiento de concentrados de minerales en depósitos ubicados fuera de las áreas de las operaciones mineras, constituye una actividad del sector minero que no se realiza bajo el sistema de concesiones, por tanto, es regulada por las normas y procedimientos

previstos por el Ministerio de Energía y Minas, así como las disposiciones vigentes en materia ambiental, y de seguridad e higiene minera, en los aspectos que le resulten aplicables.

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, Decreto Supremo N°074-2001-PCM, en el artículo 20 indica que las zonas de atención prioritaria son aquellas que por su concentración o densidad poblacional o por sus características particulares, como la concentración o desarrollo intensivo de actividades socioeconómicas, presentan impactos negativos sobre la calidad del aire. En ese sentido, en el anexo 4 del decreto en mención señalan al Callao como parte de las zonas de atención prioritaria. Cabe resaltar que en el Decreto Supremo N°003-2017-MINAM, mediante el cual aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire y Disposiciones Complementarias, hacen mención en la quinta disposición final sobre los Planes de Acción para el Mejoramiento de la Calidad del Aire de las provincias conurbadas de Lima y el Callao, los cuales son formulados mediante la Comisión Multisectorial de Gestión de la Iniciativa de Aire Limpio para Lima y Callao.

Tabla 1

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire

Parámetro	Periodo	Formato	
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio de Evaluación
Benceno (C_6H_6)	Anual	2	Media aritmética anual
Dióxido de Azufre (SO_2)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($\text{PM}_{2,5}$)	24 horas	50	NE más de 7 veces al año
	Anual	25	Media aritmética anual
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
	Anual	50	Media aritmética anual
Mercurio Gaseoso Total (HG) ⁽¹⁾	24	2	No exceder
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año

Parámetro	Periodo	Formato	
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio de Evaluación
Ozono (O_3)	8 horas	10 000	Media aritmética móvil
	8 horas	100	Máxima media diaria
			NE más de 24 veces al año
Plomo (Pb) en PM10	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año
	Anual	0.5	Media aritmética de los valores mensuales
Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)	24 horas	150	Media aritmética

Nota. ⁽¹⁾ El estándar de calidad ambiental para Mercurio Gaseoso Total entrará en vigor al día siguiente de la publicación del Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire, de conformidad con lo establecido en la Séptima Disposición Complementaria Final del presente Decreto Supremo / NE: No exceder (Fuente: MINAM).

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N°085-2003-PCM, artículo 01, se establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.
 - ✓ Artículo 04, los Estándares Primarios de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana (...) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en la presente norma.

Tabla 2

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAEQT	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona industrial	80	70

Fuente. D.S. N 085-2003-PCM

- D.S. N°019-97-ITINCI-Reglamento de Protección Ambiental en la Industria Manufacturera, se citan en:
 - ✓ Artículo 14°, identificar los principales riesgos ambientales que se puedan producir como consecuencia de la actividad productiva industrial.
 - ✓ Artículo 22°. Inc.2, se considerará residuo sólido peligroso aquel que presente por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, patogenicidad.
 - ✓ Artículo 37° Inc. 1, dispone que los generadores de residuos sólidos industriales remitirán anualmente al MITINCI una declaración de Manejo de Residuos Sólidos.
- Decreto Legislativo N°757, "Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada". 13/11/1991. Mediante esta Ley Marco se determinó que la "Autoridad Ambiental Competente" para conocer los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente, fueran los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los Gobiernos Regionales y Locales.
- Ley N°23407. "Ley General de Industria". 29/05/1982, establece que las empresas industriales deberán desarrollar sus actividades sin afectar el medio ambiente, alterar el equilibrio de los ecosistemas, ni causar perjuicio a las colectividades.
- Decreto Supremo N°017-2015-PRODUCE, "Reglamento de Gestión Ambiental para la industria Manufacturera y Comercio Interno". Se fijan los lineamientos del Ministerio de la Producción, donde se señala como aspecto relevante el principio de prevención en la

gestión ambiental, a través de prácticas que reduzcan o eliminen la generación de elementos o sustancias contaminantes en la fuente generadora.

- Decreto Supremo N°006-2019-PRODUCE: “Modificación del reglamento de gestión ambiental para la industria manufacturera y comercio interno, aprobado por decreto supremo N°017-2015-PRODUCE”.

✓ Artículo 1, modificación del artículo 15 del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE.

Modifíquese el artículo 15 del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE, de acuerdo con el siguiente texto:

✓ Artículo 15, Monitoreos

15.1 El muestreo, la ejecución de mediciones y determinaciones analíticas y el informe respectivo, son realizados conforme a los protocolos de monitoreo aprobados por el MINAM o por las autoridades que establecen disposiciones de alcance transectorial, según el artículo 57 de la Ley General del Ambiente.

15.2. El muestreo, ejecución de mediciones y análisis deben ser realizados por organismos acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) o, en su defecto, por organismos acreditados por alguna entidad miembro de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios –ILAC, con sede en territorio nacional.

15.3. En caso no exista organismo acreditado en territorio nacional, para el parámetro, método y producto requerido, el muestreo, la ejecución de mediciones y el análisis deben ser realizados por organismos acreditados por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) para parámetros y métodos distintos, siempre que corresponda al mismo componente ambiental. En estos casos los resultados de los monitoreos ambientales resultan válidos para acreditar el cumplimiento

de las obligaciones ambientales y para verificar la efectividad de las medidas de manejo ambiental, siempre que cumplan con lo dispuesto en el numeral 15.1.

15.4. En cualquiera de los supuestos previstos en los numerales 15.2 y 15.3, el organismo acreditado debe ser independiente del titular.”

- Resolución Ministerial N°108-99-ITINCI/DM, “Guías para Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y Formato de Informe Ambiental”. 04-10-99. Es un documento en el cual se definen los objetivos, requerimientos y estructura de las Guías para Elaboración de Estudios Ambientales; incluyendo los lineamientos para el PAMA.
- Resolución Ministerial N°27-2001-MITINCI/DM, “Guía de Participación Ciudadana para la Protección Ambiental en la Industria Manufacturera”, 09/02/2001. Esta Guía contiene los criterios y parámetros que el MITINCI considera fundamentales para la ejecución de una estrategia de participación ciudadana vinculada al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Reglamento Ambiental correspondiente.
- Decreto Legislativo N°1278. “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”. 23/12/2016, el presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo.
- Decreto Supremo N°014-2017-MINAM, “Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 21/12/2017. El presente dispositivo normativo tiene como objeto reglamentar el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, a fin de asegurar la maximización constante de la eficiencia en el uso de materiales, y regular la gestión y

manejo de residuos sólidos, que comprende la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos, la adecuada disposición final de los mismos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública.

- Ley N°27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental. 20/04/2001, y su Modificatoria D. L. N°1078.
 - ✓ Art. 2: Queda comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente ley, las políticas planes y programas de nivel nacional, regional o local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades. Construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos.

2.2.Marco Institucional

- **Ministerio del Ambiente**

El Ministerio del Ambiente fue creado mediante el Decreto Legislativo N° 1013. El objeto del Ministerio es la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta; que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía a su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida. Es el organismo del Poder Ejecutivo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la política nacional del ambiente.

- **Ministerio de la Producción (PRODUCE)**

El Ministerio de la Producción, fue aprobado por el Decreto Supremo N°017-2015-PRODUCE, es el ente rector del Sector Manufactura. Tiene como objetivo -promover el

desarrollo integral de las actividades manufactureras, normando, fiscalizando y/o supervisando, según sea el caso, su cumplimiento; cautelando el uso racional de los recursos en armonía con el ambiente.

- **Gobiernos regionales y locales**

Según la Constitución Política del Perú, los gobiernos regionales deben promover el desarrollo y la economía regionales, fomentar las inversiones, actividades y servicios públicos de su responsabilidad, según las políticas y planes nacionales y locales de desarrollo. Los gobiernos regionales y locales son competentes para promover y regular actividades y/o servicios en materia de minería y medio ambiente.

2.3. Definición de Términos Básicos

2.3.1. Aire

2.3.1.1. Definición de aire. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define aire puro como:

“(...) la mezcla de gases, vapor de agua y una gran variedad de partículas, sólidas y líquidas, cuyo tamaño varían desde unos cuantos nanómetros hasta 0,5 milímetros; los cuales en su conjunto envuelven al globo terrestre (...)” (OMS, 2004, p.5).

Además, Jaén et al. (2009, p.121) definen el aire atmosférico como *“mezcla de gases, cuya composición en la homósfera es prácticamente constante, a excepción del contenido de humedad, que varía entre el 0,1 al 10 % en volumen, y el contenido en dióxido de carbono que, debido a la intensiva explotación de los combustibles fósiles, ha ido aumentando en las últimas décadas”*.

De lo anterior se deduce que el aire es la mezcla de elementos químicos, en estado gaseoso, que se mantienen adheridos por gravedad a la tierra, cuya composición es uniforme, excepto en el contenido de vapor y polvo, y varían en tiempo y espacio cerca de la superficie del planeta.

2.3.1.2. Composición del aire. El aire es una mezcla de varios gases permanentes, partículas sólidas y líquidas en concentración variable que compone la atmósfera terrestre. Además, a causa del papel especial que desempeña el vapor de agua, este elemento suele tratarse por separado; siendo considerada la atmósfera en este caso como un compuesto de aire seco y vapor de agua (Rogers, 2003, p.1). En la Tabla 3 se detallan los constituyentes principales del aire seco.

Tabla 3

Composición del Aire Seco en la Atmósfera Baja y Funciones Ambientales de sus Elementos

Gases	Fórmulas	Concentración (% en volumen)	Función Ambiental
Gases activos			
Nitrógeno	N ₂	78,09	Inerte como N ₂ , pero indispensable para la vida como N
Oxígeno	O ₂	20,95	Indispensable para la vida, químicamente activo
Hidrógeno	H ₂	0,00005	Importante en la química atmosférica
Gases inertes			
Argón	Ar	0,93	Inerte
Neón	Ne	0,0018	Inerte
Helio	He	0,00052	Inerte, escapa de la corteza terrestre
Criptón	Kr	0,0001	Inerte
Xenón	Xe	0,000008	Inerte
Radón	Rn	6X10 ⁻¹⁸	Radiactivo, variable con la altitud y el tiempo porque se desintegra
Gases variables			
Dióxido de carbono	CO ₂	0,036	Indispensable para la vida, ópticamente activo
ozono	O ₃	0,000001	Toxico, óptica y químicamente activo

Nota 1: Otros constituyentes presentes en cantidades muy pequeñas son dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de un solo nitrógeno (NO_x) y diversos contaminantes (Fuente: Henry, G y Heinke, G. 1999. Ingeniería ambiental. 2da ed. Ed. Pearson Educación. México, p. 218.)

Cabe resaltar que la composición del aire es notablemente uniforme y la proporción relativa de los gases permanentes se mantiene constante, la misma en todas partes y hasta una altura de 90 km; siendo el dióxido de carbono, el vapor de agua y el ozono, los gases presentes en cantidades variables y los que afectan notablemente a la transferencia radiactiva en la atmósfera (Rogers, 2003, p.1).

2.3.1.3. Calidad del aire. La calidad del aire está relacionada con los niveles de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, en su condición de cuerpo receptor; en ese sentido, cuando los niveles no representan riesgos significativos para la salud de las personas ni el ambiente nos referimos a una calidad del aire favorable.

Además, la calidad del aire está ligada con diferentes factores tales como geofísicos, meteorológicos y socioeconómicos. El factor socioeconómico está relacionado con los procesos de crecimiento de la economía y la población.

2.3.1.4. Contaminación del aire. De acuerdo con la OMS (2004, p.1), la contaminación del aire es un importante problema de salud ambiental, teniendo las siguientes fuentes de contaminación del aire vinculadas con las actividades humanas:

- **Fuentes estacionarias:** En la Figura 1 se indican las subdivisiones.

Figura 1

Fuentes estacionarias



Fuente. Elaboración propia en base a la Información Indicada en las Guías para la Calidad del Aire (OMS, 2004, p.1)

- **Fuentes móviles:** Están compuestas por cualquier tipo de vehículos a combustión a motor como vehículos ligeros con motor de gasolina, vehículos ligeros y pesados con motor de diesel, motocicletas, aviones, entre otros.
- **Fuentes de interiores:** Incluyen el consumo de tabaco, fuentes biológicas (polen, moho, insectos, microorganismos, etc.), emisiones producto del proceso de combustión, emisiones de materiales o sustancias usadas en interiores como compuestos volátiles, productos químicos, sintéticos, entre otros.

Según la OMS (2004), los contaminantes del aire generalmente se clasifican en partículas en suspensión (polvos, neblinas y humos), contaminantes gaseosos (gases y vapores) y olores; los cuales se detallan a continuación:

- **Material Particulado en Suspensión (MPS):** Las partículas incluidas en el aire incluyen partículas totales en suspensión (PTS), material particulado en suspensión con diámetro aerodinámico mediano menor a 10 μm (PM10) y menor a 2,5 μm (PM2,5), partículas finas y ultrafinas, ceniza del carbón, polvos minerales, polvos metálicos y humos (zinc, cobre, plomo, hierro, etc.), neblinas ácidas, pigmentos de pintura, partículas de plaguicidas, entre otros. Por otro lado, las partículas más gruesas tienden a depositarse más rápidamente que las partículas pequeñas, de acuerdo con su tamaño, velocidad del viento y otros factores (p.2).
- **Contaminantes gaseosos:** Los contaminantes gaseosos incluyen compuestos de azufre, monóxido de carbono, compuestos de nitrógeno, compuestos orgánicos, compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos policíclicos, compuestos halogénicos y sustancias olorosas. Los contaminantes secundarios se pueden formar a través de reacciones térmicas, químicas o fotoquímicas. Por ejemplo, por la acción térmica, el dióxido de azufre (SO₂) se puede oxidar a óxido de azufre (SO₃), el cual, disuelto en agua,

da lugar a la formación de la neblina ácida sulfúrica (catalizada por manganeso y óxidos de hierro) (p.2).

- **Olores:** Si bien algunos olores son provocados por agentes químicos específicos (sulfuro de hidrógeno (H₂S), disulfuro de carbono (CS₂) y los mercaptanos), otros son difíciles de definir químicamente (p.2).

2.3.1.5. Principales contaminantes del aire. Principales contaminantes del aire.

En América Latina y El Caribe, alrededor de 100 millones de personas están expuestas a niveles de contaminación del aire por encima de los recomendados por la OMS (Cifuentes et al., 2005, citado en Green y Sánchez, 2013, p.1); siendo los niños y niñas, adultos mayores, personas con previos problemas de salud y población con recursos económicos bajos quienes se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad. Entre los principales contaminantes que afectan la calidad del aire se destacan los siguientes:

- **Material Particulado (PM)**, es una mezcla de partículas sólidas y líquidas minúsculas suspendidas en la atmósfera. Las partículas tienen distintos tamaños y formas, y pueden formarse a partir de diferentes químicos. Algunas partículas, conocidas como partículas primarias, son emitidas directamente por una fuente (automóviles, autobuses y camiones de carga, industrias, obras de construcción, vías sin pavimentar, chimeneas, humo de cigarrillo o incendios); mientras que las partículas secundarias son formadas por medio de reacciones en la atmósfera, a partir de otros químicos emitidos por plantas de generación de energía, industrias y automóviles. (Green y Sánchez, 2013, p.3).
- **Dióxido de azufre (SO₂)**, el SO₂ es un gas incoloro, de olor acre, irritante, soluble a agua y reactivo, formado, en gran parte, en la combustión de combustibles fósiles en las plantas generadoras de energía y en otras instalaciones industriales, así como en fuentes móviles en un menor grado, siendo un problema en algunas áreas urbanas e industriales; OMS (2004, p.24) y Green y Sánchez (2013, p.3).

- Monóxido de carbono (CO), de acuerdo con la OMS (2004, p.25), las concentraciones ambientales naturales de CO oscilan entre 0,01 y 0,23 mg/m³; en las zonas urbanas, las concentraciones medias durante ocho horas generalmente son inferiores a 20 mg/m³ y los niveles pico de una hora usualmente son inferiores a 60 mg/m³, siendo las concentraciones más altas en las vías principales, debido a que el parque automotor es la principal fuente de CO. Asimismo, la concentración de CO es un parámetro adecuado para el seguimiento de la contaminación primaria de origen vehicular porque su determinación es competitivamente sencilla respecto a otros contaminantes atmosféricos, por ende, se puede utilizar para establecer correlaciones con otros contaminantes primarios, en particular con óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y material particulado (Defensoría del Pueblo, 2009).
- Sulfuro de hidrogeno (H₂S), el sulfuro de hidrógeno a temperatura ambiente es un gas incoloro, inflamable, con un olor parecido al de los huevos podridos, su olor característico y sus propiedades irritantes hacen que sea fácilmente detectable su presencia incluso cuando se trata de pasar desapercibida aumentando así el riesgo de someterse a exposiciones perjudiciales para la salud. El sulfuro de hidrogeno es un gas altamente tóxico, la exposición a concentraciones bajas de este gas provoca irritación a las vías respiratorias, dolor de cabeza. A altas concentraciones el sulfuro de hidrogeno puede provocar muerte por asfixia ya que este compuesto interfiere con la disponibilidad de oxígeno en la sangre (Meteogalicia).

2.3.1.6. Factores que intervienen en la calidad del aire. La concentración local de los contaminantes del aire depende de la magnitud de las fuentes y de la eficiencia de la dispersión. Las variaciones diarias en las concentraciones se ven afectadas por las condiciones meteorológicas que por los cambios en la magnitud de las fuentes; siendo el viento un elemento clave en la dispersión de los contaminantes del aire; en ese sentido, la turbulencia también es importante, dado que un espacio desigual, como el que presenta un conglomerado de edificios, por ejemplo, tiende a aumentar la turbulencia y la dispersión de contaminantes. (OMS, 2004, pp. 11-12). De acuerdo con lo anterior, el transporte y dispersión de contaminantes están influenciados por variaciones meteorológicas y las condiciones topográficas locales.

El tiempo que los contaminantes permanecerán en la atmósfera, la distancia que recorren y los niveles de concentración que alcancen dependerán de las condiciones meteorológicas, características geográficas y de los procesos de dispersión, tal como se puede observar en la Figura 2.

Figura 2

Factores que intervienen en la dispersión y/o acumulación de contaminantes



Fuente: SEMARNAT,2013

Por otro lado, las inversiones de temperatura son esenciales para controlar la profundidad de la capa del aire adyacente a la superficie en donde se mezclan los contaminantes (la profundidad de mezcla). De acuerdo con el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), durante el día, el aire cerca de la superficie de la tierra es más caliente y liviano que el aire en la atmósfera superior debido a la absorción de la energía solar; es decir, el aire caliente y liviano de la superficie se eleva y se mezcla con el aire frío y pesado de la atmósfera superior que tiende a bajar. Este movimiento constante origina condiciones inestables y dispersa el aire contaminado. Cuando hay ligera mezcla vertical o no hay mezcla, los contaminantes permanecen en la zona baja con niveles de concentraciones mayores. (CEPIS, 2005, p.6).

2.3.1.7. Exposición a los contaminantes del aire. La exposición diaria total de un individuo a la contaminación del aire equivale a la suma de los contactos independientes que experimenta en los diferentes ambientes en el transcurso del día (hogar, calle, trabajo, etc.). La exposición en cada uno de estos ambientes se puede estimar como el producto de los niveles de concentración del contaminante en cuestión y el tiempo que ha permanecido en tal ambiente; mientras que la dosis son los niveles de concentración del contaminante que se absorbe. En este modelo, se estima una concentración más o menos constante de los contaminantes durante el tiempo que una persona permanece en cada ambiente. (OMS, 2004, p.12).

Cabe resaltar que la inadecuada calidad del aire tiene un impacto negativo en el desarrollo social y económico, afectando la competitividad económica de los países, dado que la mala salud resultante de la contaminación del aire cuesta billones de dólares anualmente en costos médicos y pérdidas de productividad (Green y Sánchez, 2013, p.2). Todo ello limitaría al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible mencionados en el capítulo anterior.

2.3.2. *Ruido*

2.3.2.1. Definición de ruido. Existen definiciones del ruido que se encuentran en la literatura especializada, unas más técnicas, otras de tipo jurídico y otras de carácter social. Una definición técnica define el ruido como:

“Un fenómeno sonoro formado por vibraciones irregulares en frecuencia (período, ciclo o hertz) y amplitud por segundo, con distintos timbres, dependiendo del material que los origina”, Enríquez (2002).

Por su parte, la física define el ruido como:

“Una sensación producida en el oído por determinadas oscilaciones de la presión exterior. La sucesión de compresiones y enrarecimientos que provoca la onda acústica al desplazarse por el medio hace que la presión existente fluctúe en torno a su valor de equilibrio; estas variaciones de presión actúan sobre la membrana del oído y provocan en el tímpano vibraciones forzadas de idéntica frecuencia, originando la sensación de sonido”, Fernández (2000).

Fernández, señala que en el sonido se conciben dos conceptos esencialmente distintos, aunque íntimamente relacionados; por un lado, la onda sonora o ente físico capaz de producir la sensación de sonido y, por otro, la sonoridad o sensación subjetiva producida por ciertas variaciones de presión en el oído.

Desde lo social, Lamarque (1975) define el ruido como un “sonido o conjunto de sonidos desagradables o molestos”, y Sanz (1987) considera que el ruido se trata de “un sonido molesto e intempestivo que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos no deseados en una persona o un grupo”; Mientras que López y Herranz (1991) estudian el ruido por tráfico urbano y su interferencia en el sueño, definiendo el ruido como “toda energía acústica susceptible de alterar el bienestar fisiológico o psicológico”.

Una definición asociada al ámbito jurídico es la que expone Ortega (2002) quien muestra que el ruido no sería considerado como tal, sino produjese un rechazo y efecto no deseado para el que lo sufre, como es el efecto sobre el sueño (effect on the dream).

Lo esencial de cualquier definición del ruido (técnica, jurídica o social) es que se trata de uno o diversos sonidos molestos que pueden producir efectos fisiológicos, psicológicos y sociales no deseados en las personas o grupos de personas (Sandoval, 2005).

2. Tipos de ruido. De acuerdo con la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de sonidos, que para efectos del presente informe lo denominaremos ruido.

- En función del tiempo:
 - ✓ Ruido Estable, es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producida por una industria o una discoteca sin variaciones.
 - ✓ Ruido Fluctuante, es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto. Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un espectáculo.
 - ✓ Ruido Intermitente, es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.
 - ✓ Ruido Impulsivo, es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesias, entre otras.

- En función al tipo de actividad generadora de ruido:
 - ✓ Ruido generado por el tráfico automotor.
 - ✓ Ruido generado por el tráfico ferroviario.
 - ✓ Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
 - ✓ Ruido generado por plantas industriales, edificaciones, y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

2.3.2.2. Propagación del ruido en el aire. El ruido se propaga en el aire como las ondas en el agua. En campo libre, al doblarse la distancia, la amplitud de la onda se reduce a la mitad, con lo que el nivel de presión sonora disminuye en 6 dB. Así pues, si se pasa de uno a dos metros de la fuente el nivel de la presión sonora disminuye 6 dB, a 4 m caerá 12 dB, a 8 m 18 dB, y así sucesivamente (otorrinoweb, 2015).

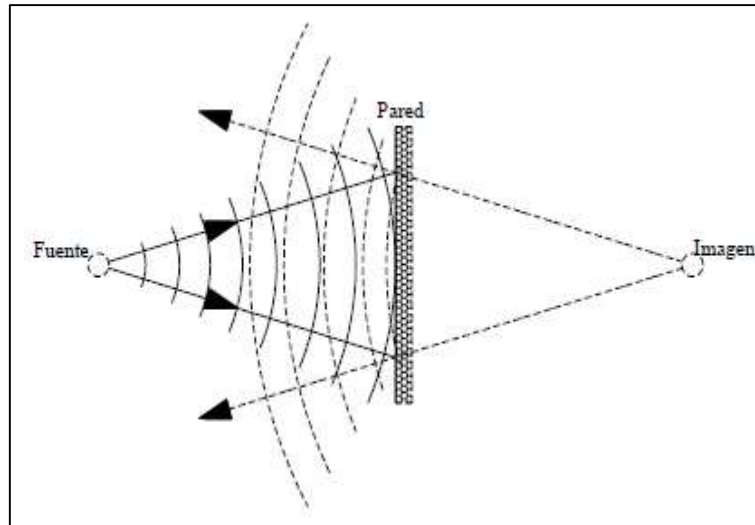
Sin embargo, esta ley sólo es cierta cuando en la trayectoria del ruido no hay obstáculos ni objetos reflectantes. Estas condiciones ideales se conocen por campo libre. En la propagación real del ruido en la atmósfera, los cambios de propiedades físicas del aire como la temperatura, presión o humedad producen la amortiguación y dispersión de las ondas sonoras.

Si hay un obstáculo en el camino del ruido, parte se absorbe, parte se refleja y parte se transmite. La cantidad que se absorbe refleja y transmite depende de las características acústicas del objeto, de su tamaño y de la longitud de onda del sonido. Ver figura 3.

En general, el objeto debe ser mayor de una longitud de onda para afectar al sonido de forma apreciable. Por ejemplo, 10 kHz la longitud de onda es de 3.4 cm, con lo cual un pequeño objeto puede perturbar el campo sonoro y con ello conseguir absorber el sonido. Pero, a 100 Hz, la longitud de onda es de 3.4 m. y el aislamiento es más difícil, esto se observa cuando tocan música en la habitación de al lado, el bajo es muy difícil de tapar. Luego, a mayor frecuencia, menor longitud de onda y resulta más fácil conseguir la absorción de dicho sonido.

Figura 3

Reflexión de una Onda en una Superficie Lisa y Rígida



Fuente: <http://coib.webatu.com/index2.html>

De igual forma, si la superficie no es porosa y es perfectamente rígida, no hay pérdida de energía por la reflexión, de manera que la onda reflejada posee en mismo nivel de presión sonora en un punto determinado que el que produciría la fuente imagen si el muro se retirara y tuviera la misma potencia sonora que la fuente real (figura 3).

2.3.2.3. Parámetros de valoración del ruido. Los parámetros de valoración de ruido sirven para cuantificar el ruido además de entregar información respecto a la calidad y cantidad de los niveles sonoros que existen en un determinado lugar, y así poder planificar y optar por las medidas de mitigación más acorde al problema. Los resultados son corregidos de acuerdo a la escala de ponderación de frecuencias A, la cual es utilizada universalmente en las normativas de acústica ambiental (Riquelme Lobos, 2007).

Para el presente estudio se evaluarán los parámetros más significativos de la acústica, de modo que nos permita conocer los niveles de ruido en el área de estudio:

- **Nivel de ruido equivalente (L_{eq}).**

Este parámetro está definido en la ISO 1996-1, donde se define al L_{eq} como el valor medio del nivel de ruido durante un determinado período de tiempo, no necesariamente 24

horas; vale decir, es un ruido estable que corresponde al promedio integral en el tiempo de la presión sonora al cuadrado con ponderación de frecuencia producida por fuentes de sonidos estables, fluctuantes, intermitentes, irregulares o impulsivos en el mismo intervalo de tiempo.

Para el presente caso se ha utilizado la ponderación de frecuencia "A", este nivel sonoro continuo equivalente en un determinado punto de medición o monitoreo que cambia con el tiempo es igual al nivel de un sonido estable equivalente para la misma duración de la medida; es decir, un sonido que tiene la misma energía sonora equivalente en una onda sonora libre progresiva que el sonido variable realmente medido (Barreto Nicanor, 2007).

El parámetro L_{eq} se midió con un Sonómetro Integrador, como es: CESVA tipo 2, Modelo SC102, equipos de alta precisión utilizados en este estudio.

- **Nivel de presión sonora equivalente continuo ponderado A (L_{AeqT})**

Este nivel nace de la necesidad de contar con un descriptor que emule la respuesta del oído humano desde el punto de vista fisiológico. Se expresa $L_{Aeq}(T)$ o L_{AeqT} que indica la utilización de la red de ponderación A, y su formulación matemática es:

$$L_{Aeq}(T) = 10 \text{ Log} \left(\frac{1}{T} \int_T \left(\frac{P}{P_0} \right) dt \right)$$

Dónde:

T = tiempo de duración de la medición.

P = presión sonora instantánea (Pa).

P_0 = presión de referencia = $2 \cdot 10^{-5}$

En la práctica el cálculo del L_{Aeq} se realiza sumando n niveles de presión sonora L_i emitidos en los intervalos de tiempo t_i , y la expresión adopta la forma (discreta):

$$L_{Aeq}(T) = 10 \text{ Log} \left(\frac{1}{T} \sum 10^{L_i/10} * t_i \right)$$

El nivel de presión sonora ponderado "A", expresado en "dBA", es una unidad ambiental reconocida internacionalmente, por su fácil implementación y por su buena

correlación con otros procedimientos de categorización del ruido. Este ponderador es tan adecuado para eventos individuales como para eventos que representan una respuesta de ruido comunitario.

- **Nivel de presión sonora máxima (Lmax)**

Este parámetro es el nivel sonoro más alto con ponderación temporal exponencial, en “dB”, que se produce durante un período de tiempo determinado.

Para una onda de presión sonora inestable, el nivel sonoro máximo depende de la ponderación temporal exponencial utilizada, es decir de la respuesta Rápida (Fast).

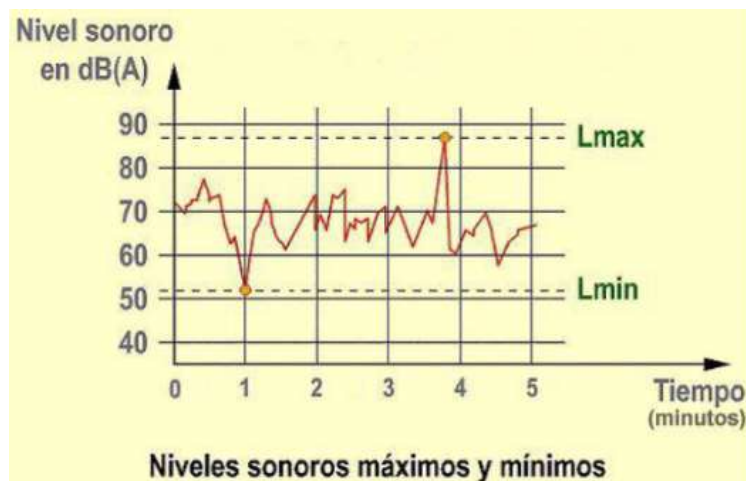
- **Nivel de presión sonora mínima (Lmin)**

Representan el ruido de menor intensidad, opuesto al Lmax, y no aportan información sobre su duración ni sobre la exposición total al ruido.

En la figura 4 se observa gráficamente el nivel de presión sonora máximo y mínimo del nivel de ruido en una carretera.

Figura 4

Evolución del Nivel de Presión Sonora al Borde de una Carretera



Fuente: <http://coib.webatu.com/index2.html>

2.3.2.4. Efectos del ruido sobre la salud humana. Desde el punto de vista de la contaminación acústica, el ruido tiene un impacto grave sobre la salud humana, las personas expuestas constantemente a ruido sufren de insomnio. Estos efectos se pueden evitar si el nivel de ruido continuo se mantiene por debajo de 30 decibeles (dB) en interiores. El ruido no sólo influye en las personas de una manera fisiológica, además aumenta el estrés y el nivel de agresividad, lo que influye directamente en las actividades mentales y en la vida social de las personas.

Basándose en el trabajo realizado por investigadores como Berglund, además del estudio realizado por el Servicio de Comunidades y Vecindarios de la Ciudad de Toronto, y las consideraciones hechas por entidades gubernamentales en Latinoamérica e Iberoamérica, como el Instituto Mexicano del Transporte en los años 2001 y 2002, y por el Ministerio de Ciencia de Innovación de España 2010, se pueden definir los siguientes efectos negativos en la salud producidos por el ruido (García Bosca, 2010):

- **Trastornos auditivos**

Considerados usualmente como el nivel de audición en el que los individuos comienzan a tener dificultades para llevar una vida normal, comúnmente en lo concerniente a la comprensión del habla. De acuerdo con el Instituto Mexicano de Transporte, en Estados Unidos se ha definido el trastorno auditivo como un promedio aritmético de pérdida de audición de 26 dBA; en Polonia se ha establecido ese promedio en 30 dBA y en el Reino Unido en 30 dBA.

- **Perdida de la audición**

La evidencia encontrada para la relación causa efecto entre el ruido y la pérdida de la audición ha sido suficiente para que comunidad científica haya establecido que niveles de 75 dBA no causan pérdida permanente de la audición, sin embargo, niveles de aproximadamente 85 dBA con exposición prolongada de hasta 8 horas, podrían causar pérdida del oído después de muchos años.

- **Hipoacusia**

De acuerdo con la Subdirección de Estudios Ambientales del Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia), la hipoacusia es la disminución del nivel de audición de una persona por debajo de lo normal, la cual puede ser reversible o permanente. Requiere una exposición alta en intensidad y duración del ruido o un cansancio prolongado que no permite la recuperación. La evolución típica muestra una primera fase con pérdida de unos 40 dB(A) en la zona de recepción de la frecuencia de 4 KHz que se recupera al acabar la exposición al ruido, siempre en relación con la audición de base previa.

En una fase posterior esta pérdida no se recupera, aunque no aparecen dificultades comunicativas. Si la agresión del ruido continúa, las lesiones se extienden hacia las células sensoriales que captan ondas de frecuencias próximas a las de 4 KHz, así se inicia un progresivo deterioro de las habilidades comunicativas auditivo-verbales. En la Tabla 4 se presenta el grado de hipoacusia, el umbral de audición y el déficit auditivo establecidos por el Ideam.

Tabla 4

Grado de Hipoacusia, el Umbral de Audición y el Déficit Auditivo

Grado de Hipoacusia	Umbral de Audición	Déficit Auditivo
Audición normal	0 – 25 dB	-----
Hipoacusia leve	25 - 40 dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia
Hipoacusia moderada	40 - 55 dB	Conversación posible a 1 o 1,5 m
Hipoacusia marcada	55 - 70 dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70 - 90 dB	Voz alta y a 30 cm
Hipoacusia profunda	>90 dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación

Fuente. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales de Colombia (IDEAM).

De la misma forma, la Subdirección de Estudios Ambientales presenta la siguiente sintomatología de la hipoacusia, la cual es el resultado de la presencia de lesiones:

a. La persona presenta acufenos (percepción de ruidos o zumbidos en los oídos) al final del día, astenia psíquica; la audiometría revela una pérdida de sensibilidad auditiva a la frecuencia de 4000 ciclos por segundo.

b. La pérdida auditiva se incrementa a frecuencias próximas a 4000 ciclos por segundo y la persona refiere algún problema comunicativo.

c. La pérdida avanza hacia frecuencias más bajas con una clara repercusión en la comunicación auditivo verbal.

- **Dificultad en la comunicación oral.**

Algunos estudios han demostrado que a una distancia de un metro del hablante la conversación reposada se realiza con un nivel de voz de unos 56 dBA y a medida que aumentan los niveles de ruido las personas tienden a elevar la voz para superar el efecto de enmascaramiento. Las voces normal y elevada emplean niveles aproximados de 66 dBA y 72 dBA respectivamente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica interferencias en la comunicación oral por encima de los 35 dBA.

- **Estrés inducido por el ruido.**

Es el síntoma más común en una persona sometida a condiciones de ruido constante, induciendo alteraciones en el sistema nervioso, el sistema cardiovascular y la salud mental, como una reacción de tensión en respuesta a la contaminación acústica, como lo haría ante cualquier agresión de tipo físico o psíquico. Incluso se ha llegado a establecer que, si la estimulación por el ruido es persistente o se repite con regularidad, pueden producirse alteraciones permanentes en los sistemas neurosensorial, circulatorio, endocrino, sensorial y digestivo.

- **Perturbación del sueño.**

Evidenciada en la disminución de la calidad y tiempo del sueño y cambios en los modelos de sueño. La OMS identifica efectos del ruido sobre el sueño a partir de 30 dBA. De

otra parte, los efectos del ruido sobre el sueño parecen aumentar a medida que los niveles de ruido sobrepasan los 35 dBA.

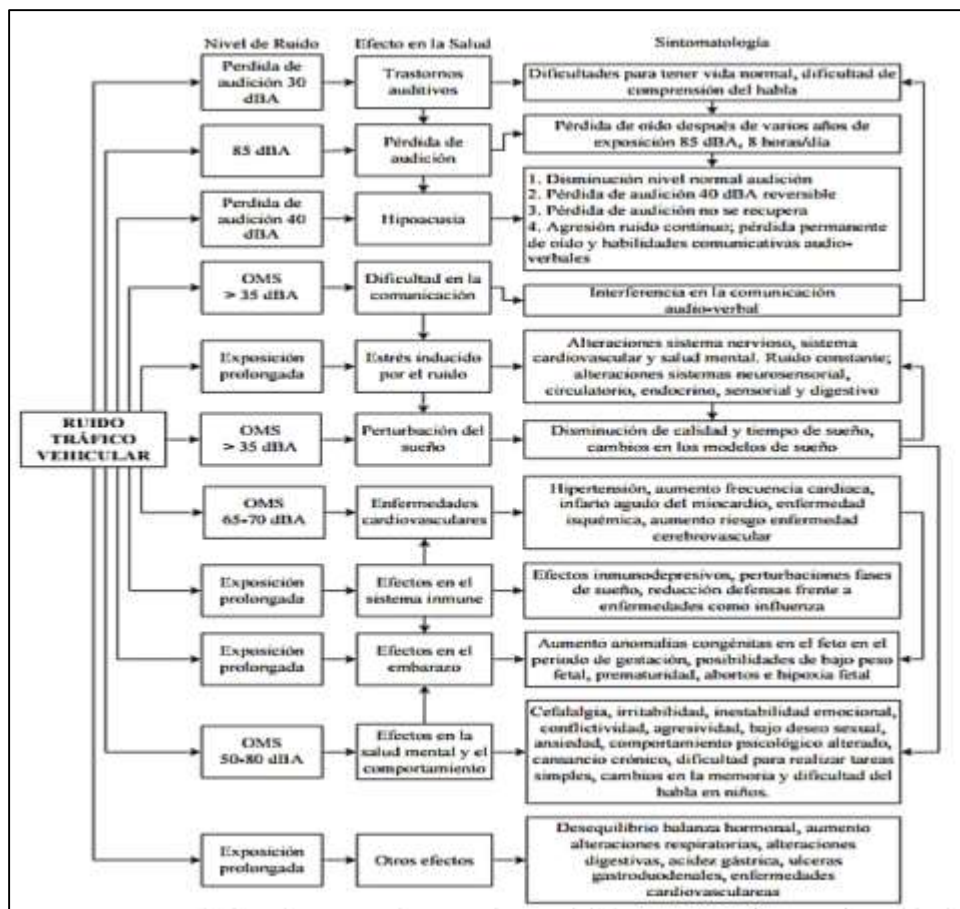
- **Otros efectos**

La exposición a ruido de forma prolongada aumenta los niveles de cortisol produciendo un número de efectos que desequilibran la balanza hormonal pudiendo causar alteraciones de tipo respiratorio, con aumento de la frecuencia respiratoria, alteraciones digestivas, con aumento de la acidez gástrica e incremento de la incidencia de las úlceras gastroduodenales y alteraciones o enfermedades cardiovasculares, para las cuales el riesgo de padecerlas se ve incrementado cuando se produce una exposición combinada a ruido, carga física, trabajo a turnos y complejidad de la tarea desarrollada.

En la figura 5 se presenta un esquema general donde se relacionan las anteriores consideraciones respecto al ruido del tráfico vehicular, algunos valores típicos establecidos por la comunidad científica internacional, los efectos ocasionados en salud pública y la sintomatología típica para cada condición.

Figura 5

Esquema Efectos del Ruido Vehicular en la Salud Pública, Niveles de Ruido y Síntomas



Fuente. Formulación Plan Estratégico para el Control de la Contaminación Acústica Vehicular, (Caso de Estudio Tunja, 2012).

2.3.2.5. Gestión ambiental del ruido. La gestión ambiental del ruido incluye

todas las actuaciones que tienen por objeto prevenir o reducir la contaminación acústica a la que está expuesta la población, y la preservación y mejora de la calidad acústica del territorio. Las acciones pueden ser tanto de corrección como de prevención.

Por otra parte, la gestión ambiental del ruido debe prever la incorporación de criterios acústicos en el planeamiento para hacer compatibles los distintos usos en el territorio.

Dentro de las estrategias que permiten reducir o prevenir la contaminación por ruido, podemos mencionar:

- **Los monitoreos ambientales de ruido:** Que consisten básicamente en medir los niveles (Leq) de un lugar específico, y tener así el diagnóstico o línea base para establecer los planes de acción/específicos a implementar.

Para la realización del monitoreo de ruido se tiene varias metodologías. Para el presente estudio, nos basaremos en lo establecido en el R.M. N°227-2013-MINAM: Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Para el desarrollo del mencionado Protocolo se tomó como base los criterios técnicos descritos en las Normas Técnicas Peruanas aprobadas por el Instituto Nacional de la Calidad (INACAL), en la propuesta de Protocolo de Monitoreo elaborada por la OEFA y en la información obtenida en las reuniones celebradas con autoridades en la materia.

Para efectos de la aplicación del protocolo, el monitoreo del ruido ambiental deberá utilizarse la ponderación A con la finalidad de comparar los resultados con el ECA Ruido vigente.

2.3.3. *Instrumento de Gestión Ambiental (IGA)*

Los instrumentos de gestión ambiental son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental, sobre la base de los principios establecidos en la Ley y en lo señalado en sus normas complementarias y reglamentarias.

Constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario, para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país (ley general del ambiente – Ley N°28611, 2005).

2.3.4. *Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC)*

El Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC) es un documento técnico que se aplica a las actividades en curso para adecuarlas a las obligaciones legales ambientales vigentes. En el IGAC, se debe adoptar medidas para prevenir, controlar, mitigar y remediar los

impactos ambientales negativos generados por la actividad que desarrolla antes y luego del proceso, tiene carácter de declaración jurada y contiene las metas graduales, objetivo de corto y mediano plazo, cronograma y presupuesto de inversiones que se realizarán para su cumplimiento (Guía para la elaboración del instrumento de gestión ambiental correctivo, 2014).

2.3.5. Aspecto Ambiental

Elemento de las actividades, productos, o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

2.3.6. Impacto Ambiental

Cualquier efecto o cambio en el medioambiente, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de los aspectos ambientales (actividades, productos o servicios que pueden interactuar con el medio ambiente) de una organización.

2.3.7. Matriz Ambiental (Valoración de riesgos)

La matriz de impacto ambiental es el enlace entre la gestión ambiental y la gestión técnica, económica y administrativa que requieren los proyectos. Igualmente, es uno de los instrumentos de gestión de los proyectos que aportan elementos para lograr su viabilidad global (ISO 14001:2015).

2.3.8. Matriz de Leopold (Matriz de Impactos)

La Matriz de Leopold es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto. En sí, es una matriz interactiva simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz. Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, este se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia (Ver 3.6.2. Procedimiento Matriz de Leopold).

2.3.9. Declaración de Adecuación Ambiental (DAA)

Instrumento de gestión ambiental correctivo que considera los impactos ambientales negativos reales y potenciales caracterizados como leves, generados o identificados en el área de influencia de la actividad en curso, planteando un programa de manejo ambiental, con la finalidad de disminuir los riesgos ambientales (D.S. N°017-2015-PRODUCE).

2.3.10. Ambiente

Es un conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, de origen natural o antropogénicos, que rodean a los seres vivos y determinan sus condiciones de existencia. A la vez, el concepto de ambiente comprende al medio social en el cual se desenvuelven los seres humanos. (MINAM, 2012, p.45).

2.3.11. Calidad ambiental

Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a través del tiempo, en un determinado espacio geográfico. La calidad ambiental se puede ver impactada, positiva o negativamente, por la acción humana; poniéndose en riesgo la integridad del ambiente, así como la salud de las personas. (MINAM, 2012, p.53).

2.3.12. Área de influencia

Es el perímetro inmediato del emplazamiento donde hay indicio o alguna evidencia de contaminación potencial del suelo (MINAM, 2016).

2.3.13. Impacto ambiental

Es la alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción de un proyecto (Reglamento de la ley del SEIA, 2011).

2.3.14. Contaminación ambiental

Acción y estado que resulta de la introducción de contaminantes al ambiente por encima de cantidades y/o concentraciones máximas permitidas, teniendo en consideración el carácter

acumulativo o sinérgico de los contaminantes en el ambiente. En ese sentido, la contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del estado natural del medio. (MINAM, 2012, p.61).

Es la acción que resulta de la introducción por el hombre, directa o indirectamente en el ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o por el tiempo de permanencia, hagan que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales y nocivas a la naturaleza o a la salud (Aprueban Guías para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y formato de Informe Ambiental R.M.N°108-99-ITINCI-DM).

2.3.15. Contaminación atmosférica

Presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. (Rodríguez, 2016, p.110).

2.3.16. Contaminante

Todo materia o energía que al incorporarse o actuar en el ambiente degrada o altera su calidad a niveles no adecuados para la salud y el bienestar humano y/o ponen en peligro los ecosistemas. (MINAM, 2012, p.61).

2.3.17. Contaminantes sólidos sedimentables

Conocidos también como polvo atmosférico, están constituidos por material inerte y metales pesados, tales como plomo, cadmio, cromo, zinc, entre otros. Se acumulan en la atmósfera como resultado de la circulación del parque automotriz obsoleto, emisiones fugitivas de las fábricas, comercio formal e informal, botaderos clandestinos de basura, etc., así como de la acción dispersante de los flujos de vientos locales que mantienen el polvo atmosférico en un continuo proceso de suspensión y resuspensión. (INEI, 2005, p.3).

2.3.18. Control de la contaminación

Son las prácticas destinadas a reducir, mitigar o eliminar el efecto contaminante de los residuos o formas de energía resultado de las emisiones o efluentes que se dan al final del proceso de producción.

2.3.19. Monitoreo ambiental

Se realiza para verificar la presencia y medir la concentración de contaminantes en el ambiente en un determinado periodo de tiempo.

Los monitoreos forman parte de evaluaciones integrales de calidad ambiental, las cuales son más complejas, y permiten medir las tendencias temporales y espaciales de la calidad del ambiente, identificar fuentes contaminantes y medir los efectos de dichos contaminantes sobre los componentes ambientales (agua, suelo, aire, flora y fauna) (OEFA).

2.3.20. Estación de monitoreo

Una estación de monitoreo consiste en una caseta que contiene diversos equipos, tales como analizadores automáticos, sensores meteorológicos, monitores, entre otros; con el fin de monitorear las concentraciones de uno o más contaminantes. (Domínguez, 2015, p.95).

2.3.21. Cadena de custodia

Procedimiento documentado de la obtención de muestras, su transporte, conservación y entrega de éstas al laboratorio para la realización de pruebas de análisis físico-químico. (MINAM, 2014, p.3).

2.3.22. Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

Instrumento de gestión ambiental que se establece para medir el estado de la calidad del ambiente en el territorio nacional; siendo la medida de la concentración o de grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente. (MINAM, 2011, p.7).

2.3.23. Estándares de Calidad Ambiental para Aire (ECA aire)

El ECA para aire son un referente obligatorio para el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a cargo de los titulares de actividades productivas, extractivas y de servicios. (D.S. N°003-2017-MINAM).

El MINAM indica que el ECA contiene una serie de indicadores de la calidad del aire, cuyo objetivo principal es el cuidado de la salud de la población, y se monitorea con estaciones ubicadas en algunos puntos de diversas ciudades a nivel nacional.

2.3.24. Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA ruido)

El ECA para ruido establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 del D.S. N°085-2003-PCM.

2.3.25. Muestreo simple

Las muestras colectadas en un tiempo y en un lugar particular, representando las condiciones puntuales de una muestra de la población en el tiempo que fue colectado. (MINAM, 2014, p.4).

2.3.26. Muestreo

Es la actividad de toma de muestra en un punto determinado de forma aislada y que se realiza por única vez. (OEFA, 2014, p.23).

2.3.27. Procedimiento

Documento que describe la manera como se debe llevar a cabo una función determinada. (OEFA, 2015, p.13).

2.3.28. Protocolo

Es un documento guía que contiene pautas, instrucciones, directivas y procedimientos establecidos para desarrollar una actividad específica. (OEFA, 2015, p.13).

2.3.29. Punto de monitoreo

Es la ubicación geográfica de un punto en donde se realiza la evaluación de la calidad y cantidad de elementos en un cuerpo receptor en forma periódica y en el marco de las actividades de vigilancia. (MVCS, 2013, p.16).

2.3.30. Prevención de contaminación

Uso de procesos, prácticas, materiales o producen, que evitan, reducen o (en forma separada o en combinación) controlan la contaminación (generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo), con el fin de reducir los impactos ambientales adversos, las cuales pueden incluir:

- ✓ Reciclaje,
- ✓ Tratamiento,
- ✓ Cambios de procesos,
- ✓ Mecanismos de control,
- ✓ Uso eficiente de recursos y
- ✓ Sustitución de materiales.

2.3.31. Reciclaje o reutilización

Incorporación de residuos, insumos o productos finales a procesos de producción diseñados para eliminar o minimizar sus efectos contaminantes.

2.3.32. Residuos peligrosos

Son aquellos residuos que, en función a sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad pueden presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente, por lo que deben ser depositados de manera controlada. No incluyen los residuos radioactivos.

2.3.33. Plan de emergencia y contingencia

Parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA) donde se especifica cómo se debe responder frente a derrames de sustancias potencialmente contaminantes, fuegos, desastres naturales y emergencias.

2.3.34. Plan de cierre

También denominado Plan de Abandono, son las medidas que debe adoptar el titular de la actividad de la industria manufacturera antes del cierre de operaciones, para evitar efectos adversos de ambiente producidos por los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que puedan existir almacenados en depósitos que pudieran aflorar en el corto, mediano o largo plazo.

2.4.Marco Referencial

2.4.1. La industria

2.4.1.1. La industria del plástico en el Perú. En el Perú, la industria plástica se inicia en el año 1930 cuando algunas empresas empiezan a fabricar calzados y envases para productos farmacéuticos. El ritmo de producción creció moderadamente en las siguientes décadas, hasta los años 60, cuando se amplía significativamente influenciada por las innovaciones y descubrimientos en el mundo; en especial, del continente europeo. Desde inicios de los años noventa, se ha caracterizado por mostrar tasas positivas de crecimiento, registrando la más alta en el año de 1993 (37,2%). En la siguiente década, del 2000 hasta el 2008, la tasa promedio de crecimiento anual de la industria de productos plásticos fue de 6,6%, en el 2009 se observó una caída de 3,9%, como resultado de la contracción de la demanda interna y la menor actividad agroexportadora ante la crisis financiera internacional, remontándola en el 2010 cuando los índices reflejaron una recuperación de la actividad económica. Ante ello, la fabricación de productos plásticos se elevó 19,1%, su mayor tasa de crecimiento en los últimos diez años. Asimismo, la capacidad instalada de la industria evolucionó favorablemente, registrando una producción al 71% del potencial para el 2015.

Las empresas peruanas exportadoras de productos plásticos han buscado posicionarse en segmentos de mercado que no son atendidos por los grandes países exportadores, lo que ha permitido tener una balanza comercial positiva desde el 2002; principalmente a los países de Sudamérica y Centroamérica destacando con los envíos de botellas y preformas plásticas a base de resinas PET, sobresaliendo San Miguel Industrias PET con la tercera parte de la oferta al exterior (Juan Sánchez Sánchez 2017 <http://alertaeconomica.com/la-industria-plastica-en-el-peru/>).

El plástico está en todas partes, su bajo costo y fácil manejo ha generado un auge en la producción de objetos con este material.

Pero los beneficios están siendo superados ampliamente por los problemas que ahora está causando al planeta, pues gran parte del plástico que se produce actualmente está diseñado para desecharse luego de usarse por primera vez.

Así, envases de bebidas, tapas de botellas, empaques de alimentos y bolsas de compras, cosméticos, textiles, entre otros objetos hechos con plástico terminan acumulándose durante siglos en basureros, lagos, ríos y océanos. Al no biodegradarse, se fragmenta en pequeños trozos o microplásticos que contaminan suelos y afectan aves y especies marinas.

Según un informe de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, por lo menos 13 millones de toneladas de plástico se filtran en los océanos cada año y para el 2030 se calcula que se producirá 619 millones de toneladas de plástico anuales, desechos que podrían seguir matando aves y especies marinas que los confunden con su alimento, además de contaminar suelos, agua y peces debido a las sustancias tóxicas que se utilizan para la elaboración de este producto.

La ministra del Ambiente, Fabiola Muñoz, relató que el Congreso recibió seis propuestas de diversos parlamentarios además de la que presentó el Ministerio del Ambiente. Aclaró que luego del dictamen en la comisión se realizaron talleres para debatir sobre los plazos que se planteaban con el fin de llegar a un consenso, pues las discrepancias iban desde 180 días para que las empresas se adapten a la norma, hasta cinco años, propuesto justamente por el gremio industrial. “Según los datos que tenemos, por lo menos cinco millones de personas utilizan tecnopor en Perú, y no creo que se puede cambiar eso en 180 días. Es un proceso”, dijo Muñoz y mencionó que el consenso logrado da un plazo de tres años, hasta el bicentenario, para adaptarse a la norma. “Esperamos que en la próxima legislatura la comisión lo proponga como tema prioritario y se discuta en el Pleno”.

“En Perú, casi 950 mil toneladas de plástico se consumen al año. De ellas, el 75 % se convierte en residuos municipales urbanos y solo el 25 % corresponde a productos con una vida útil mayor a un año”, explica Carmen Heck, Directora de Políticas de Oceana.

(<https://rpp.pe/blog/mongabay/lucha-contra-los-plasticos-desechables-cuanto-han-avanzado-el-peru-y-otros-paises-de-latinoamerica-noticia-1137105?ref=rpp>)

En diciembre del 2018 se publicó en el diario oficial El Peruano la Ley N° 30884, Ley de plásticos que regula aquellos de un solo uso y los recipientes o envases descartables; con la ley de plásticos se busca tener un marco que regule el uso de plásticos no reutilizables, así como los envases descartables y de tecnopor. Además, tiene como meta reducir el impacto negativo de los plásticos de un solo uso en el medio ambiente y la salud de las personas (<https://radiomaranon.org.pe/la-ley-de-plasticos-entra-en-vigencia-manana-jueves-20-de-diciembre-y-prohibe-bolsas-plasticas-sorbetes-y-envases-de-tecnopor/>)

A partir del 28 de julio del 2021 se prohibiría la fabricación, importación, distribución, entrega, comercialización de recipientes o envases de tecnopor (poliestireno expandido), según Ley N° 30884, el dictamen aprobado en la comisión de Pueblos Andinos del Congreso. En ese sentido, Jesús Salazar, presidente del Comité de Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), explicó que, si se establece finalmente la prohibición del uso del tecnopor, se requerirá cinco años como mínimo para que las empresas puedan tener un plan que les permita saber qué hacer con la maquinaria que cuentan.

La industria del tecnopor registró en el 2017 un valor bruto de la producción de S/ 217,5 millones y un consumo intermedio de S/ 118,7 millones.

Esto generó un valor agregado bruto S/ 98,9 millones (soles corrientes), según el informe sectorial sobre la industria de empaques de tecnopor para alimentos en el Perú, elaborado por Macroconsult.

Así, este valor agregado bruto viene aumentando desde el 2010, cuando alcanzó los S/ 58,8 millones, y viene creciendo a una tasa de 7,7% en promedio simple desde ese año.

Además, la industria del tecnopor genera 336 empleos directos, 290 indirectos y 1.393 inducidos y se comercializa en al menos 297 mil puntos.

Según Macroconsult, en el Perú se consumen 5,8 unidades de tecnopor por hogar en la semana, lo que equivale a 31,2 gramos.

Con respecto a la industria de plástico, Salazar se mostró en contra de que se establezcan prohibiciones; no obstante, indicó que están a favor de que se puede regular este sector. Asimismo, dijo estar satisfecho con el cobro que se establecería por la entrega de bolsas de plástico en los supermercados.

“Creemos que cualquier prohibición no es buena y menos para la industria. Sí creemos en la regulación y creemos más en la autorregulación. Creemos que las bolsas plásticas no deben ser regaladas en los centros comerciales; y, por el contrario, deben tener un costo. Esto es una manera de autorregular”, explicó Salazar.

En el caso de las bolsas, detalló que se calcula que el 50% de la producción es informal. “Por lo tanto, estamos legislando para un pequeño porcentaje de los productos”, dijo.

Por último, el ejecutivo mencionó que en la industria plástica existen 250 mil trabajadores; y que el PBI del plástico en el Perú es de S/3.000 millones siendo el 40% de este monto proveniente de los empaques y envases. “Esto es lo que se podría golpear en el extremo que se llegue a la prohibición total” (<https://elcomercio.pe/economia/peru/tecnopor-industria-tardaria-cinco-anos-adeCuarse-prohibicion-noticia-570593-noticia/>).

2.4.1.2. Impactos ambientales generados por las actividades industriales. A

continuación, se presenta un listado de los impactos ambientales negativos más comunes generados por las industrias.

- **Impactos directos relacionados con la operación de la Planta:**

Contaminación del aire:

- ✓ Por emisión de partículas a la atmósfera provenientes de operaciones fabriles.
 - ✓ Por la quema de desechos y aceites peligrosos, cuya combustión incompleta emite contaminantes tóxicos y metales como plomo entre otros.
 - ✓ Por mal funcionamiento de equipos productores de energía termoeléctrica.
 - ✓ Entre la contaminación del aire por las emisiones gaseosas tenemos:
 - ✓ SO_x, NO_x, CO y otros químicos a la atmósfera.
- **Impactos directos relacionados con la generación y/o manipuleo de sustancias peligrosas:**
 - ✓ Manejo y almacenamiento de desechos peligrosos que representan riesgos para la comunidad y el ambiente.
 - **Impactos indirectos:**
 - ✓ Daño a la salud de los trabajadores, teniendo en cuenta las medidas de prevención y control respecto a operaciones del proceso y al manejo de materiales.
 - ✓ Ruidos molestos que provocan estrés o daños físicos a personas que operan sin la debida protección, en ambientes donde funcionan maquinarias potentes y ruidosas.
 - ✓ Elevada tasa de accidentes debido a la falta de conocimiento y habilidad; y la carencia de programas de seguridad, aplicables a las rutinas de trabajo más riesgosas.
 - ✓ Modificaciones de rutas de tránsito que elevan el peligro de accidentes de transporte.

2.4.2. Industria del plástico y medio ambiente

Los problemas de contaminación ambiental en el Perú se deben principalmente a los desechos domésticos e industriales y al parque automotor y se originan y agravan, en parte debido a: falta de tratamiento de las aguas procedentes de los desechos domésticos e industriales, al rápido crecimiento de la población, carente de servicios básicos, al desarrollo industrial y manufacturero, a la falta de una legislación coherente y realista, etc.

Existe una gran variedad de emisiones industriales provenientes de las operaciones unitarias y de los procesos manufactureros y de otras actividades industriales. Cada uno tiene características propias que afectan al medio ambiente en forma diferente. Por consiguiente, la calidad de las emisiones es específica de cada industria.

Las principales fuentes potenciales de contaminación son las industrias de: Textiles, Curtiembres, Pulpa y Papel, Impresión, Productos Químicos y Caucho, Hierro y Acero, Metales no Ferrosas y productos metálicos.

De acuerdo con la demografía empresarial en el Perú: I trimestre 2018, el número de empresas activas registradas en el directorio central de empresas y establecimientos ascendió a 2 millones 332 mil 218 unidades, mayor en 7,1% respecto a similar periodo del año anterior.

Asimismo, se crearon 66 mil 67 empresas y se dieron de baja 37 mil 449 presentando una variación neta de 28 mil 618 unidades económicas; teniendo 4 654 industrias manufactureras creadas en el último trimestre del año 2018 (Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas – Demografía empresarial en el Perú – I Trimestre 2018)

La micro y pequeña industria hacen el 97.1% del total de empresas con un personal ocupado equivalente al 39.2% del total, mientras que la mediana y gran industria solo representa el 2.9% del total de industrias con un personal ocupado que representa el 60.8% del total.

Los distritos con mayor número de establecimientos son Lima, Ate, Callao, San Juan de Lurigancho, San Martín de Porras y La Victoria con más de 1,500 establecimientos.

Los plásticos son materiales sintéticos liviano y duradero que tiene diversos usos. Las aplicaciones del plástico en la vida cotidiana pueden encontrarse en sectores como el embalaje, la salud, el transporte, la construcción y la electrónica, entre otros.

Las cifras oficiales señalan que más del 85% de las toneladas de residuos derivados de productos fabricados con plástico nunca han pasado por un contenedor de reciclaje, situación

que provoca que a nivel mundial la recolección de plástico con objetivos de reciclaje no sea significativa.

Los plásticos se clasifican en función de su comportamiento ante la exposición al calor. Existen, por tanto, los: termoplásticos, termoestables y elastómeros.

Los termoplásticos son materiales que pueden fundirse y moldearse con facilidad. Es posible darles nuevas formas continuamente. Se derriten cuando se calientan y se endurecen cuando se enfrían. Entre los termoplásticos más conocidos están el polietileno (PE), el policloruro de vinilo (PVC), el poliestireno (PS), el polipropileno (PP) y el tereftalato de polietileno (PET).

Por su parte, los termoestables son materiales sintéticos que una vez que han sufrido un cambio en su composición química, se convierten en materiales rígidos. No pueden ser modificados otra vez, a pesar de exponerse a altas temperaturas. Son materiales resistentes, y los más más utilizados son las resinas y siliconas, la baquelita y el caucho natural.

Buena parte de estos productos que no se reciclan quedan como potenciales agentes contaminantes del ecosistema. O se eliminan mediante procesos no recomendados (lo que facilita la emisión de gases contaminantes a la atmósfera) o se arrojan a espacios naturales o vertederos (aumentando el volumen de materiales sin procesar). Al permanecer innecesariamente en el entorno, estos residuos dañan la fauna y las especies que lo habitan.

Solo en los océanos, espacios sumamente sensibles de recibir contaminación, se calcula que los plásticos desechados representan más del 85% de la basura marina a nivel mundial. Se estima que anualmente reciben entre 4,8 y 12,7 millones de toneladas de plástico cuyos efectos nocivos se notan directamente en el decrecimiento acelerado de la fauna marina. La previsión es que, si la dinámica de crecimiento de desechos plásticos no reutilizables continúa en ascenso, para 2050 habrá en los océanos más plásticos que peces.

2.4.3. Declaración de Adecuación Ambiental (DAA)

“La Declaración de Adecuación Ambiental (DAA) está basado en los resultados del Programa de Monitoreo y otras fuentes de información disponibles, y debe incluir la identificación de los problemas y efectos del deterioro ambiental y sus posibles alternativas de solución, priorizando la aplicación de medidas de Prevención de la Contaminación (PC) para reducir y/o eliminar la toxicidad o volumen de las fuentes de emisión de contaminantes”.

- **Programa de monitoreo**

Son las acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales, para definir las características del medio o entorno, identificar los riesgos e impactos ambientales de las actividades del sector y su variación o cambio durante el tiempo.

- **Muestreo y mediciones**

El muestreo será usado para determinar la distribución de una o varios parámetros que sirvan de base para el programa de control de emisiones, así como para el desarrollo de estándares de calidad de aire.

- **Periodo de monitoreo**

La frecuencia de los muestreos en la planta tanto para calidad de aire y ruido se establece de acuerdo con el programa de manejo ambiental en base a los resultados del IGA.

- **Monitoreo de residuos solidos**

El objetivo del monitoreo es asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana, al mismo tiempo que provee a los trabajadores y contratistas de prácticas útiles para el manejo de residuos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

El equipo de trabajo llevará un detallado inventario de los residuos orgánicos, residuos peligrosos y patogénicos generados durante la producción de conservas de espárrago blanco en conserva.

Estos registros se llevarán a través de documentos de control de planillas de inventario de los residuos generados, donde se detallarán el destino de dichos residuos, indicando si serán enviados a un relleno sanitario o acopiados para su posterior despacho.

Los residuos peligrosos generados como los residuos patogénicos serán enviados a una Empresa autorizada, de acuerdo con lo señalado en el plan de manejo de desechos.

- **Tipos de Residuos**

- ✓ Residuos peligrosos: baterías, pilas, filtros, fluorescentes, envases vacíos de pesticidas, envases vacíos de pintura, equipos de protección (EPP) de aplicación de pesticidas, medicinas vencidas, residuos hospitalarios, restos de lubricantes usados, materiales contaminados con lubricantes, etc.
- ✓ Residuos no peligrosos: Denominados también residuos comunes: madera, chatarra, cartón, plástico, materia orgánica; etc.

CAPÍTULO III

Método y Materiales

En el presente capítulo se presenta los materiales y la metodología empleada para la *Declaración de Adecuación Ambiental en la Industria del Plástico para Disminuir Riesgos Ambientales*, es decir, se detalla la estrategia de investigación aplicada durante el desarrollo de la presente investigación.

3.1. Etapas de la investigación

3.1.1. Recopilación de información

Esta etapa consiste en la búsqueda de información que sirvió de referencia para el desarrollo de la investigación; la cual se basa en observación directa de campo, revisión bibliográfica y revisión de registros existentes.

3.1.2. Investigación

Se divide en las siguientes etapas:

- **Etapa preliminar de reconocimiento**

Esta etapa se inicia con la búsqueda de información y trabajos vinculados al tema, se realizó la clasificación ordenada y sistemática de la información existente. La secuencia de acciones a seguir es: recopilar, organizar, seleccionar y acondicionar la información existente relacionada con el problema de la presente investigación.

- **Etapa de reconocimiento**

Se realizará el reconocimiento in situ del área de estudio con la finalidad que en la etapa de campo la toma de puntos de medición de aire y ruido sea con la perspectiva espacial adecuada, teniendo en cuenta la dirección del viento, las características de la(s) fuentes(s) de generación de polvo, emisiones, ruido y las actividades que se realizan en el área de estudio; asimismo determinar el área de influencia directa e indirecta.

- **Etapa de campo**

En esta etapa se procederá a realizar el levantamiento de los puntos de medición del ruido y el monitoreo de ruido ambiental en los puntos identificados en el área de estudio.

En esta etapa se procederá a realizar visitas técnicas en aspectos de procesos productivos, actividades, seguridad, manejo ambiental y del entorno de la empresa.

Se realizarán las siguientes actividades específicas:

- ✓ Análisis de las actividades y procesos por todas las áreas.
- ✓ Monitoreo ambiental y su posterior análisis de las muestras en el laboratorio.
- ✓ Consulta ciudadana mediante encuestas para la línea base social.
- ✓ Corroborar el área de influencia directa e indirecta.

- **Etapa de gabinete**

Finalmente, en esta etapa se efectuará los ajustes necesarios con los aportes de campo.

- ✓ Se analizarán y procesarán la información obtenida de las actividades y procesos que se realizan en el área de estudio.
 - Se elaborará planos:
 - Plano de ubicación.
 - Plano de puntos de monitoreo.
 - Plano de área de influencia (directa e indirecta).

Estos planos se encuentran en los anexos.

- ✓ Se analizarán los resultados obtenidos provenientes de laboratorio para comparar con los estándares de calidad ambiental vigente.
- ✓ Se realizará la matriz ambiental (cualitativa – cuantitativa) en base a toda la información obtenida, prosiguiendo con la estimación de los riesgos significativos para la salud de las personas y el ambiente.
- ✓ Posteriormente se establecerá las medidas ambientales para disminuir, controlar y mitigar los impactos significativos proveniente de las actividades del área de estudio.

3.1.3. Técnicas

Para la obtención de nuestros objetivos planteados utilizamos las siguientes técnicas:

Tabla 5

Técnicas del Estudio

Etapas	Fuentes de Información	Técnicas y Herramientas	Resultado
Marco teórico	Libros, páginas de internet, normas, leyes y decretos supremos	Lectura y búsqueda en internet	Conocimiento de técnicas, herramientas y conceptos
Descripción del área de estudio	Proceso productivo	Observación directa, organigrama y diagrama de procesos	Conocimiento de la empresa y su proceso productivo
Identificación de riesgos ambientales (impactos significativos)	Datos del área de estudio, monitoreo	Guía para la elaboración de DAP, matriz de Leopold	Conocimiento de los riesgos ambientales (impactos significativos) asociados a los procesos productivos
Análisis de causa raíz de los riesgos ambientales (impactos significativos)	Consulta bibliográfica, internet, conocimiento de ingeniería ambiental	Diagrama de causa – efecto (Ishikawa)	Conocimiento de las causas principales que generan riesgos ambientales
Medidas correctivas a implementar	Monitoreos de acuerdo con una frecuencia establecida	Cuadros comparativos, cronograma de implementación	Conocimiento de medidas para reducir los riesgos ambientales (impactos significativos)

Fuente: Elaboración propia

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Nivel de la investigación

El nivel de investigación es correlacional, debido a que asocia sus variables, explicando la relación entre variables y las mide, así como evalúa la hipótesis.

3.2.2. Diseño de la Investigación

- **No experimental:** No se manipulan las variables.
- **Longitudinal:** Se analiza los cambios de las variables dentro de un periodo de tiempo.

El presente trabajo de investigación de acuerdo con su enfoque es una investigación mixta (cualitativo – cuantitativo), ya que representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración para realizar inferencias producto de toda la información recabada.

3.3. Ámbito temporal y espacial

3.3.1. Ámbito espacial

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., se encuentra ubicada en calle S/N lote 29 Z.I. Sector las praderas Lurín (Alt. Lte. 19 av. Industrial, Lte. 28, 29, 30,31) Lurín – Lima; dedicada a la fabricación y distribución de productos de plásticos.

En el entorno de la empresa se puede observar únicamente empresas industriales. La planta de producción de la empresa cuenta con el certificado de Licencia de apertura del establecimiento, teniendo como área total del establecimiento 20 335.20 m²

3.3.2. Ámbito temporal

El estudio comenzó desde el año 2018; desde la recopilación de información y monitoreo ambiental.

3.4. Variables

En la Tabla 6 se especifican las variables independientes y dependientes del presente estudio.

Tabla 6

Variables

Variables independientes	Indicador	Unidades	
	Nivel de material particulado menor a 10 micras (PM10)	µg/m ³	
	Nivel de sulfuro de hidrogeno (H ₂ S).	µg/m ³	
	Nivel de dióxido de azufre (SO ₂).	µg/m ³	
	Nivel de dióxido de nitrógeno (NO ₂).	µg/m ³	
	Nivel de monóxido de carbono (CO).	µg/m ³	
Calidad de aire	Velocidad del viento	m/s	
	Dirección del viento	°	
	Meteorológico	Temperatura	°C
		Humedad relativa	%
		Precipitación	Mm
		Presión atmosférica	hPa
Nivel de ruido	Nivel sonoro	dB	
Área de influencia		m ² /Ha	
Volumen de producción		Ton/día	
Variables dependientes	Indicador	Unidades	
	Concentración de material particulado menor a 10 micras (PM10).	µg/m ³	
	Concentración de sulfuro de hidrogeno (H ₂ S).	µg/m ³	
Contaminación de aire	Concentración de dióxido de azufre (SO ₂).	µg/m ³	
	Concentración de dióxido de nitrógeno (NO ₂).	µg/m ³	
	Concentración de monóxido de carbono (CO).	µg/m ³	
Contaminación sonora	Nivel de contaminación sonora	dB	

Variables independientes	Indicador	Unidades
Instrumento de gestión ambiental correctivo (IGAC)		-

Fuente. Elaboración propia

3.5. Población y muestra

- **Universo:** Zona industrial de Lurin.
- **Población:** Cincuenta empresas que se encuentran en la zona industrial.
- **Muestra:** Inversiones San Gabriel S.A.



3.6. Instrumentos

En la Tabla 7 se indican los equipos empleados durante el monitoreo de calidad del aire y ruido:

3.6.1. Equipos para monitoreo ambiental (aire y ruido)

Tabla 7

Equipos empleados en el monitoreo de calidad del aire

Componente	Equipo	Unidad	Imagen
Aire	Muestreador de material particulado en alto volumen	Bombear un volumen conocido de aire a través de un filtro durante un periodo determinado para su posterior análisis de los niveles de plomo presente en dichos filtros de material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10).	
	Estación meteorológica	Medir los parámetros meteorológicos, tales como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, temperatura ambiente, presión atmosférica y precipitación.	

Componente	Equipo	Unidad	Imagen
	Tren de muestreo	El sistema tren de muestreo permite captar gases atmosféricos que se consideran contaminantes por medio de una solución química, denominada absorbente o captadora, este método es aprobado por US-EPA	
Ruido	Sonómetro – tipo 1	El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado.	
Ambos	GPS	El equipo de posicionamiento global permite determinar las coordenadas de ubicación de algunos puntos tomados en la zona de estudio para ajustar la ubicación de capas.	
Ambos	Equipo de protección personal (EPP)	Casco, gafas, chaleco y zapatos de seguridad para prevenir posibles accidentes en el levantamiento de información de campo.	

Fuente: Elaboración propia

3.6.2. Equipos

- **Computadora personal:** El ordenador cuenta con un sistema operativo de 64 bits, procesador CORE I7.
- **Impresora multifuncional Epson L575:** Impresora, escáner y fotocopidora.
- **Calculadora científica:** Dispositivo que permitió realizar algunos cálculos aritméticos, tanto en campo como en gabinete.

- **Cámara digital:** Para la recopilación de la información en un registro fotográfico en la zona de estudio.
- **Programas informáticos:** Microsoft Word, Excel, Autocad 2016.
- Equipos de protección personal (EPP): Casco, chaleco, zapatos de seguridad, lentes de seguridad, arnés.

3.6.3. *Materiales*

- Informe de ensayo de calidad de aire.
- Informe de ensayo de calidad de ruido.
- Cuaderno de apuntes.

3.7. **Procedimientos**

En esta etapa se realizan tres fases, que sirven de base para la investigación.

- **Reconocimiento**

Durante la etapa de reconocimiento se realizó una recopilación de información de la planta, tal como las memorias descriptivas del proceso productivo, dimensiones, áreas de la empresa, documentación adicional que sustente si hay o no alguna medida de manejo ambiental; para su posterior revisión e interpretación.

Con el desarrollo de esta fase se obtuvo un panorama referencial de la problemática existente en el área de estudio, a partir del cual se elaboró el plan de trabajo el desarrollo de la investigación.

- ✓ La recopilación de información técnica preliminar complementaria fue necesaria para la realización de la presente investigación relacionada con el ámbito de influencia del área en estudio. Con dicha información, se preparó el material necesario para emprender el trabajo de campo.
- ✓ Recopilación de información de la zona de estudio (ubicación, tipo de clima, características generales, problemática ambiental, etc.)

- ✓ Recopilación de Información sobre la población de Lurín (número de habitantes, estrato socioeconómico, hábitos de consumo, etc.)
- ✓ Evaluación de las condiciones del lugar de trabajo, observando si cuenta con las características requeridas para el estudio.
- ✓ Con el desarrollo de esta fase se obtuvo un panorama referencial de la problemática existente en el área de estudio, a partir del cual se elaboro el plan de trabajo el desarrollo de la investigación.

- **Campo**

Se procedió con el desarrollo del recorrido de la planta, así como sus alrededores, contrastando la documentación con la realidad cumpliéndose lo siguiente:

- ✓ Participación ciudadana, mediante cuestionarios teniendo como base legal la R.M. N°027-2001-ITINCI-DM. Guía de Participación Ciudadana para la Protección Ambiental en la Industria Manufacturera
- ✓ Residuos Solidos, se hizo una inspección teniendo como base legal D.L. N°1278. “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y D.S. N°014-2017-MINAM. “Reglamento del D.L. N°1278”.
- ✓ Monitoreo ambiental, se acompañó al laboratorio en el monitoreo teniendo como base legal la R.M. N°227-2013-MINAM. Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental y R.D. N°1404-2005-DIGESA. Protocolo de monitoreo de calidad del aire y gestión de los datos.
- ✓ Análisis de procesos, se recabo, toda información, así como el análisis de aspectos en cada uno de los procesos teniendo como base legal la D.S. N°017-2015-PRODUCE. “Reglamento de Gestión Ambiental para la industria Manufacturera y Comercio Interno” y R.M. N°108-99-ITINCI/DM. “Guías para Elaboración de Estudios de

Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y Formato de Informe Ambiental”.

Con el desarrollo de esta fase se obtuvo un panorama claro de la problemática en el área de estudio, a partir del cual se estimará los impactos ambientales.

- **Gabinete**

Se analizan y procesan los datos obtenidos en el área de estudio y documentación adicional; cumpliendo la siguiente secuencia:

- ✓ Análisis de informes de ensayo, se compara con los resultados del monitoreo ambiental provenientes del laboratorio con la norma establecida para estándares de calidad ambiental (ECA), según D.S. N° 003-2017-MINAM. Estándares nacionales de calidad ambiental del aire y establecen disposiciones complementarias y D.S. N°085-2003-PCM. Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.
- ✓ Se analiza la información recabada de los residuos sólidos, se estableció los tipos de residuos sólidos que generan en cada una de las áreas, así como establecer el cumplimiento según la D.L. N°1278. “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” y D.S. N°014-2017-MINAM. “Reglamento del D.L. N°1278”.
- ✓ Se continúa con un análisis de aspectos e impactos por cada una de las áreas y procesos de la empresa INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. mediante un diagrama de entrada y salida.
- ✓ Con toda la información recabada de las etapas de reconocimiento, campo, resultados de monitoreo ambiental y análisis de aspectos e impactos, se procedió a realizar una valoración de los impactos mediante la metodología de Causa - Efecto (Leopold) apoyándose en la metodología para la identificación de aspectos e impactos ambientales, y evaluación de impactos ambientales establecidos por la Universidad de Cuenca – Ecuador.

CAPÍTULO IV

Descripción del Área de Estudio

Este capítulo presenta la información correspondiente a las características del área de estudio, la cual está ubicada en el entorno de los lotes 28, 29, 30 y 31 del sector las praderas de Lurín, distrito de Lurin y Provincia de Lima.

4.1. Ubicación y localización

4.1.1. Ubicación política

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., se ubica políticamente en los lotes 28, 29, 30 y 31 del sector las praderas de Lurín, distrito de Lurin, provincia y departamento de Lima.

Figura 6

Ubicación de la empresa



Fuente: Google earth (elaboración propia)

4.1.2. Localización geográfica

Geográficamente **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** se encuentra localizada en la zona 18 L, las coordenadas de sus vértices fueron tomadas en campo, se presentan en la tabla 8 en proyección UTM (Universal Transverse Mercator) y Datum WGS 84 (Ver Mapa 1):

Tabla 8

Ubicación Geográfica de INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.

Punto	Coordenadas UTM (WGS84) zona 18 L	
	Este (m)	Sur (m)
A	300 351	8 640 579
B	300 184	8 640 690
C	300 125	8 640 690
D	300 294	8 640 522

Fuente: Elaboración propia

Las coordenadas de los 4 vértices con los que cuenta **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**, se pueden visualizar en la imagen adjunta.

Figura 7

Vértices de la empresa de acuerdo con coordenadas UTM



Fuente. Google earth (elaboración propia)

4.2. Extensión y límites

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., abarca un perímetro de 654 m y un área de 20 335,20 m². La misma que limita por el Norte con la empresa KOPLAST INDUSTRIAL SAC, por el Sur con la Avenida Industrial, por el con la empresa Este PP logistic, Por el Oeste con la calle interior (al frente la empresa Signia Lurin), entre otras industrias a su perímetro,

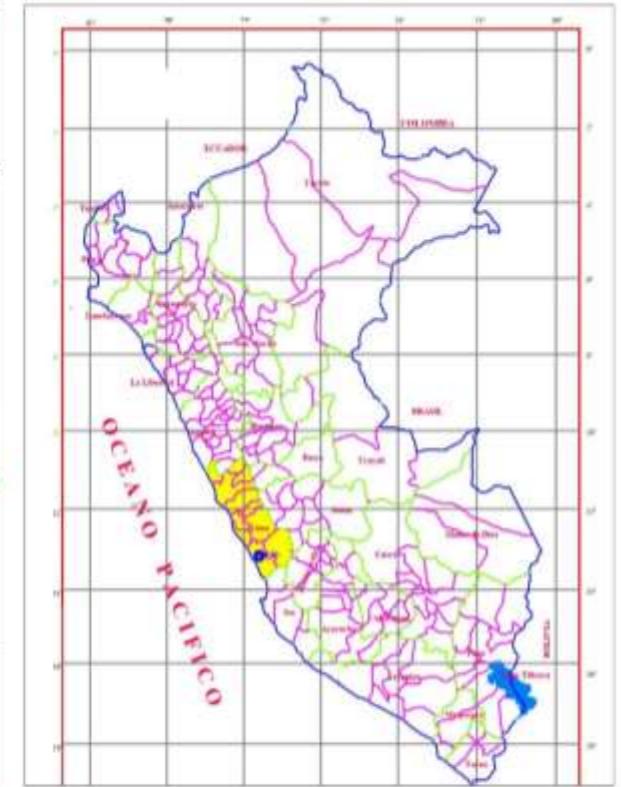
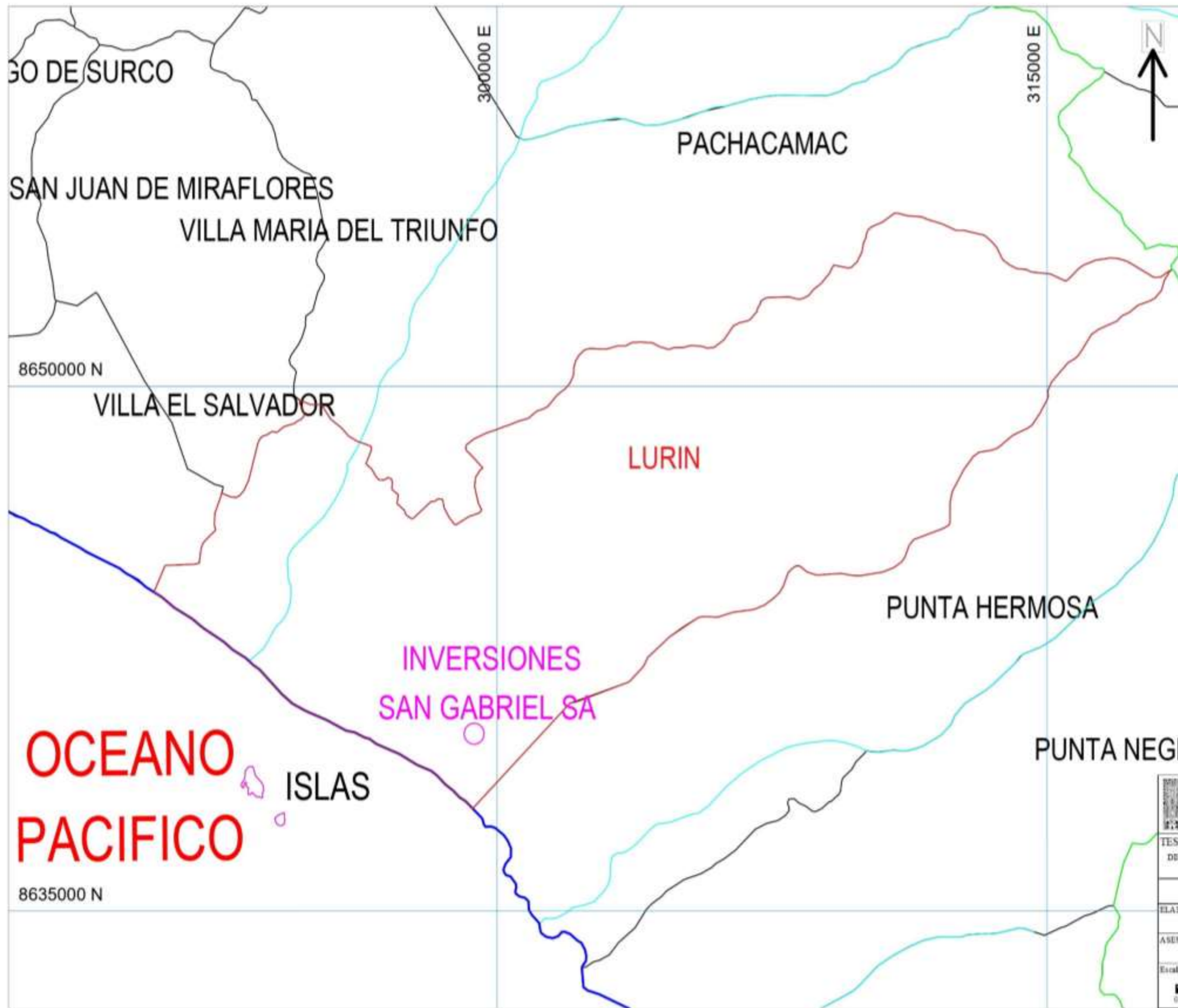
asimismo se encuentra en el distrito de Lurin el cual limita con los distritos que se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Límites

Límites distritales	
Norte:	Pachacamac, Villa el Salvador, Villa Maria del Triunfo
Sur:	Punta hermosa
Este:	Provincia de huarochiri
Oeste:	Océano pacifico

Fuente. Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL	
FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO	
ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
TESIS: DECLARACIÓN DE ADECUACIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO PARA DISMINUIR RIESGOS AMBIENTALES. CASO: INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. - LURIN, LIMA	
MAPA DE UBICACIÓN	
ELABORADO POR: Bach. Suárez Salinas, Jesús Manuel	SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM 18S
ASESOR: Dr. Valverde Torres, Alfonso	DATUM: WGS84
Escala: 1:100,000	MAPA: 01

4.3. Accesibilidad

Fácil acceso por las avenidas Eucaliptos e Industrial en sector las praderas de lurin.

4.4. Geología

El estudio del componente geológico forma un componente básico para la comprensión del funcionamiento del ecosistema terrestre; debido a que el relieve es el soporte de la mayor parte de los demás componentes ambientales: suelos, flora, fauna, aguas superficiales, uso de la tierra y otros que depende en gran medida de los caracteres del terreno, de sus procesos erosivos, del tipo de rocas y estructuras en las que se emplazan.

Es por ello por lo que, en el presente punto, se describe los caracteres geológicos dominantes del área de estudio y características litológicas.

4.4.1. Clasificación de suelos

Los suelos en la zona de estudio han sido clasificados de acuerdo con el Mapa de Suelos del Perú, realizado por la Dirección General de Aguas y Suelos del Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, basados en el sistema de clasificación Suelos de la FAO (1990).

En el distrito de Lurín, se ha identificado 04 grupos de suelos: Arenosol háplico, Solenchak háplico, Leptosol lítico, Afloramiento lítico. El área de estudio de la empresa Inversiones San Gabriel S.A., se encuentran en su totalidad en las dos primeras clasificaciones que forma el grupo Arenosol háplico - Solenchak háplico.

- Arenosol haplico: Son suelos profundos, desarrollados a partir de materiales transportados por acción aluvionica o por acción del viento. Son suelos de pefiles AC con horizonte diagnostico A ocrico, incipiente. De color pardo a pardo oscuro y de textura gruesa (areana gruesa)
- Solonchaks Haplicos: Son suelos fuertemente salinso, cuyas sales se encuentran en el perfil en forma de cloruros y sulfatos de sodio, magnesio y calcio. Se han desarrollado bajo

condiciones áridas a partir de materiales de origen marino. Estos suelos presentan un perfil AC con epiperón ocrico muy débil, de color pardo; generalmente se encuentra sobre sucesión de capas estratificadas de horizonte C.

Además, se considera que los suelos de Lurín son característicos por la llanura de la costa, con un suelo donde se aprecia una baja vegetación (hierbas ralas). Es por ello por lo que está constituido por un 50% de arena, 30% de materia orgánica y un 20% de arcilla, la que hace posible la presencia de actividades agrícolas en la zona.

4.4.2. Estratigrafía

En la zona de estudio se presenta una estratigrafía caracterizada por la presencia de depósitos aluviales holocénicos (Qh-al), la cual están constituidos por bloques y gravas sobredondeadas envueltos en una matriz arenosa y limosa, poco plástica y no cohesiva. Estos depósitos aluviales están sujetos a procesos erosivos por efecto de la meteorización y el arrastre de sedimentos que rellenaron el material inconsolidado mal clasificado.

Los depósitos cuaternarios que constituyen la reserva del yacimiento no metálico del proyecto están constituidos por fragmentos subredondeados a subangulosos, gravas angulosas o subangulosos predominantemente de litología volcánica andesítica y en menor proporción de intrusivos graníticos.

4.5. Hidrología

La zona de estudio pertenece hidrográficamente a la cuenca del río Lurín. El recurso hídrico de esta cuenca procede de dos fuentes naturales: agua superficial de escurrimiento natural, tanto de los glaciares como de las precipitaciones pluviales, y agua subterránea que es extraída mediante bombeo de los pozos ubicados en la llanura aluvial del valle (parte baja de la cuenca).

Los cuerpos de agua más cercanos a la empresa son la Playa Lurín a una distancia aproximada de 3 km y el río Lurín a una distancia aproximada de 7.5 km.

4.6.Sismologia

Las actividades sísmicas se generan por ubicarse en la zona sísmica del pacifico, considerado una de las zonas más activas, por lo que se encuentra expuesta a sismos mayores a 4.8 grados en la escala de Ritcher.

También se considera que el área de estudio corresponde a una zona 3 (Sismicidad Alta), es decir es clasificada como de alta sismicidad, con la ocurrencia mayoritaria de sismo que llegarían a ser leves (sismos con intensidades de grado igual o menores a VI de la Escala de Mercalli) a sismos moderados (sismos con intensidades de grado VII-VIII de la Escala de Mercalli).

4.7.Clima y meteorología

4.7.1. Precipitación pluvial

Las precipitaciones representan el exceso de vapor de agua en el aire, y que por medio de los procesos de condensación y sublimación son reunidos en pequeñas gotitas de agua, y que, al proseguir su crecimiento, alcanzan un peso tal que se separan de las nubes y “precipitan” a tierra, producto de la gravedad.

La precipitación pluvial en la zona es casi nula, no sobrepasando los 30 mm en promedio anual, la cual está relacionada con la formación de alta nubosidad que existe en el invierno, precipitando finas garuas debido a la conocida influencia de las aguas frías marinas que bordean la costa peruana.

4.7.2. Temperatura

El distrito de Lurín se encuentra situado desde los 0msnm hasta los 380 msnm, presenta un clima templado cuya temperatura máxima en verano alcanza los 30 °C y la temperatura mínima en invierno es de 11°C.

4.7.3. Humedad relativa

Esta variable ambiental es un componente muy importante de la atmósfera, pues proporciona las características del estado del tiempo que se constituye en una parte esencial del clima. Los valores de la humedad relativa varían entre 81 a 84 % de humedad relativa.

4.7.4. Evaporación

La evaporación está en estrecha relación con la temperatura, pues de la intensidad de esta última depende la mayor o menor radiación calórica del suelo, la cual se manifiesta a través de la gasificación (evaporación) de la humedad retenida.

En esta área de estudio durante los meses de verano, hay vientos fuertes del mar que soplan en horas de la tarde, los cuales, en combinación con el sol intenso, el aire seco de estos meses y la presencia de capas de arena origina el aumento de la evapotranspiración, causando la erosión del suelo y pequeños remolinos de viento.

4.8. Medio biológico

En este punto se describe las características del ambiente biológico de la zona de influencia de la planta. Estas características se refieren a la descripción de las especies de Flora y Fauna terrestre que predominan en la zona de estudio. Abarca el área de planta propiamente dicha y las zonas circundantes a la misma, considerando los impactos ya causados a la zona por influencia de otras empresas o por los mismos pobladores.

La flora y la fauna de la zona donde se ubica la empresa muestra las siguientes características:

4.8.1. Flora

La flora del área de estudio es muy escasa debido principalmente a que predomina el desierto sin vegetación y el área pavimentada. Pero a los alrededores se pudo identificar la presencia de: Colorada, Chilca, pájaro bobo, helecho agua, pepinillo, higuera, huarango, cebadilla criolla, cortadera, grama salada, pasto.

4.8.2. Fauna

En la zona de estudio no se pudo observar la presencia de animales terrestres, pero si la presencia efímera de palomas y gallinazos.

La empresa señala que en la zona de estudio no existe ocurrencia natural de especies de flora y fauna; asimismo, no existen especies en condición de protegidas.

4.9. Aspectos demográficos, sociales y económicos

El Diagnóstico Socio Económico Cultural del distrito de Lurín se constituye en un instrumento necesario de medición y análisis de la realidad, porque alcanza información relevante a los actores públicos y privados, sobre la situación de los habitantes que alberga la región, de manera que sea útil y promueva entornos favorables para el desarrollo, así como oriente la oferta educativa para responder a los desafíos de la estructura productiva de la Región.

Para la elaboración de la investigación se han utilizado fuentes de información, como una encuesta socioeconómica a los pobladores de la zona de influencia; la información proporcionada por el INEI - Censo Nacional: XI de Población y VI de Vivienda, 2007, con datos sobre la magnitud, distribución y composición de la población (según área de influencia).

4.9.1. Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa (PEA) es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo. Está constituida por el conjunto de personas en edad de trabajar (PET) que se encuentra trabajando (ocupada) o buscando activamente trabajo (desocupada).

En el ámbito de estudio la población en edad de trabajar es de un 65.7 % del total de la población, dentro de una muestra de 14 a más años. La Población Económicamente Activa (PEA) de 14 años a más de edad, alcanzó para el año 2007 un total de 27 152 habitantes, de los cuales 17 423 fueron varones y 9 729 mujeres.

Tabla 10*Tasa de Actividad de la Población Censada en Edad de Trabajar*

Tasa de actividad de la población censada en edad de trabajar					
Área geográfica	Población económicamente activa		Tasa de crecimiento	Tasa de actividad	
			promedio anual de		
	1993	2007	PEA	1993	2007
Distrito de Lurin	12 073	27 152	5.8	53.6	59.7

Fuente. XI Censo de Población y VI de Vivienda, 2007 – Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

4.9.2. Empleo

En el ámbito de estudio el nivel de educación alcanzado por el conjunto de la fuerza laboral de la provincia ha mejorado en los últimos 14 años, lo cual expresa una fortaleza en cuanto a capacidades de la población para su inserción en el mercado laboral y empoderamiento social.

Tabla 11*Población Económicamente Activa Censada, según Nivel de Educación Alcanzado*

Población Económicamente Activa Censada, según Nivel de Educación Alcanzado		
Distrito	Nivel alcanzado	Censo 2007
Distrito de Lurín	Sin nivel	114
	Inicial	00
	Primaria	14.6
	Secundaria	54.2
	Superior no universitaria	17.5
	Superior universitaria	12.3

Fuente. INEI, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007.

4.9.3. Actividades Económicas (Empresas)

En el ámbito de estudio las actividades económicas que son la base del distrito de Lurin, la densidad empresarial 2016 fue de 82,1 Empresa/mil hab; teniendo como fuente el Instituto Nacional de Estadística e Informática – Peru: Estructura empresarial, 2016.

- a. **La industria:** La zona de estudio, se encuentra en un área de actividades industrias como, por ejemplo: las actividades de fabricación de tuberías, fabricación de otros productos químicos, fabricación de productos farmacéuticos, fabricación de plásticos, fabricación de cerámicas, talleres de transporte, distribuidoras, etc.

4.10. Areas de influencia

4.10.1. Area de influencia directa (AID)

Se refiere al área que es ocupada por los componentes de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** y que percibe en mayor magnitud los efectos de los procesos productivos, comprometiendo al ecosistema incluido y personal operativo. El AID ocupada un área de 33 520 m².

Criterios para determinar el Area de Influencia Directa (AID)

- ✓ Se consideró el área de ocupación física de las facilidades de producción, ubicados dentro de los linderos de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**, debido a que son visibles los impactos propios de las actividades.

En el cuadro se presentan las zonas implicadas con el AID de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A** (Ver Mapa 2), según lo establece la metodología de CONESA.

Tabla 12

Area de Influencia Directa (AID)

Componentes	Elementos Posibles de Afectación en el AID
Producción cartón Plast e impresión cartón Plast	Zona de uso y
Producción Espumado	coladoradores de

Componentes	Elementos Posibles de Afectación en el AID
Producción de Rígidos extrusoras y molinos	INVERSIONES SAN
Producción rígidos tapas y platos	GABRIEL S.A.
Producción rígidos vasos y envases	
Producción impresión rígidos	
Producción térmico e inyección	
Producciones flexibles	
Mantenimiento de maquinaria	
Almacén de productos terminados	

Fuente. Elaboración propia

4.10.2. Area de influencia indirecta (AII)

Se refiere al área que comprende las áreas aledañas a los componentes de INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.; el AII se delimito tomando en cuenta 1000 m radiales del AID, donde se producirán los efectos indirectos y de menor magnitud sobre los componentes físicos, biológicos y sociales.

Criterios para determinar el Area de Influencia Indirecta (AII)

- ✓ Se consideró principalmente la velocidad y dirección del viento, con las características de la geografía física de la zona; de igual manera se consideró el peso de las partículas sedimentables y dispersión de los gases, producto de la combustión y funcionamiento de las maquinarias que se presentan en las áreas, siendo el componente aire el mas afectado.
- ✓ Se consideró el patio central del transporte terrestre empleados como rutas de acceso, carga y descarga durante las actividades en **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**
- ✓ Se identificó el área social, representada por las jurisdicciones geopolíticas, en las cuales se producen efectos derivados de las actividades del proceso productivo, y cuyas poblaciones son afectadas de manera indirecta; incluyendo trabajadores de otras empresas que laboran cerca, según lo establece la metodología CONESA.

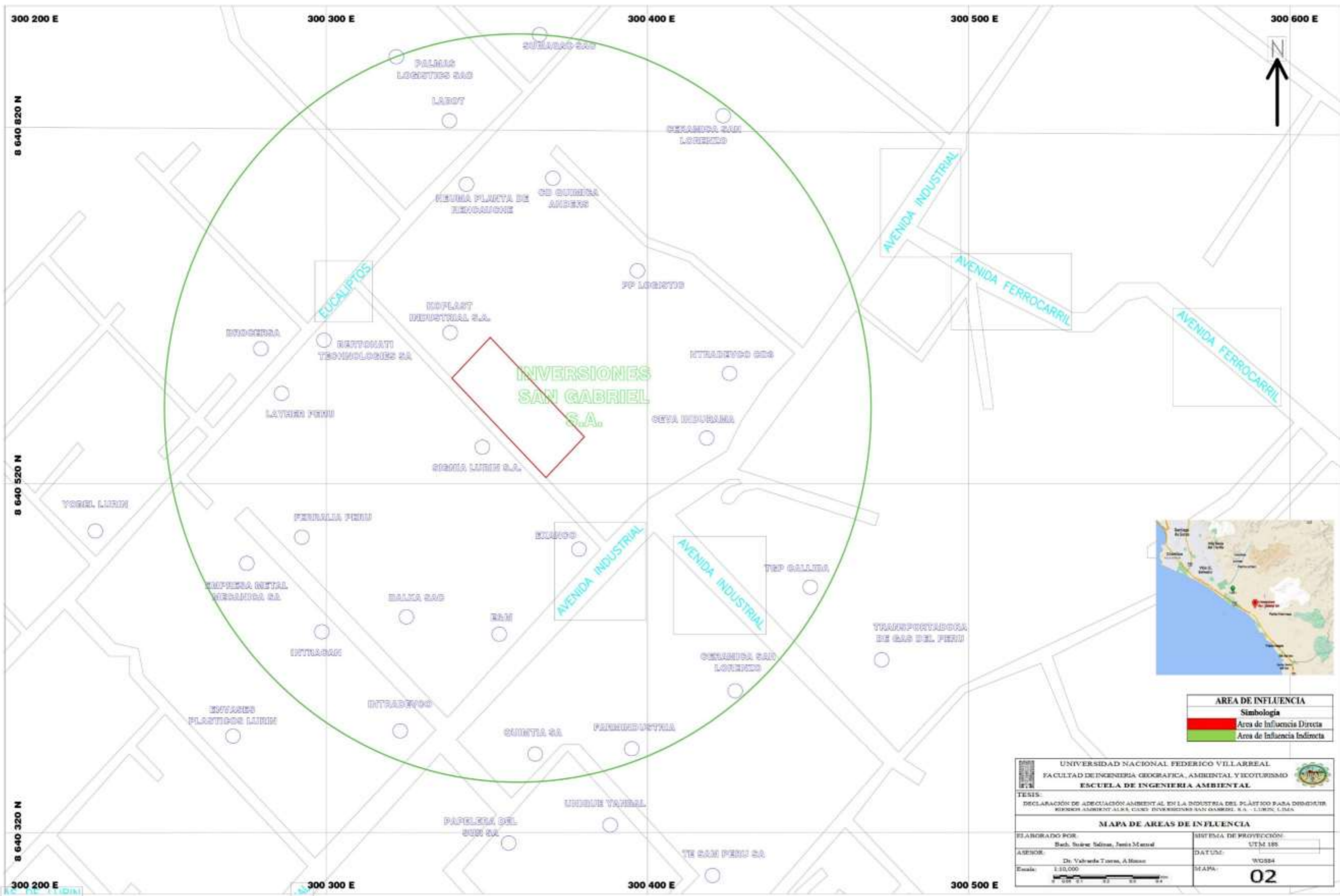
Tabla 13

Area de Influencia Indirecta (AII)

Industrias y Centro poblado comprometido con el AII	Elementos posibles de afectación en el AII
Koplast Industrial S.A.	
Bertonati Technologies S.A.	Contratación de mano de obra local
Ceva Indurama	
Signia Lurin S.A.	
PP Logistic	

Fuente. Elaboración propia

- ✓ Se identificó los espacios inmediatos donde se puede detectar y medir cuantitativa o cualitativamente cambios en el ambiente, que son producto de las actividades normales de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** (Ver Mapa 2).



AREA DE INFLUENCIA	
Simbologia	
■	Area de Influencia Directa
■	Area de Influencia Indirecta

UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO ESCUELA DE INGENIERIA AMBIENTAL	
TESIS: DECLARACION DE ADECUACION AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA DEL PLASTICO PARA DISEÑAR RENDIR AMBIENT-AL A LA GUAY DIVISION SAN GABRIEL S.A. - LUMIN, LIMA	
MAPA DE AREAS DE INFLUENCIA	
ELABORADO POR: Bach. Soledad Salinas, Janis Murrillo	SISTEMA DE PROYECCION: UTM 18S
ASESOR: Dr. Valverde Torres, A. Hinojo	DATUM: WGS84
Escala: 1:10,000	MAPA: 02

4.11. Líneas de producción

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. se dedica a la producción y distribución de productos descartables de plásticos (polímeros).

La fabricación de los plásticos y sus manufacturas implica cuatro pasos básicos:

- Obtención de las materias primas.
- Síntesis de polímero básico.
- Composición del polímero como un producto utilizable industrialmente.
- Moldeo o deformación del plástico a su forma definitiva.

4.11.1. Técnicas de moldeo

El moldeo de los plásticos consiste en dar las formas y medidas deseadas a un plástico por medio de un molde. El molde es una pieza hueca en la que se vierte el plástico fundido para que adquiera su forma. Para ello los plásticos se introducen a presión en los moldes.

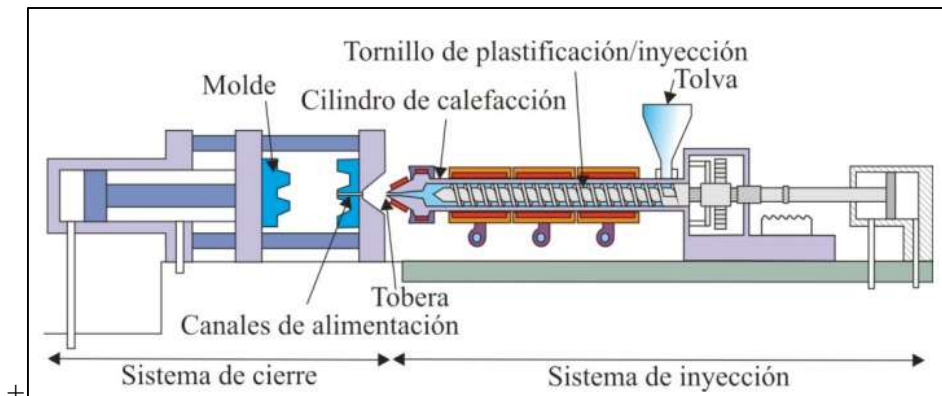
INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. utiliza moldeo a alta presión, mediante maquinas hidráulicas que ejercen la presión suficiente para el moldeo de las piezas, básicamente en inyección y extrusión.

a. Inyección:

Consiste en introducir el plástico granulado (polímero) dentro de un cilindro, donde se calienta. En el interior del cilindro hay un tornillo sinfín que actúa de igual manera que el émbolo de una jeringuilla. Cuando el plástico se reblandece lo suficiente, el tornillo sinfín lo inyecta a alta presión en el interior de un molde de acero para darle forma. El molde y el plástico inyectado se enfrían mediante unos canales interiores por los que circula agua.

Figura 8

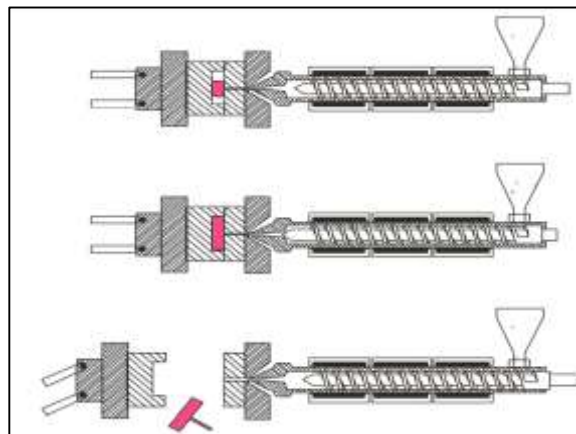
Maquina de inyección



Fuente.Tecnoloia de Polimetros (M. Beltran y A. Marcilla)

Figura 9

Secuencia de movimientos de una maquina de inyección conveccional



Fuente.Tecnoloia de Polimetros (M. Beltran y A. Marcilla)

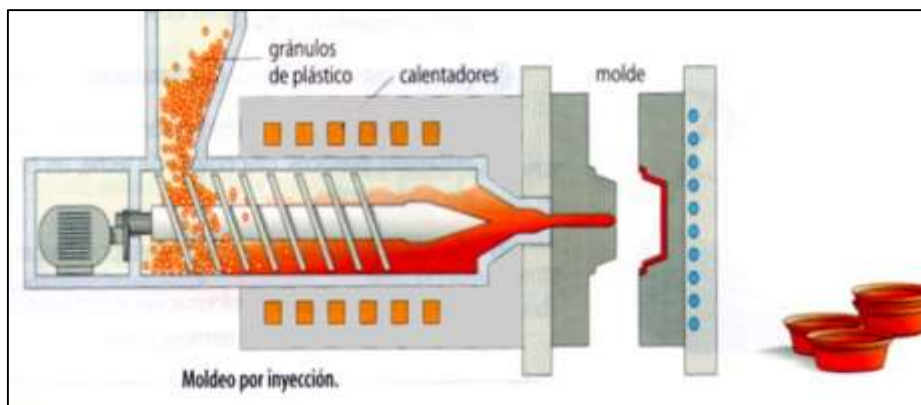
La maquina esquematizada se puede considerar constituida por los elementos básicos siguientes:

- Un sistema de alimentación y dosificación.
- Un pistón de inyección, que empuja al material dentro de la camra de calefacción y le da presión para que entre en el molde.
- Una cámara de calefacción, que calienta el material a una temperatura suficiente para que pueda fluir al ser sometido a la presión del pistón.

- El molde en el que se inyecta el material, que debe abrirse en un momento determinado del ciclo de moldeo, lo que permite extraer la pieza moldeada.
- Un mecanismo de cierre que mantiene unidas las dos mitades de molde durante el ciclo de inyección.
- Un sistema de controles para que los distintos mecanismos actúen en la secuencia adecuada.

Figura 10

Secuencia de movimientos de una maquina de inyección



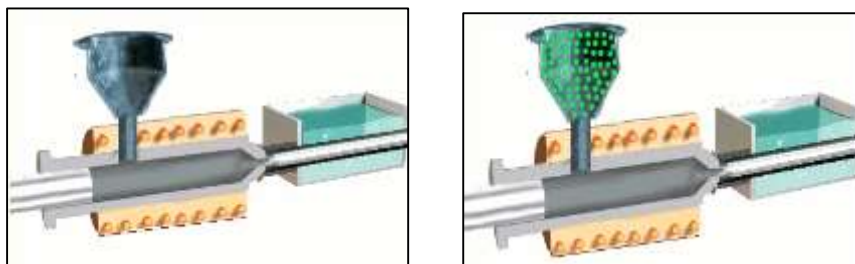
Fuente: Tecnología de Polímeros (M. Beltrán y A. Marcilla)

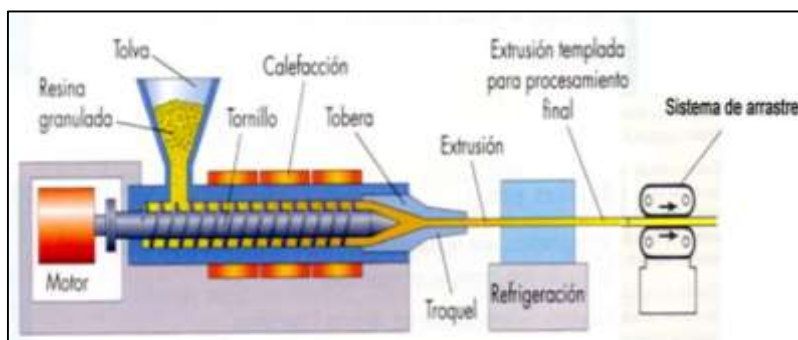
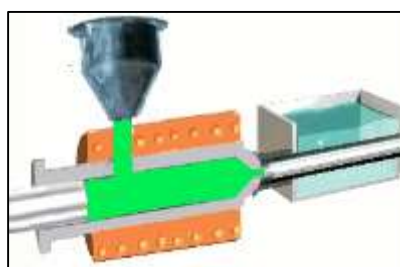
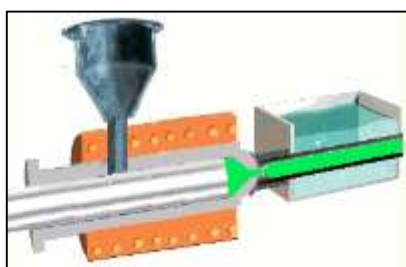
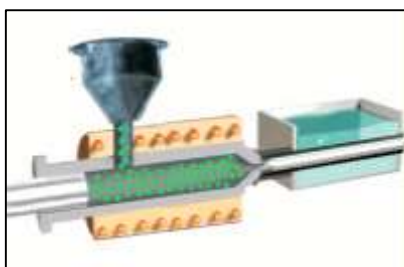
b. Extrusión:

Consiste en moldear productos de manera continua, ya que el material es empujado por un tornillo sinfín a través de un cilindro que acaba en una boquilla, lo que produce una tira de longitud indefinida.

Figura 11

Secuencia de movimientos de una maquina de extrusión





Fuente. Blog de tecnología del plástico

El uso de la extrusión para producir el elemento tubular a partir del que se forma el cuerpo hueco permite un mejor aprovechamiento de las posibilidades de los materiales multicapa, con lo que se consiguen envases en que la pared está compuesta por capas de distintos materiales que otorgan las características diferenciadas de barrera, resistencia a la radiación UV, características mecánicas o coloración.

La extrusión permite una gran versatilidad de formas. En formas simples, es posible producir envases con asa incorporada que se sopla juntamente con el cuerpo del envase mediante un pinzamiento parcial de la preforma. Pueden fabricarse también tubuladuras de forma compleja utilizando un robot que posiciona la preforma dentro de las formas complejas y con cambio de dirección del molde abierto.

Asimismo, es el principal sistema para la fabricación de envases con plásticos biodegradables, que pueden ser la respuesta de la industria a los problemas de residuos sólidos urbanos, ya que estos materiales permiten su incorporación a los vertederos. En resumen, aunque sea el método más antiguo, es probablemente el más versátil y continuará siendo imprescindible para un número de aplicaciones.

Figura 12

Secuencia de movimientos de una maquina de extrusión



Fuente. Inversiones San Gabriel S.A.

b.1. Termoformadora:

Se inicia en la sección de alimentación de la máquina termoformadora que recibe el material laminado y lo calienta para fundirlo y darle la fluidez apropiada. Al llegar a la zona de los moldes, la lámina caliente se empuja en las cavidades con aire comprimido, dándole forma y cortando el borde de cada pieza.

Figura 13

Secuencia de movimientos de una maquina de inyección



Fuente. Inversiones San Gabriel S.A.

4.11.2. Producción por tipo de material

- **Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)**







- ✓ Tapa PS P/Vaso térmico (Oz).
- ✓ Tapa PS.
- ✓ Vaso PS.
- ✓ Envases PS.
- ✓ Plato PS.
- ✓ Salchipapero PS.
- ✓ Envase PS.

- **Poliestireno cristal (PS-Espumado)**

- ✓ Bandeja térmica.
- ✓ Plato térmico.
- ✓ Repostero térmico.

- ✓ Salchipapero térmico.
- **Poliestireno expandido (EPS)**
 - ✓ Vaso térmico.
 - ✓ Container térmico.
- **Poliestireno styrolux (PS-Styrolux)**
 - ✓ Tapa styronlux.
- **Polipropileno (PP)**
 - ✓ Vaso PP.
 - ✓ Cuchara PP.
 - ✓ Cuchillo PP.
 - ✓ Envases PP.
 - ✓ Tenedor PP.







Tabla 14*Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material*

Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid aprox.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Envase PS	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	900 000	124	99	124	Media	Media
	Envase porta	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	800 000	115 20	164 195	82 78	Media	Media
	Plato PS	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	2 600 000	148	—	16	Media	Media
	Tapa PS	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	1 500 000	107	—	10	Media	Media
	Vaso PS	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	2 500 000	70	49	79	Media	Media
	Bandeja ovalada	Poliestireno alto impacto (PS-Rigido)	800 000	25	290	230	Media	Media

Fuente: Elaboración propia



Tabla 15

Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material

Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Bandeja termica	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	1 300 000	20	155	134	Media	Alta
	Caja termica	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	2 000 000	100	270	237	Media	Alta
	Fuente termica	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	350 000	20	265	188	Media	Alta
	Piso torta	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	400 000	107	—	10	Media	Alta
	Plato termico	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	1 500 000	148	—	10	Media	Alta
	Repostero termico	Poliestireno Cristal (PS-Espumado)	800 000	152	80	42	Media	Alta


Fuente: Elaboración propia


Tabla 16*Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material*

Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Container térmico	Poliestireno Expandido (EPS)	900 000	73	59	48	Media	Alta
	Vaso térmico	Poliestireno Expandido (EPS)	2 500 000	67	46	67	Media	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17*Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material*







Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Tapa Styronlux	Poliestireno Alto- impacto (PS)	1 500 000	104	—	10	Media	Media


Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Tapa Styr	Poliestireno Alto- impacto (PS)	1 500 000	75	--	6	Media	Media

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Características de la Línea de Producción en Base al Tipo de Material

Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Cuchara PP	Polipropileno (PP)	2 500 000	---	25 (ancho)	123 (longitud)	Alta	Alta
	Cuchillo PP	Polipropileno (PP)	2 100 000	---	19 (ancho)	156 (longitud)	Alta	Alta
	Envase PP	Polipropileno (PP)	1 000 000	122	92	125	Alta	Alta
	Gelatinero PP	Polipropileno (PP)	800 000	76	43	50	Alta	Alta
	Piso torta cartónplast	Polipropileno (PP)	500 000	26	—	3	Alta	Alta
	Tenedor PP	Polipropileno (PP)	2 500 000	---	27 (ancho)	152 (longitud)	Alta	Alta

Fotografía	Producto	Material	Producción anual	Dimensiones (mm)			Resistencia al quiebre	Resistencia al calor
			Unid.	Diámetro superior	Diámetro inferior	Altura		
	Vaso PP	Polipropileno (PP)	3 000 000	56	38	55	Alta	Alta

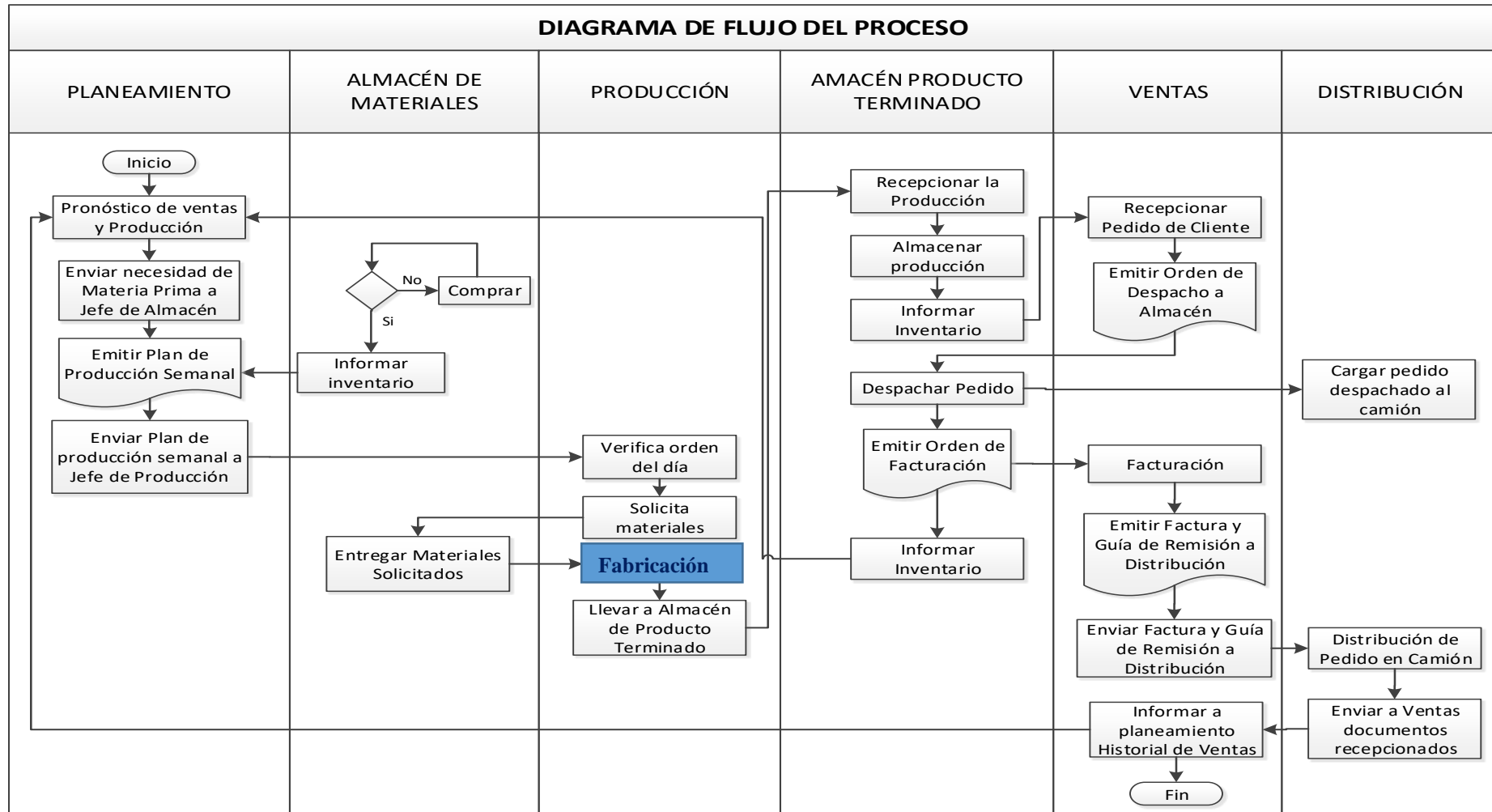
Fuente: Elaboración propia

4.12. Proceso productivo

INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. cuenta con un sistema de producción semiautomatizado para la obtención de su línea de productos, para una visualización del proceso productivo, de manera secuencial (Ver Diagrama 1).

Diagrama 1

Flujo de los procesos en INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se pasará a describir de forma secuencial los principales procesos y sus implicancias:

4.12.1. Producción Cartónplast

Requerimiento de suministros: Se solicita a almacén la materia prima (polímeros y co-polímeros de polipropileno), equipos, herramientas u otros suministros necesarios para la producción.

Figura 14

Materia prima (polímeros)



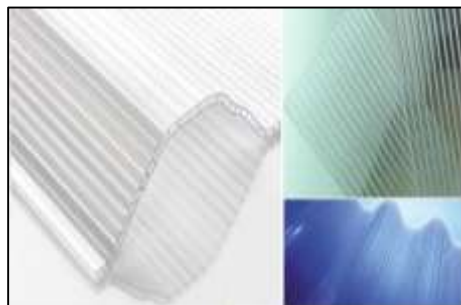
Fuente. Web

Mezcla de materia prima: Se elabora la mezcla para luego verter dicha materia prima en el proceso de Extrusión.

Extrusión de lámina: Por medio de la maquina extrusora se generan la lámina necesaria para la elaboración del producto.

Figura 15

Lamima producto de la actividad de extrusión



Fuente. Web

4.12.2. Producción espumado

Requerimiento de suministros: Se solicita a almacén la materia prima (polímeros), equipos, herramientas u otros suministros necesarios para la producción.

Mezcla de materia prima: Se elabora la mezcla para luego verter dicha materia prima en el proceso de Extrusión

Extrusión de lámina: Por medio de la maquina extrusora se generan la lámina enrollándose en la bobina necesaria para la elaboración del producto.

Termoformado de lámina: En este proceso se termoforma las láminas envueltas en bobinas, se producen productos terminados (troqueladora), que luego serán envasados.

Empaquetado: En este proceso se cuenta y envasa el producto terminado saliente de la termoformadora.

Scrap molido: Se recepciona todo el residuo scrap de la actividad para luego llevar al área de molino y proceder con moler el scrap para poder ser rehusado como materia prima en el proceso de extrusión.

Apilamiento de productos: Los productos salientes de la máquina de termoformado se deben de apilar siendo separados y colocados en la saca de productos defectuosos todos aquellos productos rechazados por no cumplir con las características de aceptación expuestas por el operario de termoformado.

Conteo: Colocar los productos apilados en el contador si fuera el caso, o contar manualmente dependiendo del producto que sea.

Apilamiento de empaques: Apilar los empaques secundarios sellados en la parihuela hasta llenar la cantidad requerida de ese producto por parihuela.

4.12.3. Producción de rígidos extrusoras y molinos

Molino: En este proceso se muele el scrap sobrante durante la secuencia de producción de Rígidos (Scrap en Extrusora, Scrap en Termoformado, y Productos defectuosos)

Mezclado: En este proceso se realiza la mezcla de materia prima virgen, scrap y otros. Que alimenta a la extrusora para poder crear láminas para termoformado.

Extrusión: En este proceso se extruye la mezcla formada para producir láminas para termoformado, son envueltas en forma de bobina.

Retirar tiras de scrap: Durante el proceso el extrusor, debe de retirar las tiras de scrap formadas, y colocarlas en sacas.

Retiro de bobina: Verificar que la bobina producida llegue a su tope, y retirarla de la extrusora con ayuda de la estoca.

4.12.4. Producción rígidos tapas y platos

Termoformado: En este proceso se termoforma las láminas envueltas en bobinas, se producen productos terminados (troqueladora), que luego serán envasados.

- ✓ Se sube el molde del producto que se requiere producir a la maquina termoformadora.
- ✓ Se coloca la bobina, extruida en el proceso anterior (extrusora), en la maquina termoformadora.
- ✓ Se regula los parámetros y temperatura de maquina óptimas para la producción del producto requerido.
- ✓ Se asigna el número necesario de empacadores a la máquina y se comienza la producción.
- ✓ Se realiza una prueba de calidad del producto que se está produciendo. Si hubiera algún defecto en el producto se deberá regular los parámetros de la máquina.
- ✓ Durante el proceso de termoformado se verifica que el producto este cumpliendo con las especificaciones de ficha técnica, revisando la producción en todas las termoformadoras en funcionamiento.
- ✓ El jefe de área revisa el funcionamiento de las máquinas de termoformado, coordinando con el operario de termoformado, para tomar acciones correctivas y/o preventivas. Informando al departamento que corresponda dicha reparación o mantenimiento.

Empaquetado: En este proceso se cuenta y envasa el producto terminado saliente de la termoformadora.

Apilamiento de productos: Los productos salientes de la máquina de termoformado se deben de apilar siendo separados y colocados en la saca de productos defectuosos todos aquellos productos rechazados por no cumplir con las características de aceptación expuestas por el operario de termoformado.

Conteo: Colocar los productos apilados en el contador si fuera el caso, o contar manualmente dependiendo del producto que sea.

Apilamiento de empaques: Apilar los empaques secundarios sellados en la parihuela hasta llenar la cantidad requerida de ese producto por parihuela.

4.12.5. Producción rígidos vasos y envases

Termoformado: En este proceso se termoforma las láminas envueltas en bobinas, se producen producto terminado, que luego serán envasados.

Ajustar parámetros de maquina: Se regula los parámetros y Temperatura de maquina óptimas para la producción del producto requerido.

Empaquetado: En este proceso se cuenta y envasa el producto terminado saliente de la termoformadora.

Conteo: Colocar los productos apilados en el contador si fuera el caso, o contar manualmente dependiendo del producto que sea.

Apilamiento de empaques: Apilar los empaques secundarios sellados en la parihuela hasta llenar la cantidad requerida de ese producto por parihuela.

4.12.6. Producción impresión rígidos

- ✓ Se hace el requerimiento de la materia prima de Poliestireno expandible.
- ✓ Este material se coloca en el aspirador de mezcla y se le agrega el esterato de zinc, y se procede a la homogenización.

- ✓ La materia prima procesada, pasa a unas bolsas a un periodo de 6 a 8 horas de reposo.
- ✓ Después de que paso el tiempo de espera de la materia prima procesada pasa a una moldeadora M10, para la generación del producto.

4.12.7. Producción térmico e inyección

Producción de térmicos

- ✓ Se hace el requerimiento de la materia prima de Poliestireno expandible.
- ✓ Este material se coloca en el aspirador de mezcla y se le agrega el esterato de zinc, y se procede a la homogenización.
- ✓ La materia prima procesada, pasa a unas bolsas a un periodo de 6 a 8 horas de reposo.
- ✓ Después de que paso el tiempo de espera de la materia prima procesada pasa a una moldeadora M10, para la generación del producto.

Producción de inyección

- ✓ En esta área de proceso se realizan productos como cucharas, tenedores y cuchillos.
- ✓ procesamiento de este producto se hace el requerimiento de almacén de la materia prima que se encuentra dentro de su área de trabajo, la materia prima de petroquimph 2 615 y el scrap.
- ✓ El material se coloca en un mezclador para tener una homogeneidad de la materia prima.
- ✓ Luego se coloca en la tolva para que la materia prima se derrita por la inyección de calor, de ahí se procede a pasar a un molde de acorde al producto que se va a realizar.

4.12.8. Mantenimiento

El área de mantenimiento se encarga de realizar la revisión de las maquinarias, cambio de piezas, mecanización de piezas, etc.

El personal hace uso de los equipos de Matricería para el mecanizado de piezas, en la cual los residuos generados por el proceso son llevados al punto de acopio de residuos sólidos.

El personal hace uso de pinturas o solventes en las zonas fuera del área de producción y con el correcto uso de sus EPP's.

Los residuos de pintura, grasas y aceites son llevadas al almacén, que son intercambiados por productos nuevos.

Los trapos con grasas o contaminados con otras sustancias también son llevadas al almacén para hacer el cambio por material nuevo.

Los demás residuos como pernos, pedazos de metal, etc. son clasificados en los contenedores de basura colocados en el área.

4.12.9. Almacén

La empresa cuenta con un área para almacenar la materia prima e insumos necesarios; así como también los productos terminados llegan al área de almacén de productos terminados, y son colocados en apilados sobre parihuelas.

4.12.10. Administración

En esta área se encuentra las subáreas de contabilidad, ventas y SSOMA.

El manejo de los requerimientos comienza con los pedidos de los vendedores externos que se comunican por vía telefónica con ventas para confirmar la cantidad de stock en almacén.

Después de confirmado la cantidad de stock, el requerimiento pasa a facturación para generar la factura correspondiente.

Se considera que gerencia de operaciones aprueba todos los procesos productivos y que cuenta con el área de control de calidad. Y la gerencia administrativa aprueba la mayoría de los requerimientos para las actividades de procesos.

Dentro del área de administración se encuentra el área de almacén de repuestos, que es el área encargada de abastecer de repuestos, herramientas y demás para todas las actividades.

4.13. Personal, horario laboral, servicios basicos

4.13.1. Personal y horario laboral

La empresa **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**; en su área productiva ubicada en la calle S/N Lote 29 Z.I. Sector las Praderas Lurín (Altura lote 19 av. Industrial; lote. 28, 29, 30, 31), Lurín – Lima; y que cuenta con un total de 327 colaboradores entre administrativos y operativos, que se encargan de toda la actividad propia de la empresa; y cuenta con un horario de trabajo establecido para el personal administrativo de lunes a viernes de 08:00 a.m. a 06:20 p.m.; para el personal de mantenimiento y jefes de área es de lunes a viernes de 08:00 a.m. a 05:30 p.m. y los sábados de 08:00 a.m. a 12:00 p.m.; y los operarios de lunes a sábado de 08:00 a.m. a 08:00 p.m. Contando con una hora de refrigerio, para todo el personal administrativo y operativo.

4.13.2. Servicios básicos

- **Red eléctrica**

Actualmente la empresa LUZ DEL SUR S.A.A., abastece de energía eléctrica a la empresa Inversiones San Gabriel S.A.

Tabla 19

Consumo de Electricidad

2018						
Mensual	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Consumo						
Anual	-	366 126.03	393 143.60	382 570.25	354 066.73	355 540.20
S/.						

Fuente: Base de datos de Inversiones San Gabriel S.A. – 2018

Tabla 20*Consumo de Electricidad*

2018						
Mensual	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Consumo						
Anual	361 449.70	412 943.21	409 987.80	409 263.17	419 383.23	386 693.59
S/.						

Fuente: Base de datos de Inversiones San Gabriel S.A. – 2018

- **Residuos solidos**

En **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** se cuenta con varias áreas operativas como: almacén de materia prima, almacén de producto terminado, almacén de repuestos, cartón plast, control de calidad, inyectoras, espumado, flexible, impresión, mantenimiento, rígidos extrusoras y molinos, rígidos planos, rígidos vasos y envases, térmico, etc. y las áreas administrativas.

En las áreas administrativas se cuenta con un tacho para el almacenamiento de los residuos de oficina por cada escritorio el cual es retirado de manera diaria por los encargados de limpieza y llevados al área de residuos comunes.

En las áreas operativas se verifica una generación de mínimo a mayor volumen de residuos, estas áreas tienen un lugar específico donde dejan sus residuos generados en la producción que son en primer momento almacenadas en su puesto de trabajo, ya sea en bolsas o tachos de color negro para residuos comunes y luego son juntados en sacos como generación de residuos del área general y cuando estas se encuentran llenas son llevadas al centro de acopio (área de residuos sólidos) donde se distribuye en zonas establecidas del 01 al 21, los residuos trasladados en las zonas 12, 13, 14, 15,18, 19 y 20, son rotulados.

Figura 16

Distribución de los tachos para los residuos solidos



Fuente. INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.

- **Tipos de almacenamiento**

Almacenamiento inicial

En **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** las áreas operativas cuenta con bolsas como almacenamiento inicial; en el caso de las áreas administrativas se cuenta con tachos para desechos comunes generados del área (papeles, botellas, etc.).

Figura 17

Almacenamiento inicial de RRSS



Fuente. INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.

Almacenamiento intermedio

En **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** el almacenamiento intermedio se caracteriza por realizar con tachos para la segregación con colores característicos y sacos donde se juntan los residuos provenientes del almacenamiento inicial en áreas específicas, como se puede ver en las siguientes imágenes.

Figura 18

Almacenamiento intermedio de RRSS



Fuente. **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**

Almacenamiento central

En **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** el almacenamiento central se divide en tres partes generales:

- Área de residuos comunes: Área donde se establece residuos como papeles, plásticos, etc. Esta área no se encuentra dividido en zonas.
- Área de aceites: Esta área es de almacenamiento de los insumos: Aceites y Varsol.

Los cilindros con producto nuevo se colocan en los estantes metálicos, mientras que los cilindros con producto usado (residuo) se colocan en parihuelas al lado de los estantes metálicos.

Esta área genera como residuo, cilindros metálicos vacíos, el cual se almacena en la zona 21 del área de residuos sólidos.

- Área de residuos sólidos: esta subdividido en 21 zonas (Ver Plano 1).

Figura 19

Almacenamiento central de RRSS



Fuente. INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.

CAPITULO V

Resultados

Con el fin de lograr los objetivos planteados al inicio de la presente investigación, en el presente capítulo se presentan los resultados del estudio de la evaluación espacial de contaminación ambiental asociados a actividades generadas en la **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**

5.1. Monitoreo de Calidad de Ruido

5.1.1. Niveles sonoros asociados a las actividades que se generán en INVERSIONES SAN GABRIEL, en relación con el valor indicado en el D.S. N°085-2003-PCM. Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido.

Los niveles de ruido fueron comparados con los valores de 80 dB para una zona industrial en horario diurno y 70 dB para una zona industrial en horario nocturno según lo establece el D.S. N°085-2003-PCM Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido).

Asimismo, el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido en su Art. 4° indica que los estándares primarios de calidad ambiental para ruido: “Los estándares primarios de calidad ambiental (ECA) para ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA’s consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios, que se establecen en el Anexo N° 1 de la presente norma”.

Tabla 21

Anexo N°1 D.S. N°085-2003-PCM

Zona de Aplicación	Valores Expresados en LAEQT		Monitoreo de Ruido Ambiental
	Horario Diurno	Horario Nocturno	
Zona de Protección Especial	50	40	
Zona Residencial	60	50	

Zona de Aplicación	Valores Expresados en LAEQT		Monitoreo de Ruido Ambiental
	Horario Diurno	Horario Nocturno	
Zona Comercial	70	60	
Zona Industrial	80	70	INVERSIONESA SAN GABRIEL SA

Fuente: DIGESA.2013

5.1.2. Medición del nivel de ruido y verificación del cumplimiento con la normativa ambiental para ruido.

El monitoreo de ruido ambiental corresponde al trabajo de investigación “Declaración de Adecuación Ambiental en la Industria del Plástico para Disminuir Riesgos Ambientales, caso: Inversiones San Gabriel S.A. - Lurin, Lima”, realizado los días 12 y 13 de abril del 2018 en el distrito de Lurin (predios acumulados 28,29,30 y 31 sector las praderas de Lurin, Lima – Perú); donde se tomaron tres puntos de monitoreo (diurno y nocturno) analizados y zonificados en base al D.S. N°085-2003-PCM: “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”. Las estaciones de monitoreo fueron establecidas, tomando en cuenta la ubicación de los frentes de la empresa y en función a la población. Ver la descripción de los puntos de monitoreo en la tabla 22.

Tabla 22

Ubicación y Descripción de los Puntos de Monitoreo

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
RA-01	Frontis de la puerta N° 02 de la empresa	0 300 204	8 640 618
RA-02	Frontis de la puerta principal de la empresa	0 300 293	8 640 510
RA-03	Frontis al límite derecho con la empresa colindante	0 300 129	8 640 672

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Resultados de la medición

Los resultados de nivel de ruido obtenidos de los puntos monitoreados, de acuerdo con la ponderación dB (A) durante 15 minutos por punto, se detalla en la tabla 23 para la fecha 12 de abril del 2018.

Tabla 23

Resultados del Ruido Ambiental

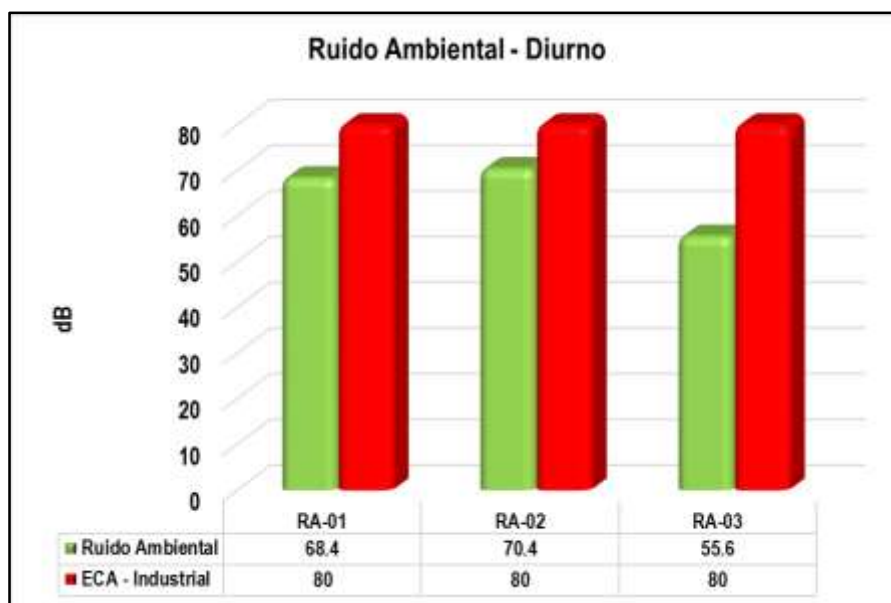
Fecha	Estación	Hora de monitoreo	Unid.	Min.	Max.	L _{AEQT}	*ECA Ruido Zona Industrial
Diurno 12/04/18	RA-01	16:00	dB	58.2	87.7	68.4	Diurno 80
	RA-02	16:25	dB	56.2	90.5	70.4	
	RA-03	16:50	dB	52.3	62.2	55.6	
Nocturno 13/04/18	RA-01	22:05	dB	55.4	79.3	64.9	Nocturno 70
	RA-02	22:30	dB	53.1	89.5	69.2	
	RA-03	23:00	dB	51.4	58.9	52.8	

Fuente: Informes de ensayo

En la figura 20, se observa claramente los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo, cabe destacar que en el punto RA-02 presenta el nivel de presión sonora mas alto con 70.4 dB, en tanto el punto RA-03 presenta el nivel de presión sonora mas bajo con 55.6 dB; así mismo ninguno los puntos monitoreados no superan los niveles para una zona industrial en horario diurno establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido – D.S. N°085-2003-PCM.

Figura 20

Ruido Ambiental Diurno

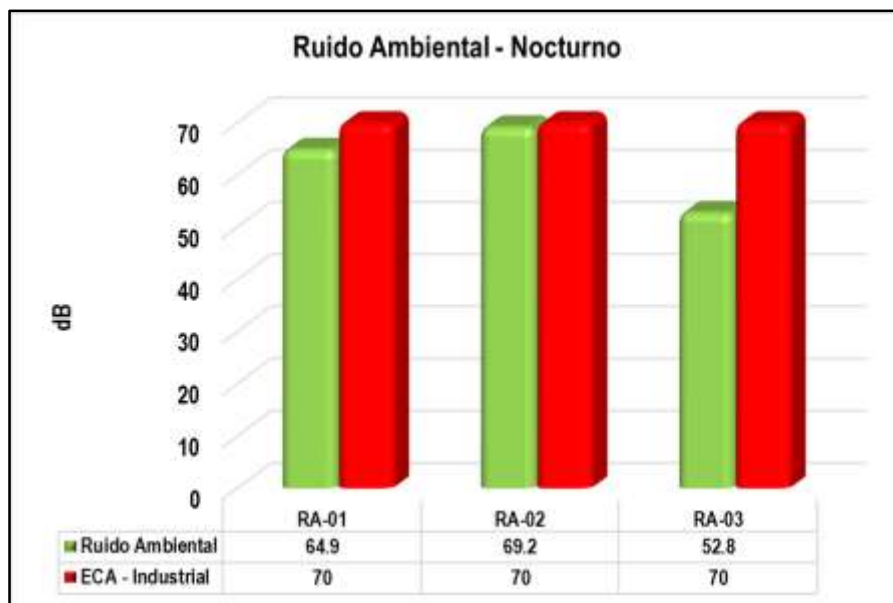


Fuente. Elaboración propia (Informe de ensayo)

En la figura 21, se observa claramente los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo, cabe destacar que en el punto RA-02 presenta el nivel de presión sonora mas alto con 69.2 dB, en tanto el punto RA-03 presenta el nivel de presión sonora mas bajo con 52.8 dB; así mismo ninguno los puntos monitoreados no superan los niveles para una zona industrial en horario nocturno establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido – D.S. N°085-2003-PCM.

Figura 21

Ruido Ambiental Nocturno



Fuente. Elaboración propia (Informe de ensayo)

5.2. Monitoreo de Calidad de Aire

5.2.1. Concentración de la calidad de aire asociados a las actividades que se generán en *INVERSIONES SAN GABRIEL*, en relación con el valor indicado en el D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Los niveles de concentración de la calidad del aire fueron comparados con los valores que establece el D.S. N°003-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Asimismo, para determinar los parámetros de calidad de aire se ha considerado lo dispuesto en el D.S. N° 003-2017-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Presidencia del Consejo de Ministros. Anexo 1 – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

Tabla 24*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Aire*

Parámetro	Periodo	Formato	
		Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio de evaluación
Dióxido de Azufre (SO_2)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
	Anual	50	Media aritmética anual
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año
	8 horas	10 000	Media aritmética móvil
Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)	24 horas	150	Media aritmética

Nota. NE (no exceder), Fuente: MINAM

5.2.2. Medición de la calidad de aire y verificación del cumplimiento con la normativa ambiental para la calidad de aire.

El monitoreo de calidad de aire corresponde al trabajo de investigación “*Declaración de Adecuación Ambiental en la Industria del Plástico para Disminuir Riesgos Ambientales, caso: Inversiones San Gabriel S.A. - Lurin, Lima*”, realizado los días 12 y 13 de abril del 2018 en el distrito de Lurin (predios acumulados 28,29,30 y 31 sector las praderas de Lurin, Lima – Perú); donde se establecieron dos estaciones de monitoreo (barlovento y sotavento) analizados y zonificados en base al D.S. N°003-2017-MINAM: ““Estándares de Calidad Ambiental para Aire”. Las estaciones de monitoreo fueron establecidas, tomando en cuenta la dirección del viento y accesibilidad dentro de la empresa. Ver la descripción de los puntos de monitoreo en la tabla 25.

Tabla 25*Ubicación y Descripción de los Puntos de Monitoreo*

Puntos de monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
CA-01	Ubicado al costado de almacén, paralelo al ingreso de la empresa	0 300 137	8 640 688
CA-02	Parte posterior de la empresa	0 300 295	8 640 535
EM-01	Ubicado al costado de almacén, paralelo al ingreso de la empresa	0 300 137	8 640 688

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Resultados de la medición

Los resultados de las concentraciones obtenidas de las estaciones monitoreadas, durante 24 horas por estación, se detalla en la tabla 26 para la fecha 12 y 13 de abril del 2018.

Tabla 26*Resultados del Monitoreo de la Calidad del Aire*

Fecha	Parámetros	Unidades	CA – 01	CA – 02	* ECA
			(Barlovento)	(Sotavento)	Aire
			12:00 h	12:40 h	
Del 12/04/2018	PM ₁₀	µg/m ³	71.080	< 2.30	100 µg/m ³
	H ₂ S	µg/m ³	< 2.832	< 2.832	150 µg/m ³
	SO ₂	µg/m ³	< 13.000	< 13.000	250 µg/m ³
al 13/04/2018	NO ₂	µg/m ³	< 7.730	44.730	200 µg/m ³
	CO	µg/m ³	< 654.810	3 292.180	10 000 µg/m ³

Nota. * ECA: D.S. 003-2017-MINAM-Estandares de calidad ambiental para aire.

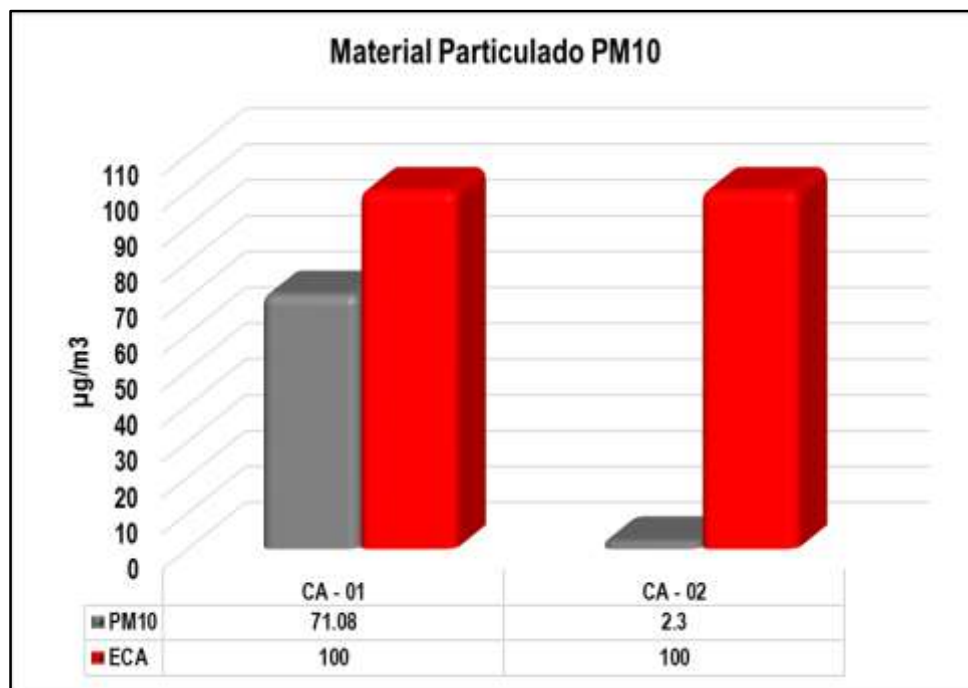
Fuente: Informe de ensayo. 2018

En la figura 22, se observa claramente los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo (CA-01 y CA-02) para el parámetro PM₁₀ (material particulado menor a 10 micras), cabe destacar que en la estación CA-01 presenta la concentración mas alta con 71.08 µg/m³, en tanto en la estación CA-02 presenta la concentración mas baja con 2.3 µg/m³; así mismo ninguno de las dos concentraciones obtenidas en CA-01 y CA-02 no superan el valor de 100 µg/m³

según lo establece los estándares de calidad del D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental para aire.

Figura 22

Material Particulado

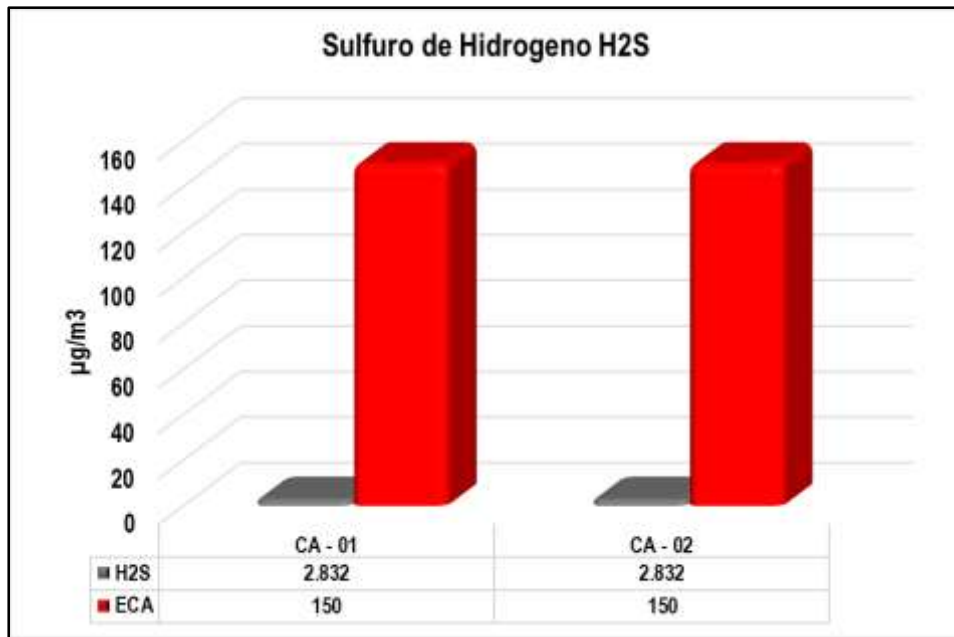


Fuente: Elaboración propia

En la figura 23, se observa claramente los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo (CA-01 y CA-02) para el parámetro H₂S (Sulfuro de hidrogeno), cabe destacar que en las estaciones CA-01 y CA-02 presentan la misma concentración de 2.832 µg/m³; así mismo ninguno de las dos concentraciones obtenidas en CA-01 y CA-02 no superan el valor de 150 µg/m³ según lo establece los estándares de calidad del D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental para aire.

Figura 23

Sulfuro de Hidrogeno

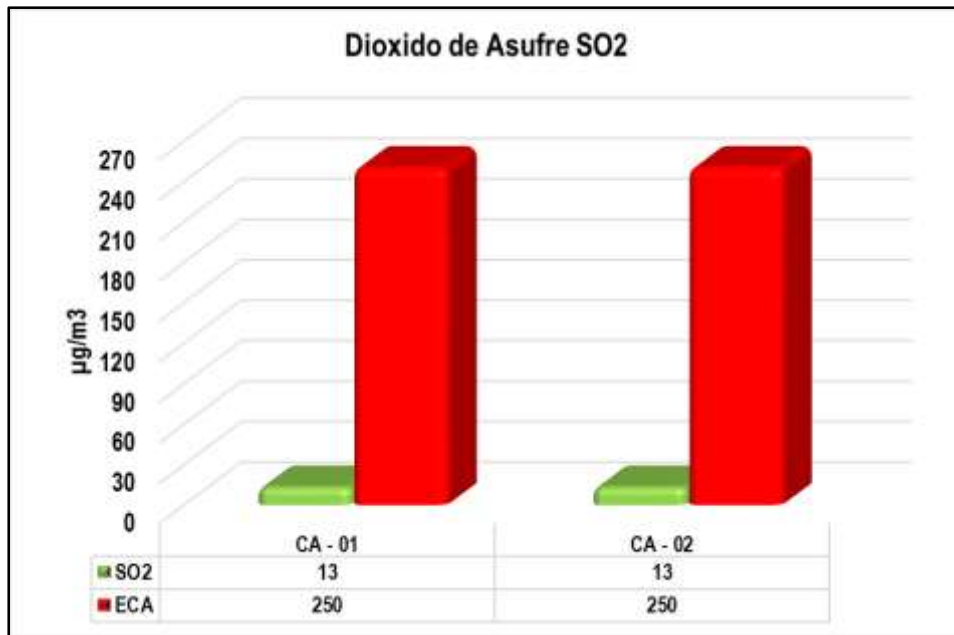


Fuente: Elaboración propia

En la figura 24, se observa claramente los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo (CA-01 y CA-02) para el parámetro SO_2 (Dióxido de azufre), cabe destacar que en las estaciones CA-01 y CA-02 presentan la misma concentración de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$; así mismo ninguno de las dos concentraciones obtenidas en CA-01 y CA-02 no superan el valor de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ según lo establece los estándares de calidad del D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental para aire.

Figura 24

Dióxido de Azufre

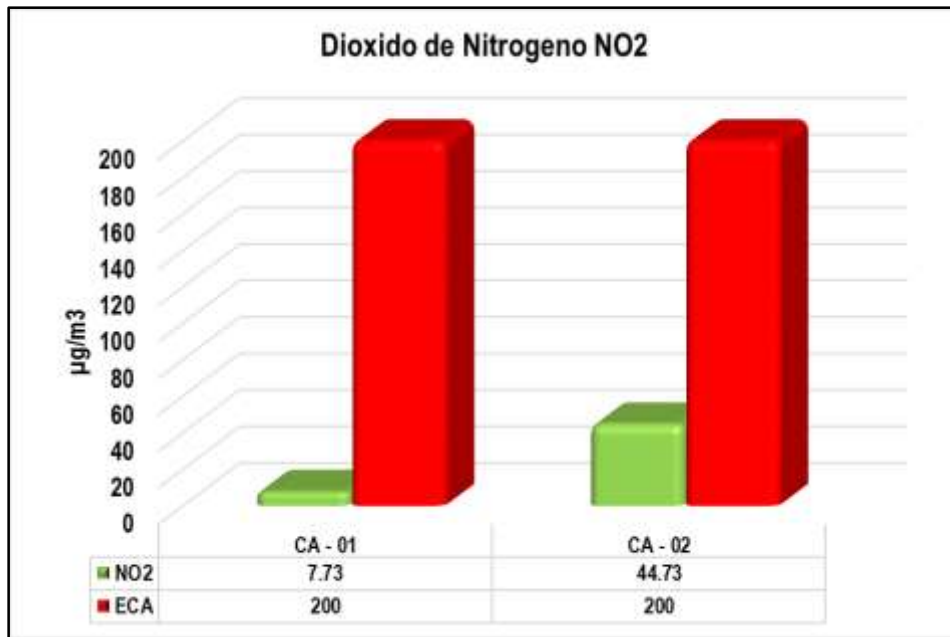


Fuente: Elaboración propia

En la figura 25, se observa claramente los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo (CA-01 y CA-02) para el parámetro NO₂ (Dióxido de nitrógeno), cabe destacar que en la estación CA-02 presenta la concentración mas alta con 44.73 µg/m³, en tanto en la estación CA-01 presenta la concentración mas baja con 7.73 µg/m³; así mismo ninguno de las dos centraciones obtenidas en CA-01 y CA-02 no superan el valor de 200 µg/m³ según lo establece los estándares de calidad del D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental para aire.

Figura 25

Dióxido de Nitrógeno

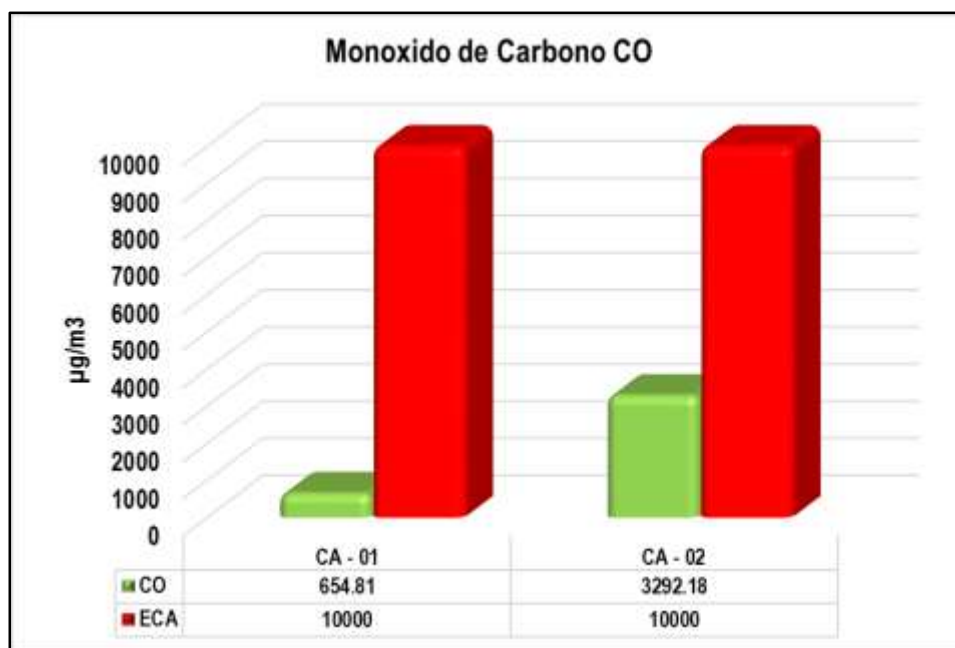


Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, se observa claramente los resultados obtenidos en las estaciones de monitoreo (CA-01 y CA-02) para el parámetro CO (Monóxido de carbono), cabe destacar que en la estación CA-02 presenta la concentración mas alta con 3292.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en tanto en la estación CA-01 presenta la concentración mas baja con 654.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; así mismo ninguno de las dos centraciones obtenidas en CA-01 y CA-02 no superan el valor de 10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ según lo establece los estándares de calidad del D.S. N°003-2017-MINAM. Estándares de calidad ambiental para aire.

Figura 26

Monóxido de Carbono



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se presenta los resultados de la estación meteorológica.

Tabla 27

Resultados del Monitoreo Meteorológico

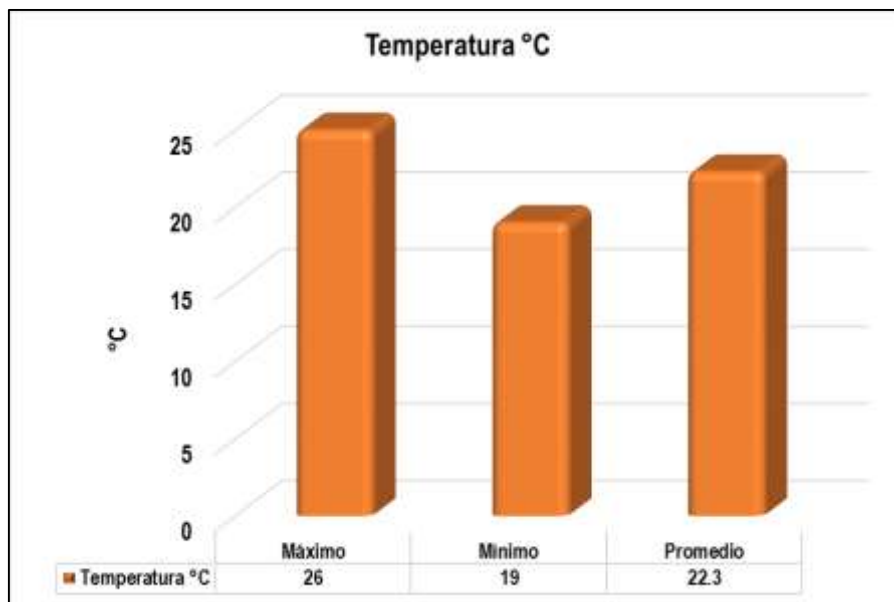
Fecha	Punto de medición	Parámetros	Unidades	CA – 01
				(Barlovento) 10:00 h
Del 12/04/2018 al 13/04/2018	De barlovento	Temperatura	Máximo	(°C) 26
			Mínimo	(°C) 19
			Promedio	(°C) 22.3
	a sotavento	Humedad	Máximo	(%) 81
			Mínimo	(%) 57
			Promedio	(%) 70.3
	del viento	Velocidad	Máximo	(m/s) 3.5
			Mínimo	(m/s) 1.8
			Promedio	(m/s) 2.1

Fecha	Punto de medición	Parámetros	Unidades	CA – 01
				(Barlovento) 10:00 h
		Dirección del viento	Predominancia del viento	SSW
				SSW
			Máximo	(mmHg) 1 009
		Presión	Mínimo	(mmHg) 1 007
			Promedio	(mmHg) 1 007.5

Fuente: Informes de ensayo

Figura 27

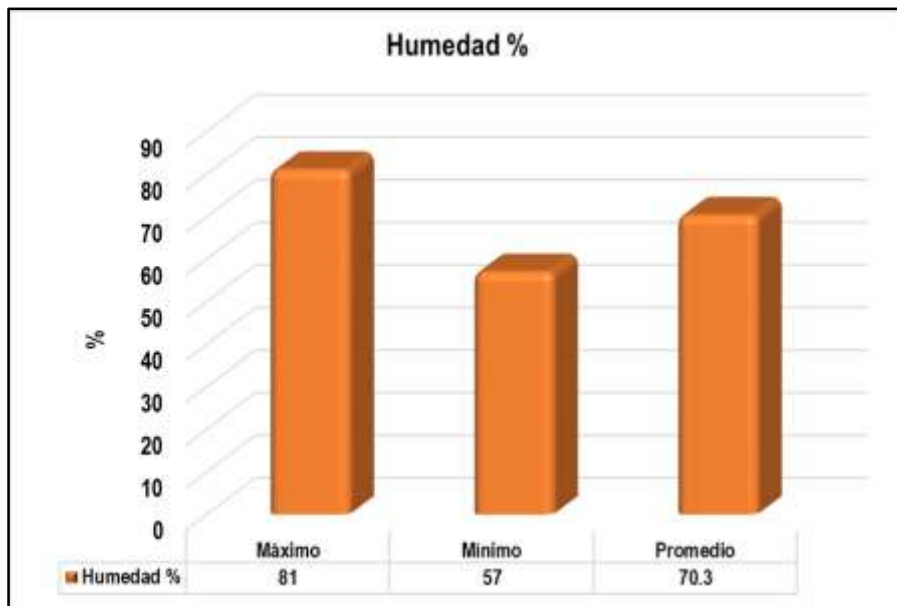
Temperatura



Fuente: Elaboración propia

Figura 28

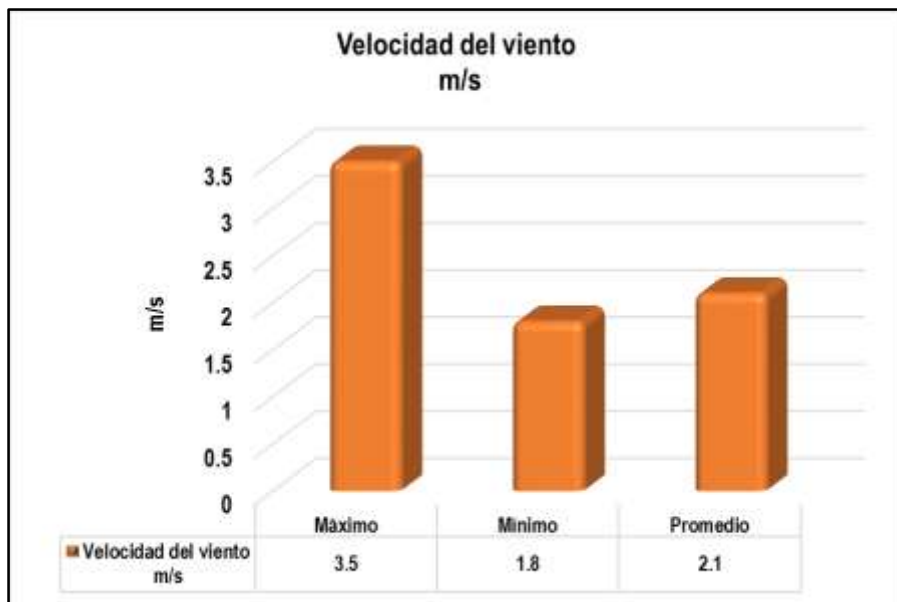
Humedad



Fuente: Elaboración propia

Figura 29

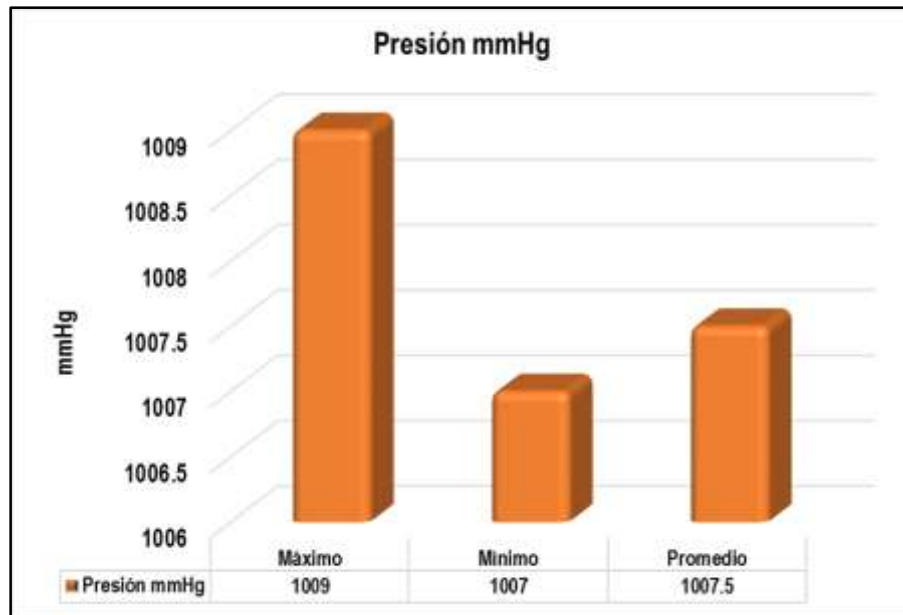
Velocidad de viento



Fuente: Elaboración propia

Figura 30

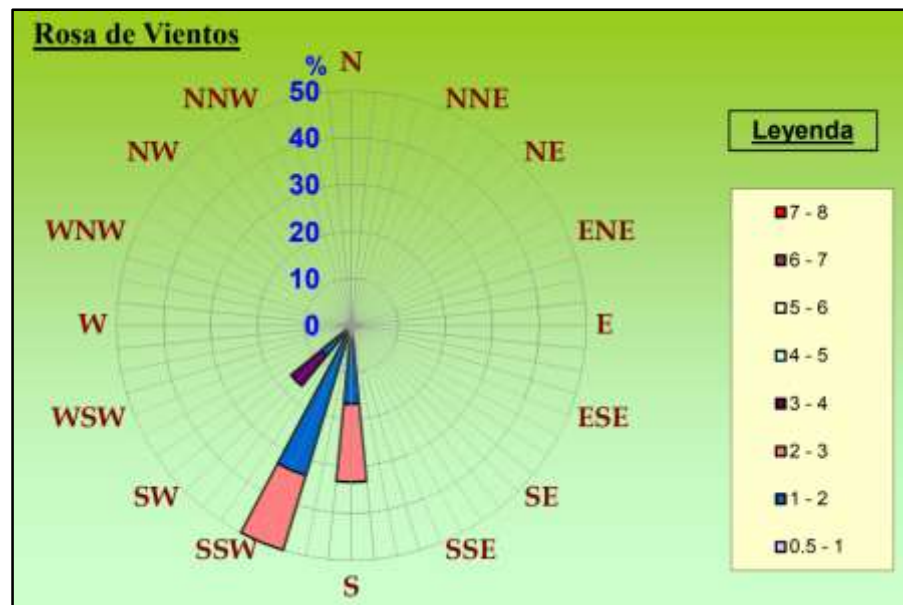
Presión atmosférica



Fuente. Elaboración propia

Figura 31

Rosa de viento



Fuente. Informe de ensayo

5.3. Percepción subjetiva de la población, mediante la realización de encuestas

5.3.1. La encuesta social

El método común para determinar el grado de molestia y efectos psicológicos por exposición al ruido y aire en una comunidad es a través de una encuesta social. No existe una normalización en la técnica de efectuar la encuesta social, y por ello difieren entre sí, en el método de entrevista, estrategia de muestreo, longitud y verbalización del cuestionario, escalas de respuestas, etc. [Sommerhoff 2000].

El objetivo de la encuesta en nuestro trabajo de investigación es obtener información que nos permita evaluar y comparar, entre diversas variables, la percepción que tiene la población del área de estudio y de sus efectos.

5.3.2. Diseño de la encuesta

El diseño de esta encuesta toma como referencia la Guía de Participación Ciudadana para la Protección Ambiental de la Industria Manufacturera RM N° 027-2001-MITINCI/DM, que es un instrumento que permite mejorar el desempeño de la industria, interactuando con los actores sociales y su comunidad vecina. Por lo tanto, la empresa mejora su desempeño ambiental y la comunidad mejora su percepción respecto a la industria.

5.3.3. Población y marco muestral

La encuesta está dirigida a la población que se encuentra en la zona de influencia indirecta de **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** El marco muestral está compuesto por las empresas del área de estudio. La encuesta se aplica solo a una las personas que vivan o trabajen en el área de influencia indirecta.

5.3.4. Selección de la muestra

La confiabilidad de las conclusiones que se extraen depende de la forma como se escoge la muestra. Para efectos estadísticos, una de las herramientas más poderosas de que se dispone para elegir una buena muestra es que esta sea seleccionada al azar (Siegel, 1988). Debido a que

se requiere que la muestra represente de la mejor forma a la población que pueda ubicarse en el área de influencia indirecta, una elección de sus elementos al azar ayuda a asegurar que la muestra no tiene un sesgo o un prejuicio en contra de algún grupo en particular o grupos de la población. Una muestra elegida al azar asegura que es, en el promedio, representativa de la población y nos permite cuantificar el grado de precisión de las conclusiones (Sommerhoff, 2000). Por tal motivo, se selecciona una muestra de 65 personas.

5.3.5. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se escogió de manera aleatoria, realizándose una encuesta a cincuenta personas del área en estudio.

5.3.6. Resultados de la encuesta

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los trabajadores de las diferentes empresas que se encuentran como influencia directa de la zona.

I. Sexo

Tabla 28

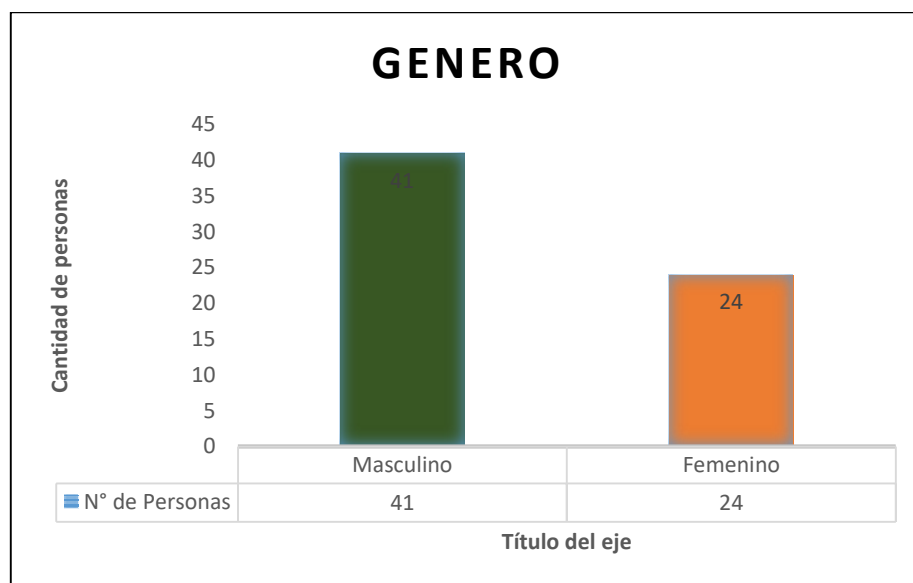
Género

Género	N° de Personas	Porcentaje
Masculino	41	63%
Femenino	24	37%
TOTAL	65	100%

Fuente. Elaboración propia

Figura 32

Género



Fuente: Elaboración propia

- Según la encuesta realizada a los pobladores, se obtuvo que el 63 % fue población masculina y 37 % de población femenina.

II. Edad

Tabla 29

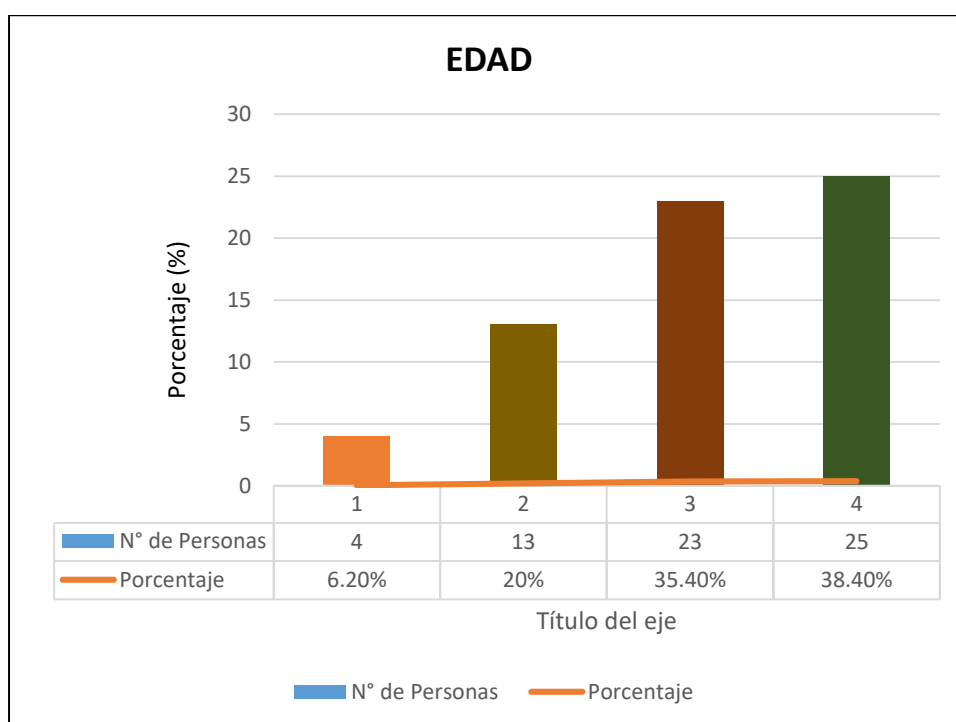
Edad

Intervalos de Años	Nº de Personas	Porcentaje
<20	4	6.2%
21 - 30	13	20%
31 - 40	23	35.4%
41 - 50	25	38.4%
TOTAL	65	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 33

Edad



Fuente: Elaboración propia

- Según la encuesta realizada a los pobladores, se obtuvo que el 6.2% de la población se encuentra en el rango de edad de < 20, el 20 % de 21-30, el 35.4 % de 31 - 40 y finalmente un 38.4% de 41 - 50.

III. Preguntas

1. ¿Considera usted que existe algún problema ambiental en la zona?

Tabla 30

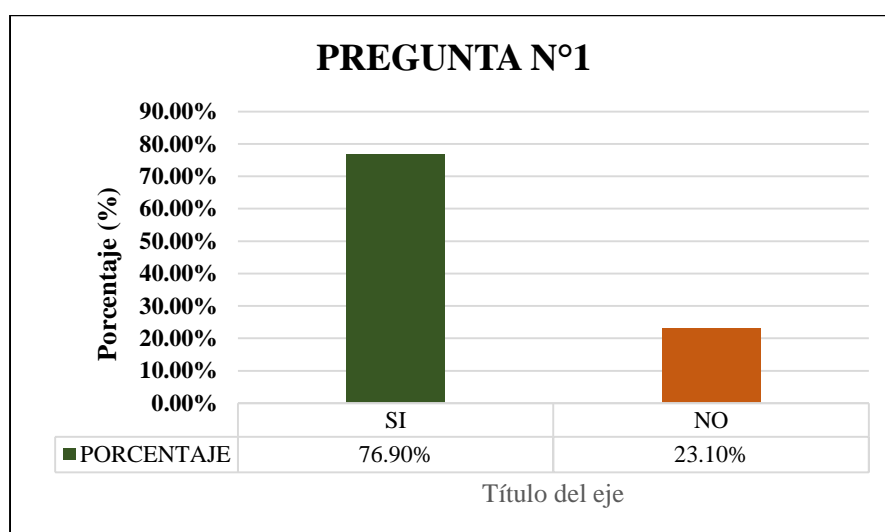
Pregunta N° 01

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	50	76.9 %
NO	16	23.1 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 34

Pregunta N° 01



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 01 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultados que un 76.9 % respondió que si existe algún problema ambiental en la zona y un 23.1 % respondió que no.
2. Mencione usted los tres problemas más importantes que, en su opinión afectan a la población.

Tabla 31

Pregunta N° 02

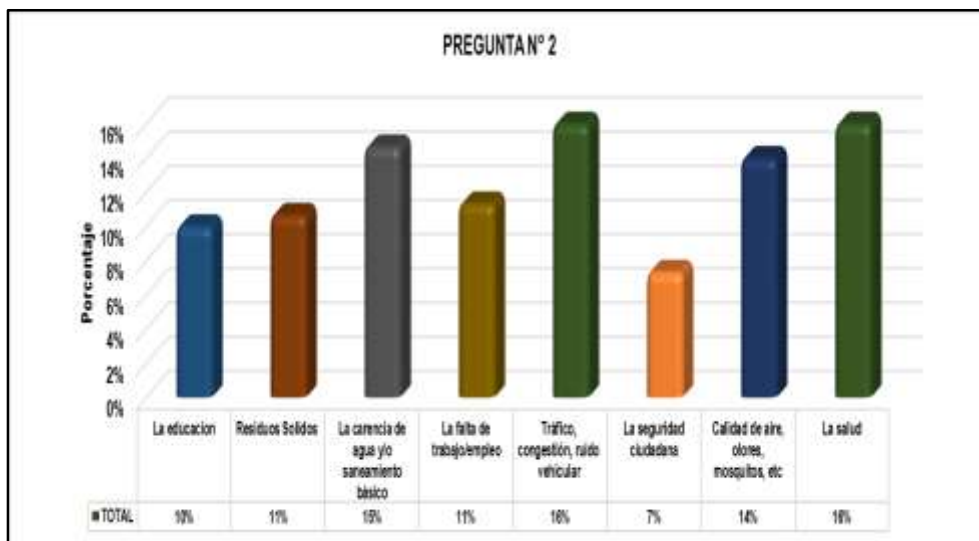
	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
La educación	15	10 %
Residuos Solidos	16	11 %
La carencia de agua y/o saneamiento básico	22	15 %
La falta de trabajo/empleo	17	11 %
Tráfico, congestión, ruido vehicular	24	16 %
La seguridad ciudadana	11	7 %
Calidad de aire, olores, mosquitos, etc.	21	14 %

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
La salud	24	16 %
TOTAL	150	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 35

Pregunta N° 02



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 02, realizada a los pobladores, se obtuvo que un 10 % respondió que uno de los problemas más importantes que afecta a la población es la educación; un 11 % los residuos sólidos, otro 11 % la falta de trabajo/empleo; un 15 % la carencia de agua y/o saneamiento básico; un 16 % el tráfico, congestión, ruido vehicular y la salud; un 7 % la seguridad ciudadana, y finalmente un 14 % indicó que la calidad de aire, olores, mosquitos, etc.
3. ¿Qué beneficio puede traer a la población el establecimiento de nuevas plantas industriales a la zona?

Tabla 32

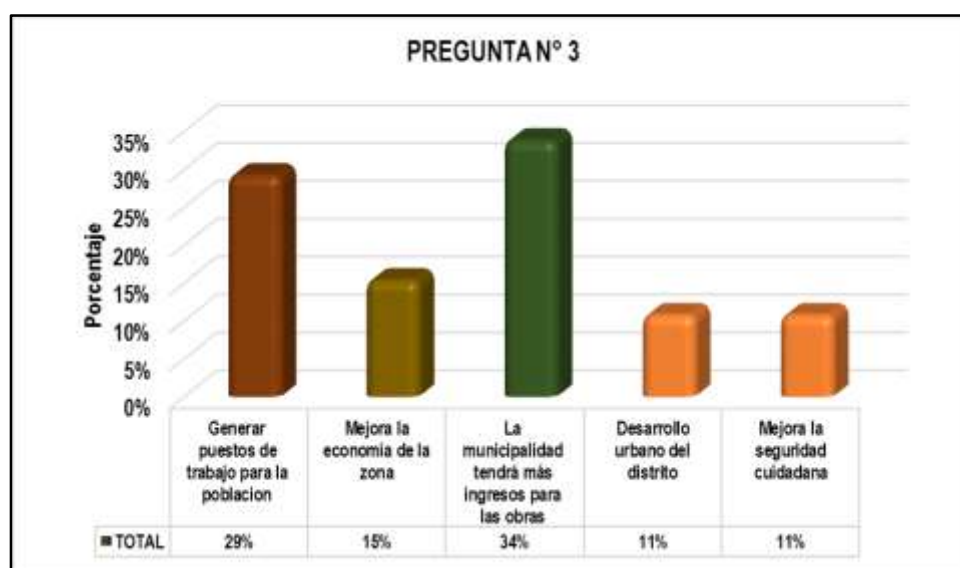
Pregunta N° 03

	N° DE PERSONAS	PORCENTANJE
Generar puestos de trabajo para la población	19	29 %
Mejora la economía de la zona	10	15 %
La municipalidad tendrá más ingresos para las obras	22	34 %
Desarrollo urbano del distrito	7	11 %
Mejora la seguridad ciudadana	7	11 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Pregunta N° 03



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 03 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 29 % respondió que uno de los beneficios que trae a la población las instalaciones de plantas industriales a la zona es generar puestos de trabajo para la población, un 15 % la mejora la economía de la zona, un 34 % la municipalidad tendrá más

ingresos para las obras, un 11 % el desarrollo urbano del distrito y finalmente otro 11 % la mejora de la seguridad ciudadana.

4. ¿Qué desventaja puede traer a la población el establecimiento de nuevas plantas industriales en la zona?

Tabla 33

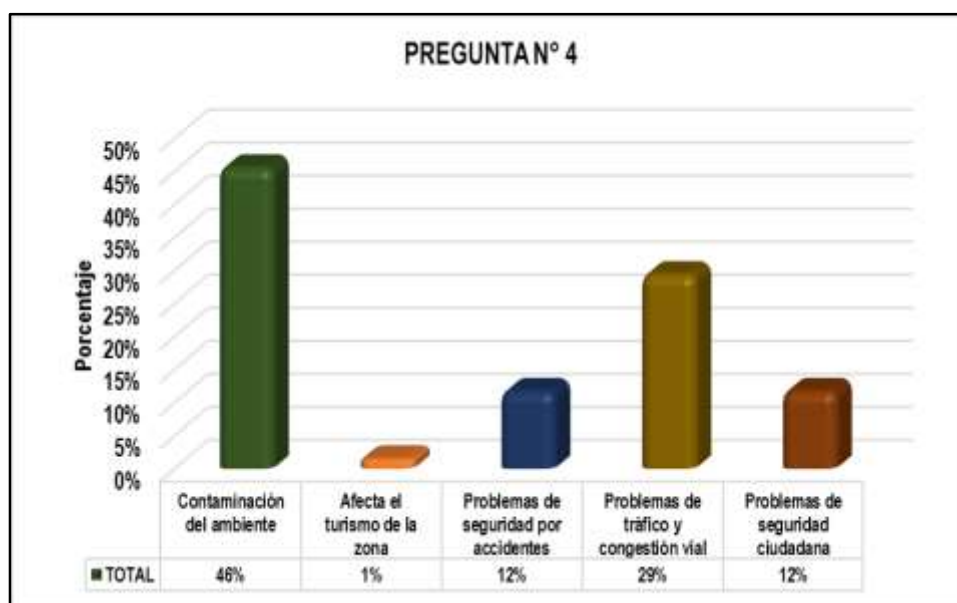
Pregunta N° 04

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
Contaminación del ambiente	31	46 %
Afecta el turismo de la zona	1	1 %
Problemas de seguridad por accidentes	8	12 %
Problemas de tráfico y congestión vial	20	29 %
Problemas de seguridad ciudadana	8	12 %
TOTAL	68	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 37

Pregunta N° 04



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 04 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 46 % respondió que una de las desventajas que traería a la población el establecimiento de nuevas plantas industriales a la zona es la contaminación del ambiente, un 1 % la afecta el turismo de la zona, un 12 % los problemas de seguridad por accidentes, otro 12 % los problemas de seguridad ciudadana y finalmente un 29 % los problemas de seguridad ciudadana.
5. ¿Sabía que la empresa **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.** viene laborando hacía varios años en la zona?

Tabla 34

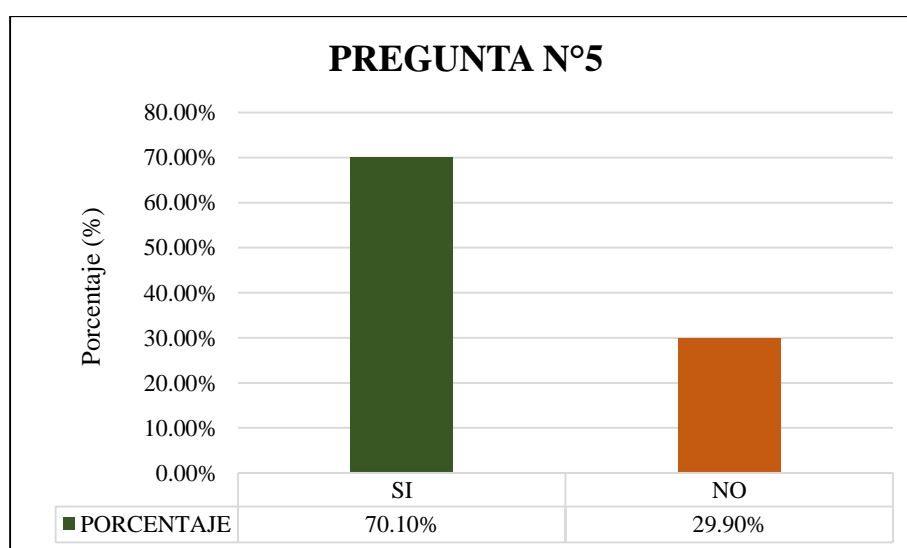
Pregunta N° 05

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	46	70.1 %
NO	19	29.9 %
TOTAL	50	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 38

Pregunta N° 05



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 05 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 70.1% respondió que, si sabía que la empresa **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**, viene laborando hace varios años en la zona y un 29.9 % eligió que no.
6. ¿Qué tipo de acercamiento ha tenido con la empresa **INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.**?

Tabla 35

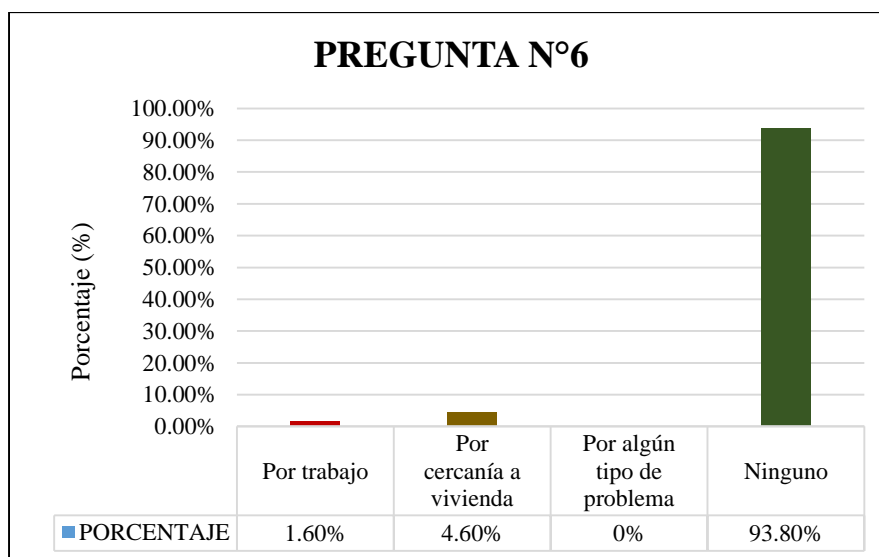
Pregunta N° 06

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
Por trabajo	1	1.6 %
Por cercanía a vivienda	3	4.6 %
Por algún tipo de problema	0	0 %
Ninguno	61	93.8 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 39

Pregunta N° 06



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 06 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 1.6 % respondió que el tipo de acercamiento con la empresa INVERSIONES SAN GABRIEL S.A., fue por trabajo, un 4.6 % por cercanía a vivienda, un 0% por algún tipo de problema y finalmente un 93.8 % por ninguno.
7. ¿Le parece una zona adecuada para el establecimiento de la planta industrial?

Tabla 36

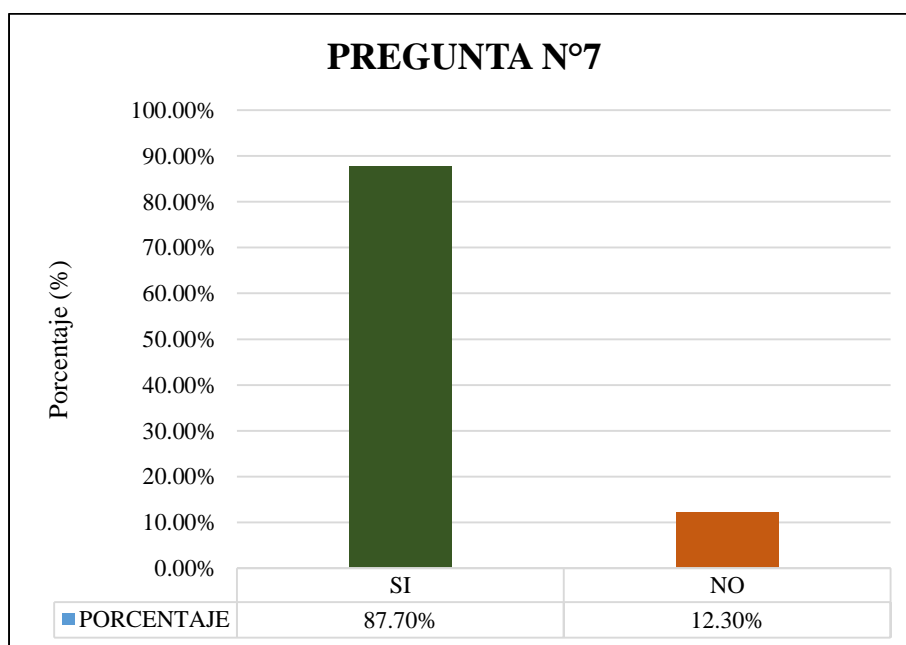
Pregunta N° 07

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	57	87.7 %
NO	8	12.3 %
Total	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 40

Pregunta N° 07



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N°7 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 87.7% respondió que sí es una zona adecuada para el establecimiento de la planta industrial y un 12.3% respondió que no.
8. ¿Sabe si ha habido quejas de vecinos acerca de molestias polvo, ruidos, etc., que perciben en sus domicilios?

Tabla 37

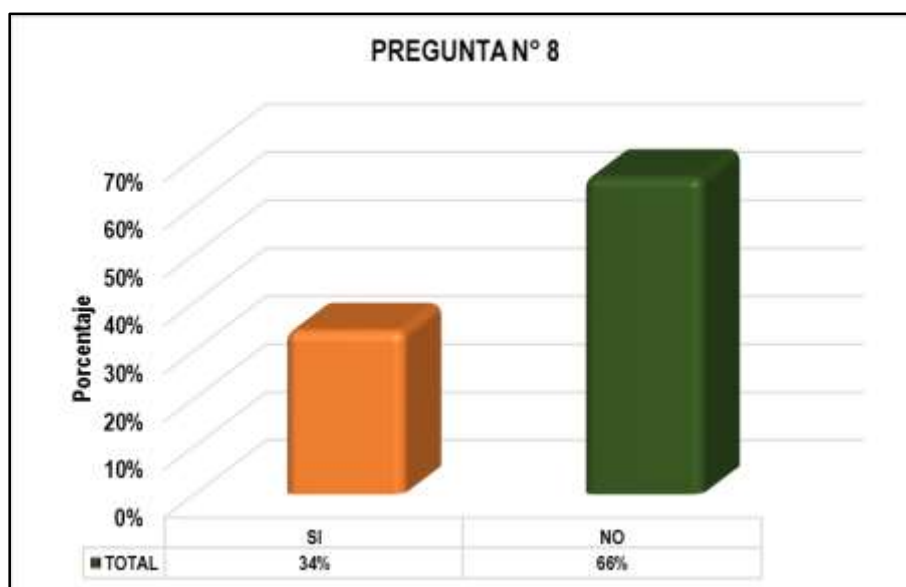
Pregunta N° 08

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	17	34 %
NO	33	66 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 41

Pregunta N° 08



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 08 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 34 % respondió que, si hubo quejas de vecinos acerca de molestias de polvo, ruidos, etc. que perciben en sus domicilios y un 66 % respondió que no.

9. ¿Conoce usted alguna empresa que cause impacto negativo al medio ambiente es esta zona?

Tabla 38

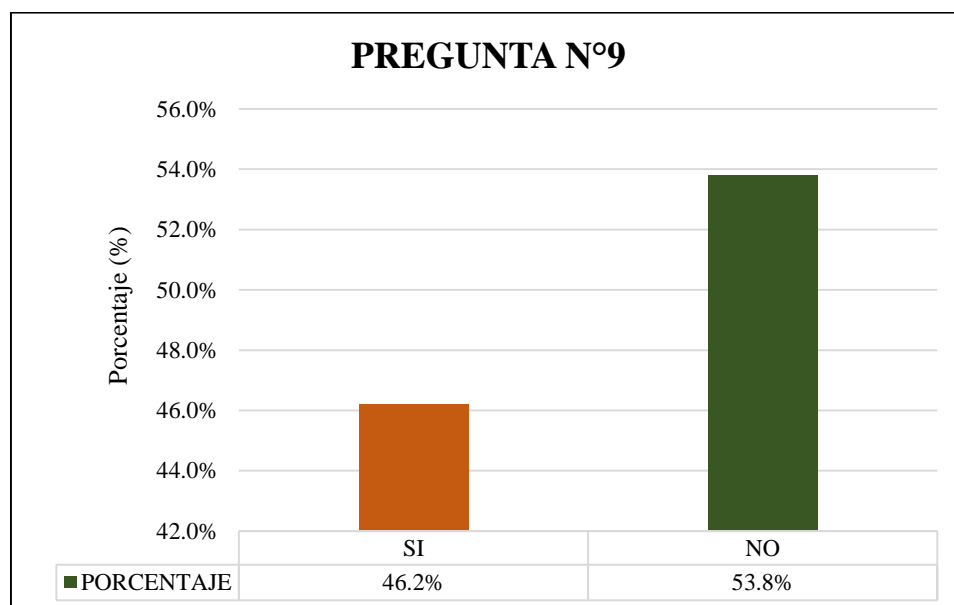
Pregunta N° 09

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	30	46.2 %
NO	35	53.8 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 42

Pregunta N° 09



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 09 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 48 % respondió que si conoce alguna empresa que cause impacto negativo en la zona y un 52 % respondió que no conoce.

10. ¿Conoce usted alguna empresa que cause impacto positivo al medio ambiente es esta zona?

Tabla 39

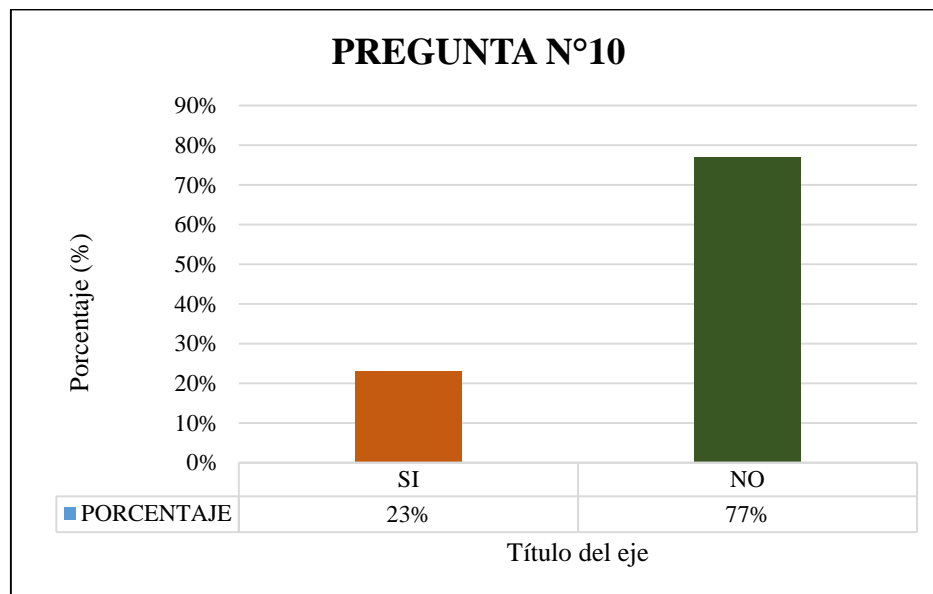
Pregunta N° 10

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	15	23 %
NO	50	77 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 43

Pregunta N° 10



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 10 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 23 % eligió que si conoce alguna empresa que cause impacto positivo en la zona y un 77 % eligió que no conoce.

11. De darse los impactos que usted menciona, ¿Qué sugiere quien debería eliminarlo o reducirlos (impactos negativos) y/o fomentarlos (impactos positivos)

Tabla 40

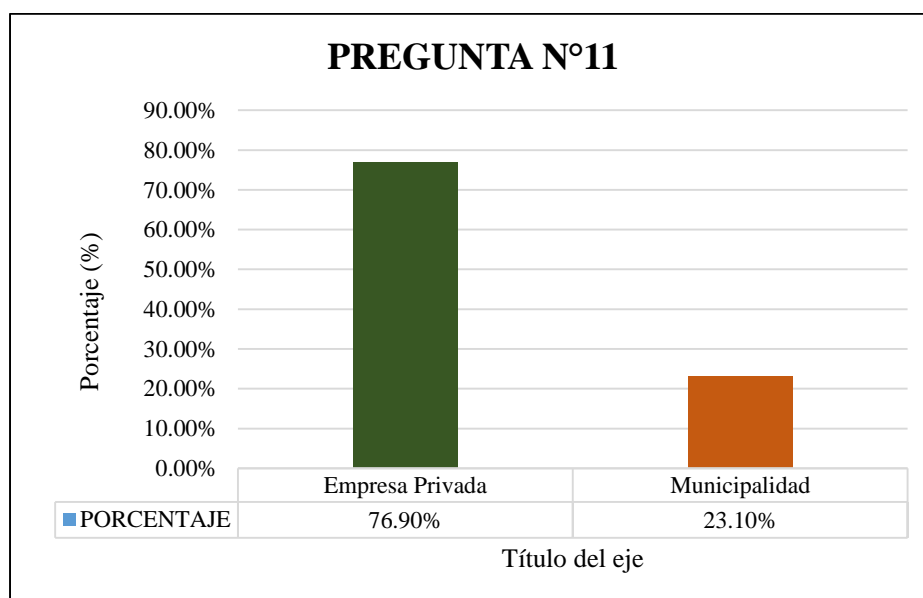
Pregunta N° 11

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
Empresa Privada	50	76.9 %
Municipalidad	15	23.1 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 44

Pregunta N° 11



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 11 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 42 % sugiere que debería eliminar o reducir (impactos negativos) y/o fomentarlos (impactos negativos) son la empresa privada que los causa y un 58 % sugiere que debería hacerlo la municipalidad.
12. Participaría usted en las actividades como: ¿charlas de información, de capacitación y de prevención, referente al cuidado y protección del medio ambiente, organizados por las empresas colindantes al área urbana?

Cuadro 41

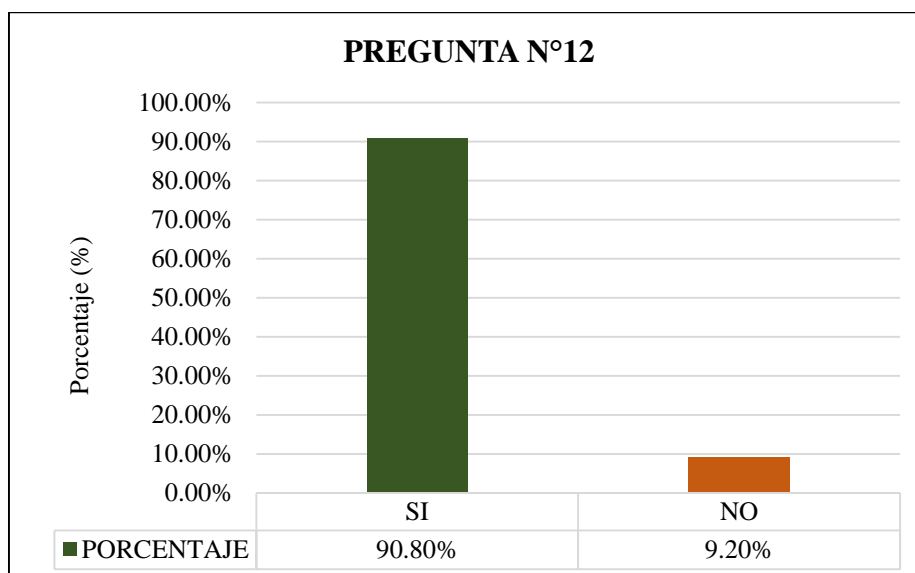
Pregunta N° 12

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	59	90.8 %
NO	6	9.2 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 45

Pregunta N° 12



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 12 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 90.8 % respondió que, si participaría en charlas de información, de capacitación y de prevención, referente al cuidado y protección del medio ambiente, organizados por las empresas colindantes al área urbana y un 9.2 % respondió que no participaría.
13. ¿Las autoridades locales, han realizado algún tipo de campaña informativa, educativa y/o de prevención referidas al cuidado y protección del medio ambiente, a la población próxima a la actividad industrial?

Tabla 42

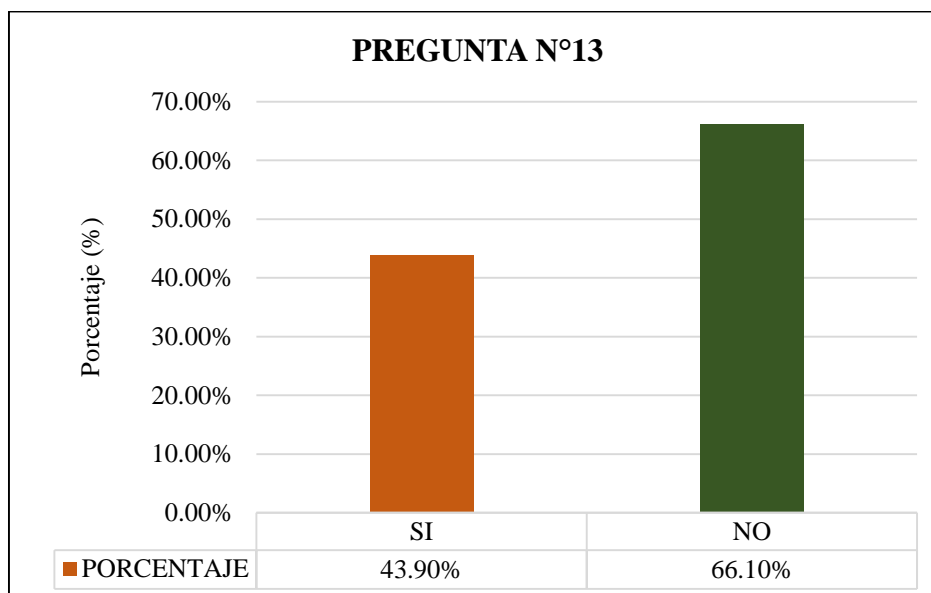
Pregunta N° 13

	N° DE PERSONAS	PORCENTAJE
SI	22	43.9 %
NO	43	66.1 %
TOTAL	65	100 %

Fuente: Elaboración propia

Figura 46

Pregunta N° 13



Fuente: Elaboración propia

- Según la pregunta N° 13 realizada en la encuesta a los pobladores, se obtuvo como resultado que un 44 % eligió que si participaría en la campaña informativa de prevención referida al cuidado y protección del medio ambiente y un 56 % eligió que no participaría.

5.4. Residuos Sólidos

- **Tipos de residuos solidos generados**

- ✓ *Evaluación de residuos sólidos generados por proceso:*

La evaluación se ha realizado sobre la base de observación in situ, y considerando los datos brindados por el personal de la empresa. Se considerará todos los aspectos que comprende el manejo de Residuos Sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

Tabla 43

Tipos de Residuos Sólidos Generados por Cada Área

TIPO DE RESIDUO		ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
DE GESTIÓN MUNICIPAL	NO PELIGROSOS	Servicios Higiénicos, Comedor, Oficinas Administrativas	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de papel • Plástico y bidones • Residuos Orgánicos • Botellas y/o envases plásticos
		Comedor	
DE GESTIÓN NO MUNICIPAL	NO PELIGROSOS	Almacén de Producto Terminado	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de cartón • Residuos de madera • Residuos de plástico • Residuos metálicos- malla
		Almacén de repuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de vidrio • Residuos de papel • Residuos de plástico. • Residuos plásticos • Residuos de cartón
		Cartón plast	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de madera • Residuos metálicos - malla

TIPO DE RESIDUO	ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
		<ul style="list-style-type: none"> • Scrap- pellets
	Control de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de cartón • Residuos de plástico • Residuos de EPS- manipulado • Residuos de PP – manipulado • Residuos OPS- manipulado • Residuos de PS-alto impacto • Residuos de PS-cristal manipulado • Producto PS- styronlux- manipulado
	Cubiertos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos plásticos • Residuos de cartón • Residuos de madera • Residuos de polvo • Residuos metálicos • PP-inyección • Residuos metálicos
	Espumado	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos plásticos • Residuos de papel • Residuos de cartón • Residuos de PS-cristal

TIPO DE RESIDUO		ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
DE GESTIÓN NO MUNICIPAL	NO PELIGROSOS	Flexibles	<ul style="list-style-type: none"> Residuos metálicos Residuos plásticos Residuos de cartón Residuos de polietileno HDPE y LDPE.
		Impresión	<ul style="list-style-type: none"> Bolsas de empaque Residuos plásticos Residuos de cartón Residuos de caucho Residuos de madera
		Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de metal Residuos de manguera metálica Residuos de cartón Residuos metálicos Residuos de cartón Scrap de pellets Residuos de bolsas plásticas de Materia prima Laminas con desperfectos PS y PP Residuos de papeles Residuos de madera Residuos del mezclado PP-PS Residuos rígidos PP
		Rígidos extrusoras y molinos	

TIPO DE RESIDUO		ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
		Rígidos planos	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de plástico Residuos de cartón Residuos de madera Residuos de plástico Residuos de cartón
		Rígidos vasos y envases	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de madera PS – alto impacto por falla Material particulado Residuos de plástico Residuos de cartón
		Térmico	<ul style="list-style-type: none"> Materiales EPS con falla Residuos de papeles Residuos metálicos - malla
DE GESTIÓN	NO PELIGROSOS	Cartón plast	<ul style="list-style-type: none"> Residuos de aceites de máquinas. waipes sucios de aceites y grasas Residuos de aceite de máquinas
		Injectores	<ul style="list-style-type: none"> Waipes utilizados en diversos procesos Residuos de aceite de máquinas
		Espumado	<ul style="list-style-type: none"> Waipes utilizados en grasa y aceites

TIPO DE RESIDUO		ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
		Flexibles	<ul style="list-style-type: none"> • Waipes utilizados en limpieza de los procesos.
		impresión	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de aceites de maquinas • Jebe de poliuretano • Trapo utilizado con aceites
		Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de aceites de maquinas • Galoneras de tiner, solvente. • Residuos de trapos con aceites
DE GESTIÓN	NO PELIGROSOS	Rígidos extrusoras y molinos	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de aceites por máquinas. • Residuos de material particulado • Trapo utilizado en grasas y aceites.
		Rígidos planos	<ul style="list-style-type: none"> • PS-alto impacto contaminado de grasa • Derrame de aceites
		Rígidos vasos y envases	<ul style="list-style-type: none"> • Trapos de aceite • PP con grasa • PS - alto impacto con grasa • Residuos de aceite de maquinas

TIPO DE RESIDUO	ÁREA	RESIDUOS GENERADOS
	Térmico	<ul style="list-style-type: none"> • Trapo con aceites y grasas • Galonera de plástico de tiner • Galoneras plásticas con tiner • Trapo utilizado para grasas aceite

Fuente: Elaboración propia

✓ *Identificación de las fuentes de mayor generación*

Se identificaron las siguientes áreas.

Tabla 44

Áreas identificadas

Área	Descripción
Rigidos de extrusión y molino	Chancaca, cartón, PS, PP, barredura, bolsas de materia prima, material mezclado, filtros.
Rigidos planos	Bolsas de plástico
Rigidos de vasos y envase	Bolsas plásticas, vasos defectuosos que algunos reutilizan.
Espumado	Chancaca, barredura y bolsas plásticas.
Térmicos e inyección	Barredura, bolsas de materia prima, filtros.
Flexibles	Bolsas, chancaca, cartón, merma.

Fuente: Elaboración propia

5.5. Evaluación del Riesgo (Impacto) Ambiental

A continuación, procedemos a evaluar los nuevos valores de los riesgos ambientales. Una vez que se ha calificado cada uno de los parámetros de intensidad, extensión, duración, reversibilidad y riesgo conforme a los conceptos establecidos en la metodología y en función del análisis de las interacciones, se realiza la aplicación del método de evaluación de los impactos ambientales. Primero se procede a realizar el cálculo de la magnitud, importancia y por último la severidad en cada uno de los impactos ambientales evaluados mediante las fórmulas descritas en la tabla 45 que se muestra a continuación.

Tabla 45

Formulas de Calculo y Pesos de los Criterios

Magnitud (M)			Importancia (I)			Severidad	
$M = (0.40 I) + (0.40 E) + (0.20 D)$			$I = (0.20R) + (0.50G) + (0.30E)$			$S = (M) * (I)$	
Criterio	Simbolo	Peso del criterio	Criterio	Simbolo	Peso del criterio	Parametro	Simbolo
Intensidad	I	0.40	Reversibilidad	R	0.20	Severidad	S
Extensión	E	0.40	Riesgo	G	0.50	Magnitud	M
Duración	D	0.20	Extensión	E	0.30	Importancia	I

Fuente. Universidad de Cuenca - Ecuador (Unidad de planificación), 2015

La interpretación de los resultados se realiza según la escala de valoración establecida en la misma metodología propuesta por la fuente (Universidad de Cuenca). Estas escalas de valoración se muestran a continuación en las tablas 46, 47 y 48 del presente documento:

Tabla 46

Criterio de Valoración de Impactos Ambientales

Variable	Simbología	Caracter	Valor
Magnitud		M	
Intensidad	I	Alta	3
		Moderada	2

Variable	Simbología	Caracter	Valor
Extensión	E	Baja	1
		Regional	3
		Local	2
		Puntual	1
Duración	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
Importancia		I	
Reversibilidad	R	Irrecuperable	3
		Poco recuperable	2
		Recuperable	1
Riesgo	G	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
Extensión	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1

Fuente: Unidad de Planificación – Universidad de Cuenca – Ecuador

Tabla 47

Escala de Valoración de la Magnitud e Importancia del Impacto (Riesgo)

Escala valores estimados	Valorización del impacto
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 – 3.0	Alto

Fuente: Unidad de Planificación – Universidad de Cuenca – Ecuador

Tabla 48

Escala de Valoración de la Severidad del Impacto (Riesgo)

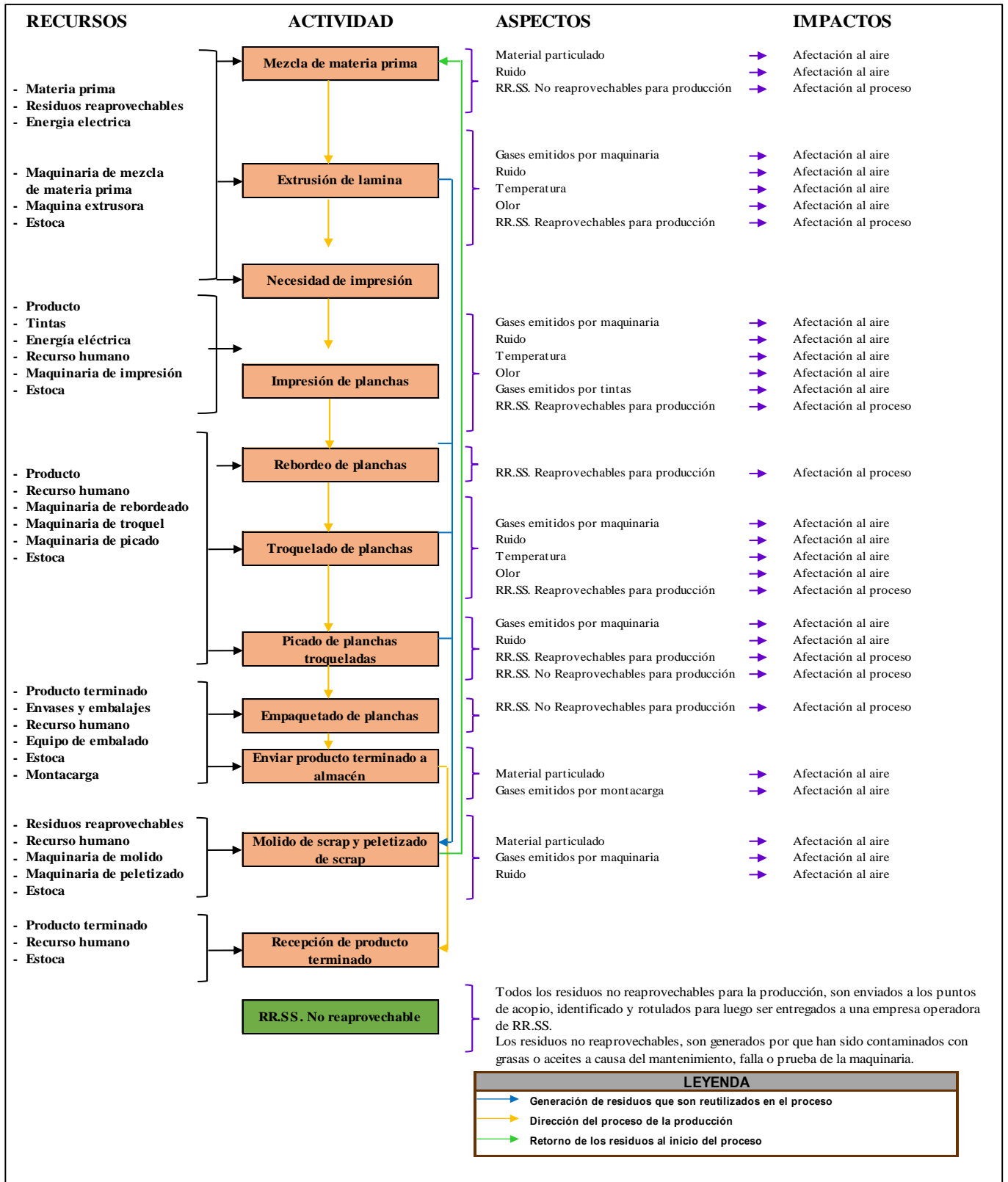
Escala valores estimados	Valorización del impacto
1 – 3	Leve
3 – 6	Moderado
6 – 9	Crítico

Fuente: Unidad de Planificación – Universidad de Cuenca – Ecuador

5.5.1. Análisis de aspectos e impactos

Diagrama 2

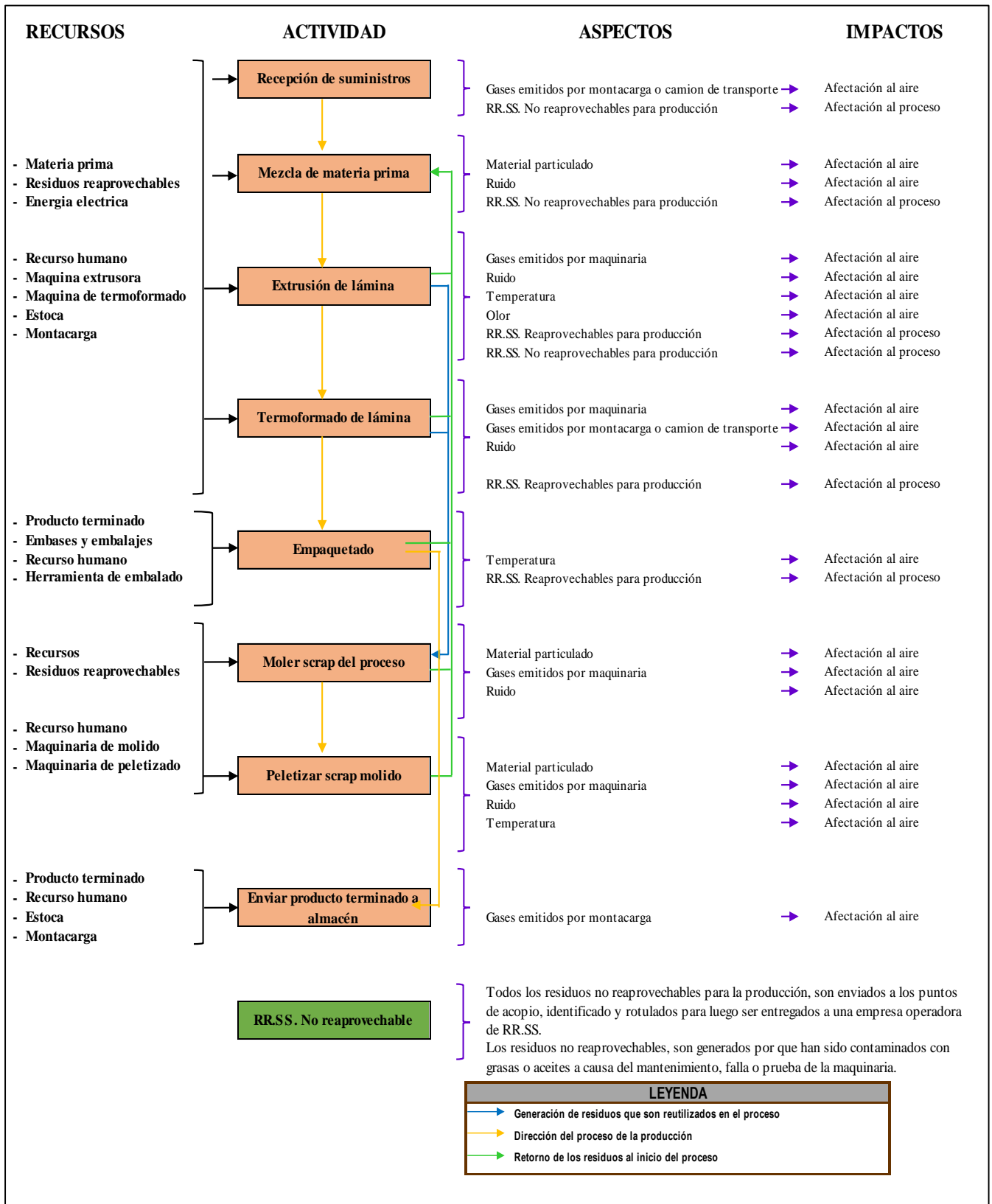
Análisis de aspectos e impactos – Producción cartón plast



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 3

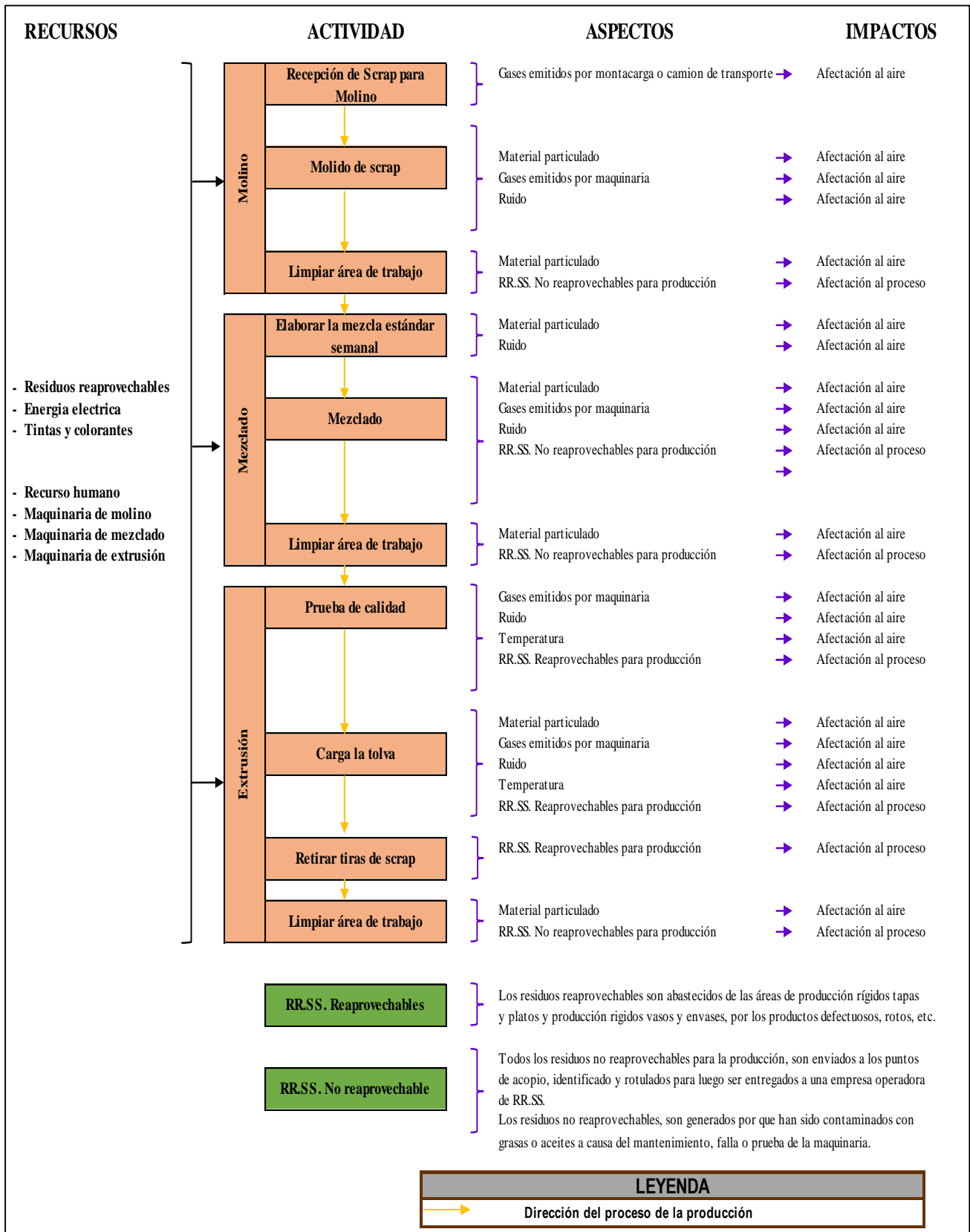
Análisis de aspectos e impactos – Producción espumado



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 4

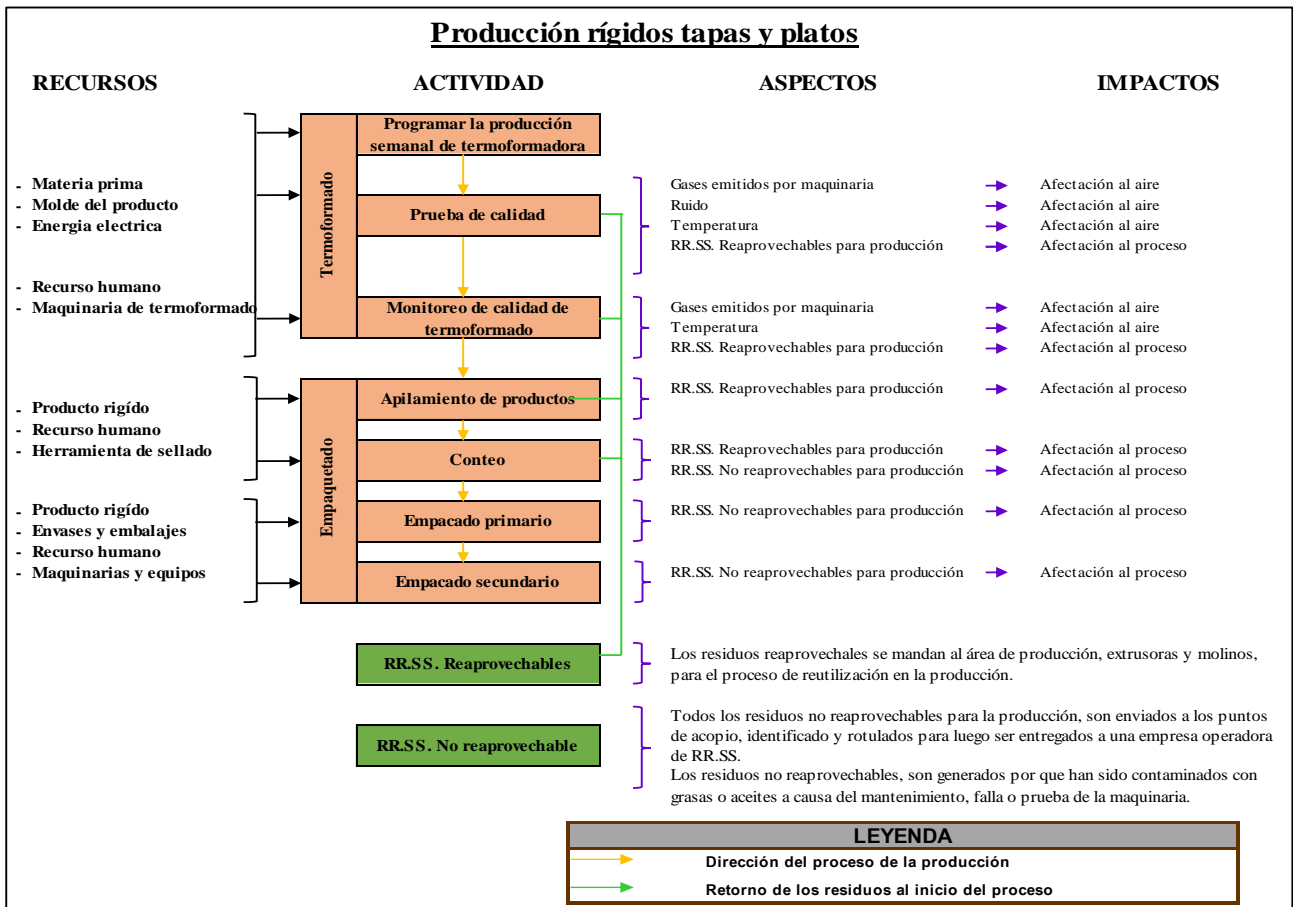
Análisis de aspectos e impactos – Producción de rígidos (extrusoras y molinos)



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 5

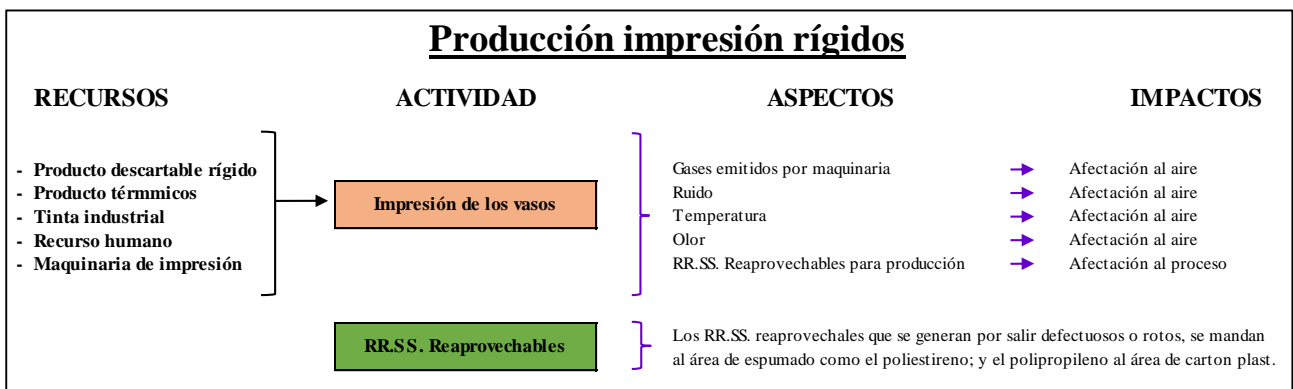
Análisis de aspectos e impactos – Producción rígidos tapas y platos



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 6

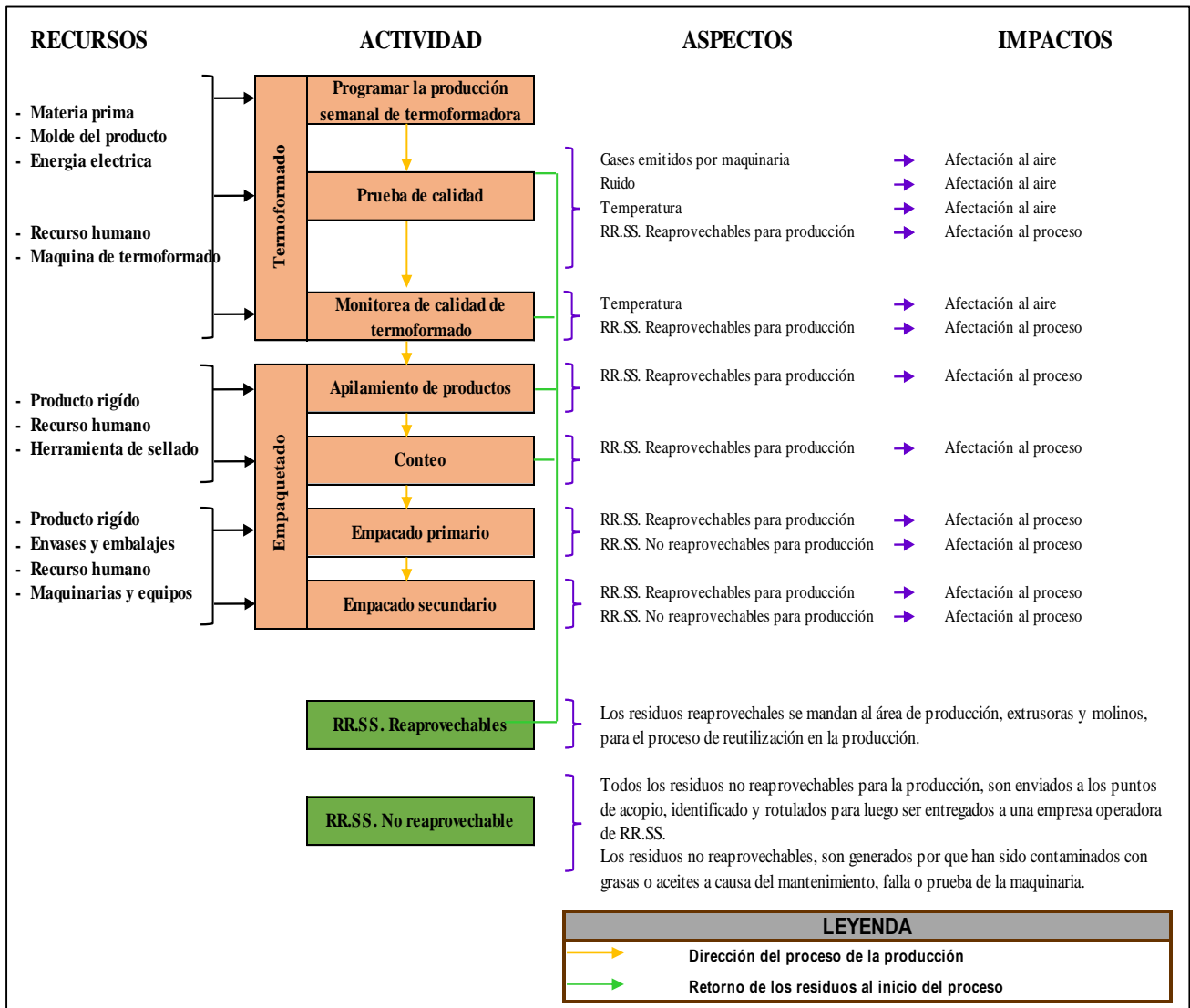
Análisis de aspectos e impactos – Producción impresión rígidos



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 7

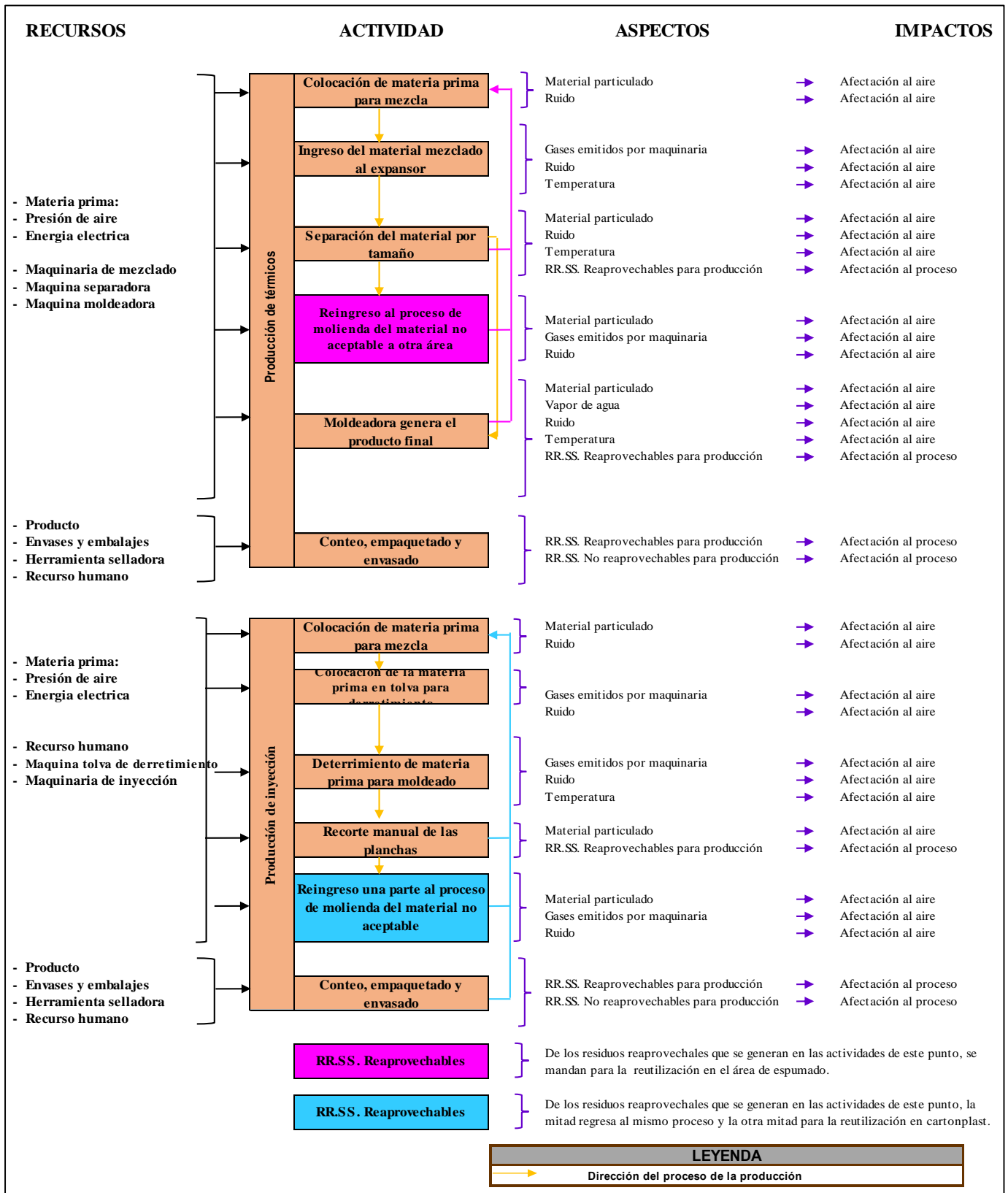
Análisis de aspectos e impactos – Producción rígidos (vasos y envases)



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 8

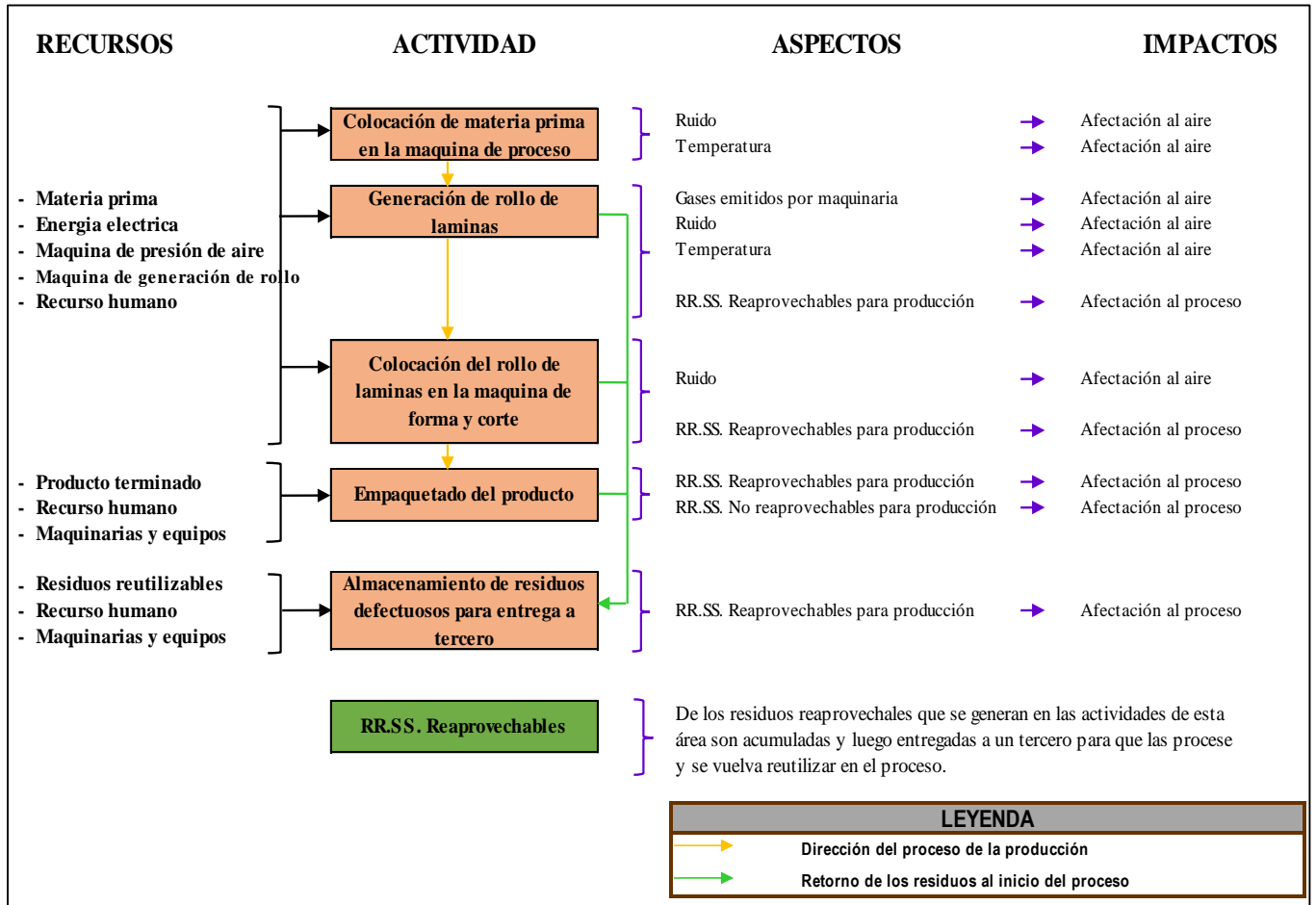
Análisis de aspectos e impactos – Producción térmico e inyección



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 9

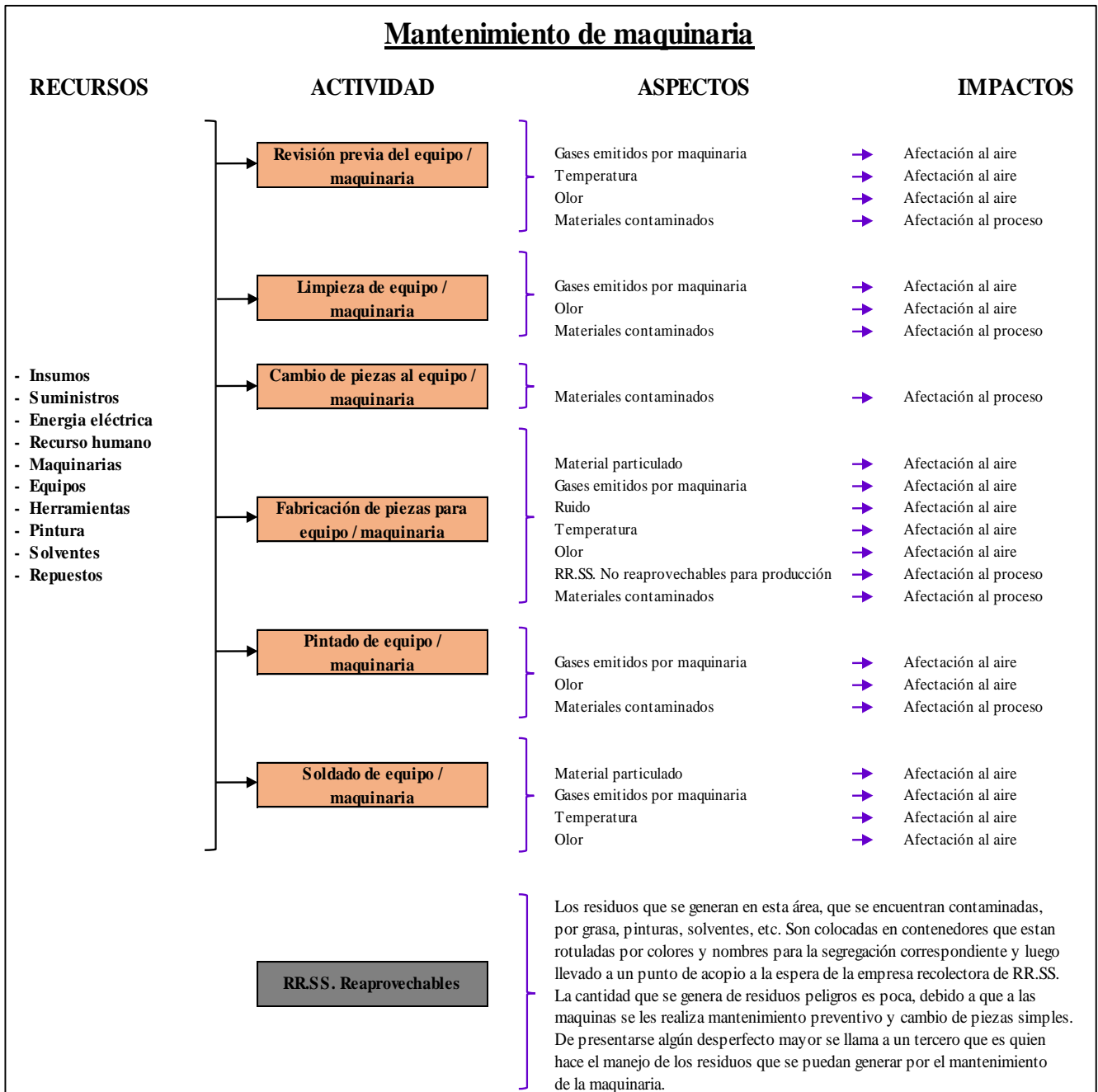
Análisis de aspectos e impactos - Producción flexibles



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 10

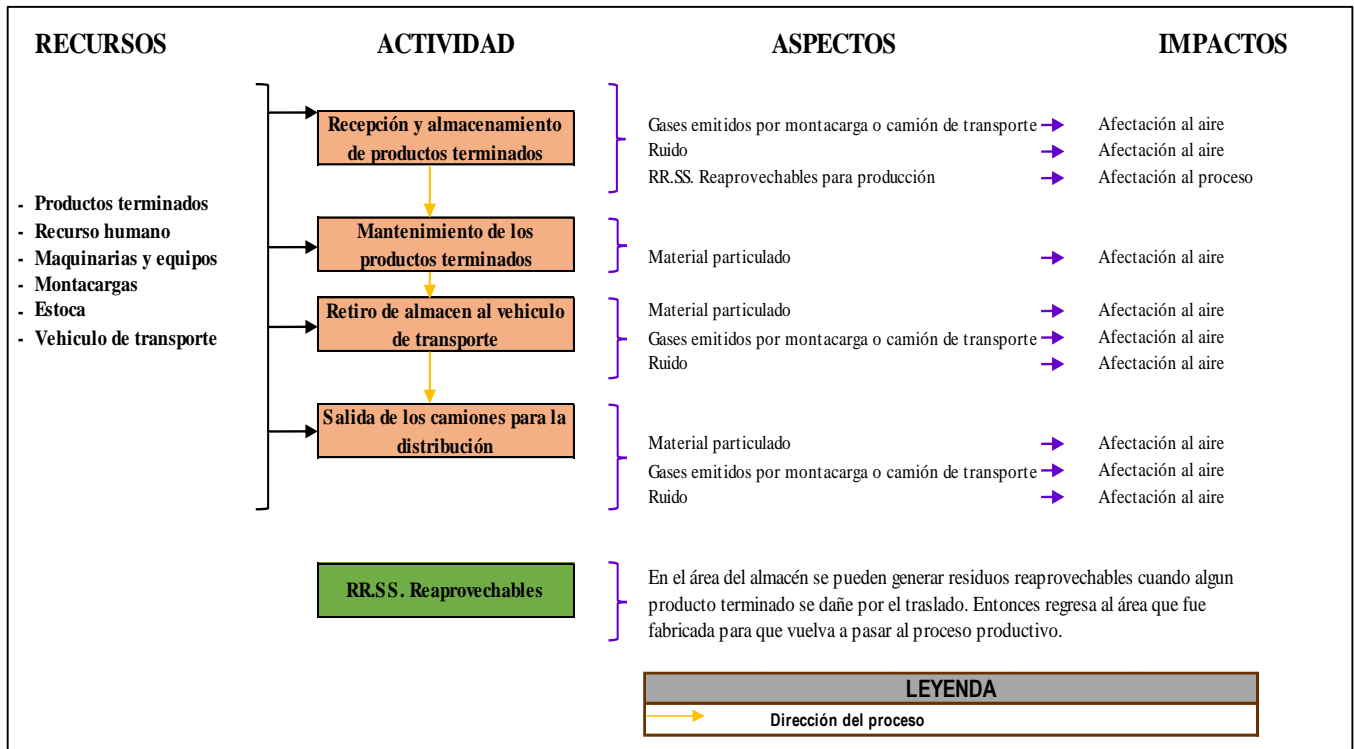
Análisis de aspectos e impactos - Mantenimiento de maquinaria



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 11

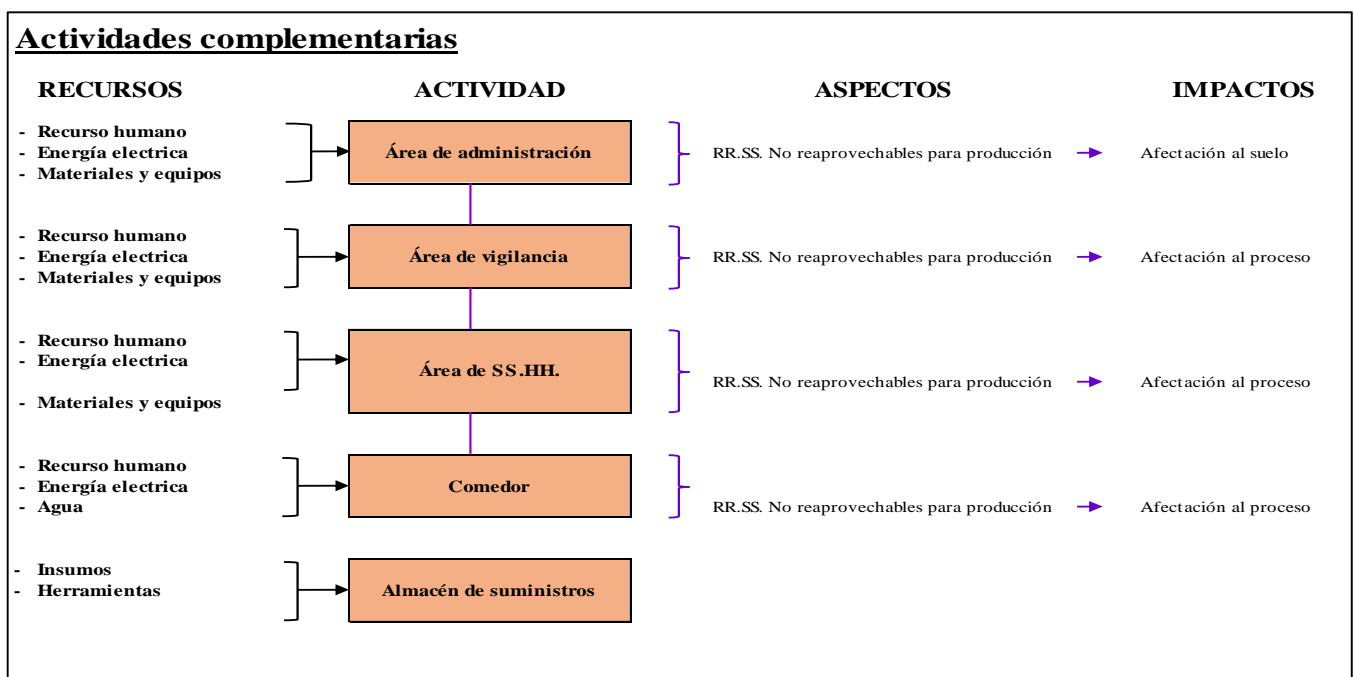
Análisis de aspectos e impactos – Almacén



Fuente: Elaboración propia

Diagrama 12

Análisis de aspectos e impactos – Actividades complementarias



Fuente: Elaboración propia

5.5.2. Cálculo de la magnitud, importancia y severidad

A continuación, se presentan los respectivos cálculos de la magnitud, importancia y severidad de cada uno de los impactos ambientales sometidos a la evaluación:

Tabla 49

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad del Aire

Componente ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Atmosfera (Aire)													
Factor Ambiental: Calidad													
Proceso: Todas las areas													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Uso de laboratorio	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve
Funcionamiento de oficinas	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de producción de espumado	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico

Componente ambiental: Características físicas y químicas

Sub componente Ambiental: Atmosfera (Aire)

Factor Ambiental: Calidad

Proceso: Todas las areas

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de rígidos: tapas y platos	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de producción de rígidos: vasos y empaquetados	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de producción de flexibles	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de mantenimiento de maquinaria	(-)	3	2	3	2.6	Alto	2	3	2	2.5	Alto	6.5	Critico
Funcionamiento de almacen de productos	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve
SS.HH.	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve
uso de parqueadero	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve

Nota. C* (arácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 50

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad de Agua

Componente Ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Agua													
Factor Ambiental: Calidad													
Proceso: Actividades complementarias													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Área de SS.HH.	(-)	3	2	3	2.6	Alto	1	2	2	1.8	Medio	4.68	Moderado
Vestidores (duchas)	(-)	3	2	3	2.6	Medio	1	2	2	1.8	Medio	4.68	Moderado
Comedor	(-)	1	2	3	1.8	Alto	1	2	2	1.8	Medio	3.24	Moderado

Nota. C* (carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 51

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Empleo

Componente Ambiental: C. Factores culturales														
Sub componente Ambiental: Nivel cultural														
Factor Ambiental: Empleo														
Proceso: General														
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación	
Uso de laboratorio	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de oficinas	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de producción de espumado	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de producción de rigidos: tapas y platos	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	
Funcionamiento de producción de rigidos: vasos y empaquetados	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado	

Componente Ambiental: C. Factores culturales

Sub componente Ambiental: Nivel cultural

Factor Ambiental: Empleo

Proceso: General

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado
Funcionamiento de producción de flexibles	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado
Funcionamiento de mantenimiento de maquinaria	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado
Funcionamiento de almacen de productos	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado
Funcionamiento de actividades complementarias	(+)	2	2	3	2.2	Medio	2	3	2	2.5	Alto	5.5	Moderado

Nota. C* (carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 52

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad del Suelo

Componente Ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Suelo													
Factor Ambiental: Calidad del Suelo													
Proceso: General													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Uso de laboratorio	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1.4	Leve
Funcionamiento de oficinas	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1.4	Leve
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de producción de espumado	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: tapas y platos	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: vasos y empaquetados	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado

Componente Ambiental: Características físicas y químicas

Sub componente Ambiental: Suelo

Factor Ambiental: Calidad del Suelo

Proceso: General

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de producción de flexibles	(-)	3	1	3	2.2	Medio	1	3	1	2	Medio	4.4	Moderado
Funcionamiento de mantenimiento de maquinaria	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1.4	Leve
Funcionamiento de almacen de productos	(-)	2	1	3	1.8	Medio	1	2	1	1.5	Bajo	2.7	Leve
Funcionamiento de actividades complementarias	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	1	1	1	1	Bajo	1.4	Leve

Nota. C* (carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 53

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Residuos Sólidos

Componente ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Atmosfera													
Factor Ambiental: Residuos no reaprovechables													
Proceso: Todas las areas													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Uso de laboratorio	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Medio	2.8	Leve
Funcionamiento de oficinas	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	3	3	1	2.4	Alto	3.36	Moderado
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de espumado	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: tapas y platos	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: vasos y empaquetados	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado

Componente ambiental: Características físicas y químicas

Sub componente Ambiental: Atmosfera

Factor Ambiental: Residuos no reaprovechables

Proceso: Todas las areas

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de flexibles	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de mantenimiento de maquinaria	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de almacen de productos	(-)	2	1	3	1.8	Bajo	3	2	1	1.9	Bajo	3.42	Moderado
SS.HH.	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	2	2	2	Bajo	2.8	Leve
Servicio de limpieza	(-)	2	2	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado

Nota. C*(carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 54

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Residuos sólidos

Componente ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Atmosfera													
Factor Ambiental: Residuos reaprovechables													
Proceso: Todas las areas													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Uso de laboratorio	(+)	2	1	3	1.8	Bajo	1	1	1	1	Medio	1.8	Leve
Funcionamiento de oficinas	(+)	2	1	3	1.8	Bajo	1	1	1	1	Medio	1.8	Leve
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción de espumado	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción de rigidos: tapas y platos	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción de rigidos: vasos y empaquetados	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve

Componente ambiental: Características físicas y químicas

Sub componente Ambiental: Atmosfera

Factor Ambiental: Residuos reaprovechables

Proceso: Todas las areas

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción de flexibles	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de almacen de productos	(+)	1	1	3	1.4	Bajo	1	2	1	1.5	Bajo	2.1	Leve

Nota. C* (carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 55

Cálculo de la Importancia, Magnitud y Severidad de los Impactos (Riesgos) Ambientales son el Factor Calidad de Ruido

Componente ambiental: Características físicas y químicas													
Sub componente Ambiental: Atmosfera													
Factor Ambiental: Ruido													
Proceso: Todas las areas													
Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Uso de laboratorio	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	1	1	1.2	Bajo	1.68	Leve
Funcionamiento de oficinas	(-)	1	1	3	1.4	Bajo	2	1	2	1.5	Bajo	2.1	Leve
Funcionamiento de producción carton plast e impresión cartón plast	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de espumado	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos, extrusoras y molinos	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: tapas y platos	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de rigidos: vasos y empaquetados	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado

Componente ambiental: Características físicas y químicas

Sub componente Ambiental: Atmosfera

Factor Ambiental: Ruido

Proceso: Todas las areas

Subproceso	C	I	E	D	Magnitud	Valoración	R	G	E	Importancia	Valoración	Severidad	Interpretación
Funcionamiento de producción de termico e inyección	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de producción de flexibles	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de mantenimiento de maquinaria	(-)	3	1	3	2.2	Medio	3	3	1	2.4	Alto	5.28	Moderado
Funcionamiento de almacen de productos	(-)	2	1	3	1.8	Medio	3	2	1	1.9	Medio	3.42	Moderado
uso de parqueadero	(-)	2	1	3	1.8	Medio	3	2	1	1.9	Medio	3.42	Moderado

Nota. C* (carácter del impacto ambiental; es decir si es positivo o negativo)

Fuente. Elaboración propia

Tabla 56

Matriz de Valor de Impactos (Riesgos)

Componente ambiental	Sub-componente ambiental	Factor ambiental	Actividades que causan impacto ambiental																				
			Actividades operativas										Activ. adminis.	Actividades de apoyo							Leve	Moderado	Crítico
			Producción de carton plast	Producción espumado	Producción de Rígidos extrusoras y molinos	Producción rígidos tapas y platos	Producción rígidos vasos y envases	Funcionamiento de producción de rígidos, extrusoras y molinos	Producción térmico e inyección	Producción flexibles	Mantenimiento de maquinaria	Almacén de productos	Funcionamiento de oficinas	Área de SS.HH.	Vestidores (duchas)	Comedor	Servicio de limpieza	Uso de laboratorio	Uso de parqueadero	Uso de sala de corredores			
A. Características físicas y químicas	1. Suelo	Calidad Suelos	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-1.4	-2.7	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	10	8	0	
	2. Agua	Calidad agua												-4.68	-4.68	-3.24				0	3	0	
	3. Atmosfera	Calidad del aire	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-2.8	-2.8	-2.8				-2.8	-2.8	5	0	9
		Calidad de ruido	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-3.42	-3.42	-2.1					-1.68		2	10	0
		Residuos sólidos reaprovechables	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1		+2.1	+1.8					+1.8		11	0	0
Residuos sólidos no reaprovechables	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-3.42	-3.36	-2.8				-5.28	-2.8		2	12	0	

C. Factores	Componente ambiental	Sub-componente ambiental	Factor ambiental	Actividades que causan impacto ambiental																	Leve	Moderado	Crítico
				Actividades operativas										Activ. adminis.	Actividades de apoyo								
				Producción de carton plast	Producción espumado	Producción de Rígidos extrusoras y molinos	Producción rígidos tapas y platos	Producción rígidos vasos y envases	Funcionamiento de producción de rígidos, extrusoras y molinos	Producción térmico e inyección	Producción flexibles	Mantenimiento de maquinaria	Almacén de productos	Funcionamiento de oficinas	Área de SS.HH.	Vestidores (duchas)	Comedor	Servicio de limpieza	Uso de laboratorio	Uso de parqueadero			
4. Nivel cultural	Empleo	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	0	18	0	

	Leve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	1	1	1	5	2	1	30		
	Moderado	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1		51	
	Crítico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			9

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57

Matriz de Severidad de los Impactos (Riesgos)

Sub-componente ambiental	Factor ambiental	Actividades que causan impacto ambiental																					
		Actividades operativas											Activ. Admin.	Actividades de apoyo									
		Producción de carton plast	Producción espumado	Producción de Rígidos extrusoras y molinos	Producción rígidos tapas y platos	Producción rígidos vasos y envases	Funcionamiento de producción de rígidos, extrusoras y molinos	Producción térmico e inyección	Producción flexibles	Mantenimiento de maquinaria	Almacén de productos	Funcionamiento de oficinas	Área de SS.HH.	Vestidores (duchas)	Comedor	Servicio de limpieza	Uso de laboratorio	Uso de parqueadero	Uso de sala de corredores	Afectación positiva de la acción	Afectación negativa de la acción	Total afectaciones por la acción	
1. Suelo	Calidad Suelos	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-4.4	-1.4	-2.7	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-	-	-50.5	-50.5	
2. Agua	Calidad agua												-4.68	-4.68	-3.24						-	-12.6	-12.6
3. Atmosfera	Calidad del aire	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-6.5	-2.8	-2.8	-2.8				-2.8	-2.8			-	-72.5	-72.5
	Residuos sólidos reaprovechables	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1	+2.1		+2.1	+1.8					+1.8				22.5	-	22.5
	Residuos sólidos no reaprovechables	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-5.28	-3.42	-3.36	-2.8				-5.28	-2.8			-	-65.18	65.18

Sub-componente ambiental	Factor ambiental	Actividades que causan impacto ambiental																				
		Actividades operativas										Activ. Admin.	Actividades de apoyo							Afectación positiva de la acción	Afectación negativa de la acción	Total afectaciones por la acción
		Producción de carton plast	Producción espumado	Producción de Rígidlos extrusoras y molinos	Producción rígidlos tapas y platos	Producción rígidlos vasos y envases	Funcionamiento de producción de rígidlos, extrusoras y molinos	Producción térmico e inyección	Producción flexibles	Mantenimiento de maquinaria	Almacén de productos	Funcionamiento de oficinas	Área de SS.HH.	Vestidores (duchas)	Comedor	Servicio de limpieza	Uso de laboratorio	Uso de parqueadero	Uso de sala de corredores			
4. Nivel cultural	Empleo	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	+5.5	99	—	99

Afectación positiva de la acción	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	5.5	7.6	7.3	5.5	5.5	5.5	5.5	7.3	5.5	5.5	121.5	—	—
Afectación negativa de la acción	-	-	-	-	-	-16.18	-	-	-	-	-8.92	-7.56	-	-6.08	-4.64	-6.68	-7	-4.2	-1.4	—	200.78	—
Total afectaciones por la acción	-8.58	-8.58	-8.58	-8.58	-8.58	-8.58	-8.58	-8.58	-7.68	-1.32	-0.26	-6.18	-0.58	0.86	-1.18	0.3	1.3	4.1	—	—	79.28	

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO VI

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La generación de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) presenta valores de $<71.08 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a barlovento (CA-1) y $<2.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a sotavento (CA-2), ambas concentraciones no superan el valor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Aire del D.S. 0003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el monitoreo y análisis de las muestras lo realizó el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), el cual utilizó el equipo HI-VOL (con filtro para PM_{10}); ubicándose los equipos a los extremos de la empresa, el CA-2 (sotavento) estuvo en la parte posterior de la empresa, al costado del almacén, mientras que el CA-1 (Barlovento) estuvo al costado del área de producción por lo cual indica la concentración es considerable aunque no supera el ECA, pero se tiene que tener en consideración además del resultado, que cuando aumenta el volumen de producción las máquinas aumentan su trabajo y la jornada de éstos, por lo cual las concentraciones generadas de este parámetro aumentarían.
- La generación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) presenta valores de $<2.832 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a barlovento (CA-1) y $<2.832 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a sotavento (CA-2), ambas concentraciones no superan el valor de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Aire del D.S. 0003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el monitoreo y análisis de las muestras lo realizó el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), el cual utilizó el tren de muestreo (incluido la solución captadora para H_2S); ubicándose los equipos a los extremos de la empresa, el CA-2 (sotavento) estuvo en la posterior de la empresa, al costado del almacén, mientras que el CA-1 (Barlovento) estuvo al costado del área de producción, aunque no superan el ECA, se tiene que tener en consideración además del resultado, que cuando aumenta el volumen de producción las máquinas aumentan su trabajo y la jornada de éstos, por lo cual las concentraciones generadas de este parámetro aumentarían.

- La generación de dióxido de azufre (SO_2) presenta valores de $<13.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a barlovento (CA-1) y $<13.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a sotavento (CA-2), ambas concentraciones no superan el valor de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Aire del D.S. 0003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el monitoreo y análisis de las muestras lo realizó el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), el cual utilizó el tren de muestreo (incluido la solución captadora para SO_2); ubicándose los equipos a los extremos de la empresa, el CA-2 (sotavento) estuvo en la posterior de la empresa, al costado del almacén, mientras que el CA-1 (Barlovento) estuvo al costado del área de producción, aunque no superan el ECA, se tiene que tener en consideración además del resultado, que cuando aumenta el volumen de producción las máquinas aumentan su trabajo y la jornada de éstos, por lo cual las concentraciones generadas de este parámetro aumentarían.

- La generación de dióxido de nitrógeno (NO_2) presenta valores de $<7.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a barlovento (CA-1) y $44.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a sotavento (CA-2), ambas concentraciones no superan el valor de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Aire del D.S. 0003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el monitoreo y análisis de las muestras lo realizó el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), el cual utilizó el tren de muestreo (incluido la solución captadora para NO_2); ubicándose los equipos a los extremos de la empresa, el CA-2 (sotavento) estuvo en la posterior de la empresa, al costado del almacén, mientras que el CA-1 (Barlovento) estuvo al costado del área de producción, aunque no superan el ECA, se tiene que tener en consideración además del resultado, que cuando aumenta el volumen de producción las máquinas aumentan su trabajo y la jornada de éstos, por lo cual las concentraciones generadas de este parámetro aumentarían.

- La generación de monóxido de carbono (CO) presenta valores de $<654.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a barlovento (CA-1) y $3\,292.18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a sotavento (CA-2), ambas concentraciones no superan el valor de $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido por los Estándares de Calidad Ambiental para Aire del D.S.

0003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el monitoreo y análisis de las muestras lo realizó el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), el cual utilizó el tren de muestreo (incluido la solución captadora para CO); ubicándose los equipos a los extremos de la empresa, el CA-2 (sotavento) estuvo en la posterior de la empresa, al costado del almacén, mientras que el CA-1 (Barlovento) estuvo al costado del área de producción, aunque no superan el ECA, se tiene que tener en consideración además del resultado, que cuando aumenta el volumen de producción las máquinas aumentan su trabajo y la jornada de éstos, por lo cual las concentraciones generadas de este parámetro aumentarían.

- La medición de ruido ambiental obtuvo valores de 68.4 dB en RA-01, 70.4 dB en RA-02, 55.6 dB en RA-03 para horario diurno, monitoreados en el perímetro externo de la empresa, dichos resultados no superan el valor de 80 dB para una zona industrial en horario diurno según lo establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N°085-2003-PCM, el monitoreo fue realizado por el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), utilizando un sonómetro tipo 1; si bien es cierto el ruido generado por las actividades que se realizan dentro de la empresa no llega con intensidad al exterior, dentro de la empresa el ruido es muy intenso y hay áreas donde se tienen que utilizar tapones y orejeras a la vez, por tal motivo se deberá considerar monitorear ruido interno.

- La medición de ruido ambiental obtuvo valores de 64.9 dB en RA-01, 69.2 dB en RA-02, 52.8 dB en RA-03 para horario nocturno, monitoreados en el perímetro externo de la empresa, dichos resultados no superan el valor de 70 dB para una zona industrial en horario nocturno según lo establecido por el Estándar de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N°085-2003-PCM, el monitoreo fue realizado por el laboratorio Analytical Laboratory EIRL (ALAB), utilizando un sonómetro tipo 1; si bien es cierto el ruido generado por las actividades que se realizan dentro de la empresa no llega con intensidad al exterior, dentro de la empresa

el ruido es muy intenso y hay áreas donde se tienen que utilizar tapones y orejeras a la vez, por tal motivo se deberá considerar monitorear ruido interno.

- Tras la evaluación de los riesgos ambientales desarrollados en el capítulo V, se ha identificado los escenarios de riesgo de nivel leve (leve), moderado y crítico (significativo), de los cuales deben eliminarse o en caso de que esto no sea posible reducirse.

Tabla 58

Riesgos Significativos – Sin Medidas de Manejo Ambiental

Sin Medidas de Manejo Ambiental		
N°	Escenario de Riesgo	Afectación al entorno
1	Area de producción de cartón plast	Natural
2	Area de producción de espumado	Natural
3	Area de producción de rigidos (extrusoras y molinos)	Natural
4	Area de rigidos (tapas y platos)	Natural
5	Area de rigidos (vasos y envases)	Natural
6	Area de producción de flexibles	Natural
7	Mantenimiento de maquinaria	Natural

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59

Riesgos Significativos – Con Medidas de Manejo Ambiental

Con Medidas de Manejo Ambiental		
N°	Escenario de Riesgo	Afectación al entorno
1	Areas administrativas – oficinas	Natural
2	Almacen	Natural
3	Laboratorio	Natural

Fuente: Elaboración propia

- Teniendo en cuenta a los escenarios identificados en la estimación de impactos (riesgos) ambientales para el análisis en base a la matriz de impactos (riesgos) ambientales se encuentra:

- ✓ Para la calidad de aire los riesgos significativos (críticos) se presentan en las áreas operativas: Producción de cartón plast, producción de espumado, producción de rígidos (extrusoras y molinos), producción de rígidos (tapas y platos), producción de rígidos (vasos y envases), producción térmico e inyección, producción de flexibles, mantenimiento de maquinaria.

- ✓ Para la generación de residuos solidos no reaprovechables los riesgos significativos (moderado) se presentan en las áreas: Producción de cartón plast, producción de espumado, producción de rígidos (extrusoras y molinos), producción de rígidos (tapas y platos), producción de rígidos (vasos y envases), producción térmico e inyección, producción de flexibles, mantenimiento de maquinaria, almacen, servicios de limpieza.

- ✓ Para la calidad de suelo los riesgos significativos (moderado) se presentan en las áreas operativas: Producción de cartón plast, producción de espumado, producción de rígidos (extrusoras y molinos), producción de rígidos (tapas y platos), producción de rígidos (vasos y envases), producción térmico e inyección, producción de flexibles.

- ✓ Para la calidad de agua los riesgos significativos (moderado) se presentan en las áreas: SS.HH., Vestidores.

- ✓ Para la calidad de ruido los riesgos significativos (moderado) se presentan en las áreas: Producción de cartón plast, producción de espumado, producción de rígidos (extrusoras y molinos), producción de rígidos (tapas y platos), producción de rígidos (vasos y envases), producción térmico e inyección, producción de flexibles, mantenimiento, almacén.

A partir de los hallazgos encontrados, se acepta la hipótesis general que establece el diagnóstico ambiental para identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales con el fin de proponer medidas que permitan disminuir o mitigar los impactos ambientales encontrados.

Estos resultados concuerdan con el estudio del autor Tigre (2017) en la cual realiza un diagnóstico inicial de la empresa y establece mediante un análisis de aspectos e impactos una valoración por áreas de trabajo, estableciéndose las mejores alternativas para disminuir o mitigar los impactos encontrados. Esto es acorde con lo que en este estudio se halla.

Estos resultados no concuerdan con el estudio de los autores Diaz & Rodriguez (2015) en la cual primero implementan “alternativas de disminución ambiental” sin tener un diagnóstico inicial, para luego volver a analizar en base a lo implementado.

CAPÍTULO VII

Conclusiones

1. El material particulado (polvo suspendido) emitido a la atmósfera menor a 10 micras (PM10) genera una concentración de contaminación al aire que está dentro del estándar de calidad ambiental para aire de acuerdo con el D.S. N°003-2017-MINAM, teniendo como fuente cuantitativa los resultados obtenidos del monitoreo ambiental provenientes de un laboratorio acreditado por INACAL para este parámetro. Por otra parte, la valoración que se ah obtenido de acuerdo a la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que dicho parámetro impacta en mayor porcentaje por medio de fuentes de emisiones fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes de áreas derivados de procesos físicos-químicos dentro de la propia atmósfera que se asocian generalmente a la combustión no controlada, relacionadas también con la desintegración mecánica de la materia o la re-suspensión de partículas en el ambiente; en ellas están el funcionamiento de las maquinas, equipos durante las 24 horas del día, así como las fuentes móviles provenientes del tránsito de vehículos automotores que circulan dentro de las áreas de influencia.

2. El gas emitido a la atmosfera de sulfuro de hidrogeno (H2S) genera una concentración de contaminación al aire que está dentro del estándar de calidad ambiental para aire de acuerdo con el D.S. N°003-2017-MINAM, teniendo como fuente cuantitativa los resultados obtenidos del monitoreo ambiental provenientes de un laboratorio acreditado por INACAL para este parámetro. Por otra parte, la valoración que se ah obtenido de acuerdo a la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que dicho parámetro impacta en mayor porcentaje por medio de fuentes de emisiones fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes del área, durante las 24 horas del día.

3. Así también el sulfuro de hidrógeno en concentraciones bajas provoca irritación en las vías respiratorias, dolor de cabeza; a altas concentraciones puede provocar la muerte por asfixia ya que este compuesto interfiere con la disponibilidad de oxígeno en la sangre.

4. El gas emitido a la atmósfera de dióxido de azufre (SO₂) genera una concentración de contaminación al aire que está dentro del estándar de calidad ambiental para aire de acuerdo con el D.S. N°003-2017-MINAM, teniendo como fuente cuantitativa los resultados obtenidos del monitoreo ambiental provenientes de un laboratorio acreditado por INACAL para este parámetro. Por otra parte, la valoración que se ha obtenido de acuerdo a la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que dicho parámetro impacta en mayor porcentaje a las fuentes de emisión fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes del área derivados de la generación de energía eléctrica, del funcionamiento de las máquinas, equipos durante las 24 horas del día, así como las fuentes móviles derivados de los vehículos automotores que circulan dentro de las áreas de influencia.

5. El gas emitido a la atmósfera de dióxido de nitrógeno (NO₂) genera una concentración de contaminación al aire que está dentro del estándar de calidad ambiental para aire de acuerdo con el D.S. N°003-2017-MINAM teniendo como fuente cuantitativa los resultados obtenidos del monitoreo ambiental provenientes de un laboratorio acreditado por INACAL para este parámetro. Por otra parte, la valoración que se ha obtenido de acuerdo a la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que dicho parámetro impacta en mayor porcentaje a las fuentes de emisión fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes de área derivados de la generación de energía eléctrica, funcionamiento de las máquinas, equipos durante las 24 horas del día, así como las fuentes móviles derivados de los vehículos automotores que circulan dentro de las áreas de influencia.

6. El gas emitido a la atmósfera de monóxido de carbono (CO) genera una concentración de contaminación al aire que está dentro del estándar de calidad ambiental para aire de acuerdo con el D.S. N°003-2017-MINAM teniendo como fuente cuantitativa los resultados obtenidos del monitoreo ambiental provenientes de un laboratorio acreditado por INACAL para este parámetro. Por otra parte, la valoración que se ha obtenido de acuerdo a la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que dicho parámetro impacta en mayor porcentaje a las fuentes de emisión fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes de área derivados de la generación de energía eléctrica, funcionamiento de las máquinas, equipos durante las 24 horas del día, así como las fuentes móviles derivados de los vehículos automotores que circulan dentro de las áreas de influencia.

7. El ruido generado producto de las actividades operativas de la empresa presenta como principales riesgos ambientales la hipoacusia y la neurosis que afectan directamente sobre las personas que están laborando en las áreas productivas, ya que el impacto (riesgo) de ruido es significativo.

8. La Declaración de Adecuación Ambiental (DAA) determina que es necesario la elaborar, e implementar un Programa de Manejo Ambiental (PMA), debido a que si bien es cierto los contaminantes que genera la empresa están por debajo de la normatividad ambiental, la frecuencia y cantidad de horas de generación de los contaminantes requieren un mejor control para disminuir los impactos (riesgos) ambientales generados por las actividades de la empresa.

9. La valoración que se ha obtenido de acuerdo con la estimación del riesgo ambiental (matriz de impactos) para la calidad de aire indica que los parámetros analizados impactan en mayor porcentaje por medio de fuentes de emisiones fijas que se encuentran dentro del área de influencia directa; en mayor precisión a las fuentes puntuales y fuentes de áreas derivados de

procesos físicos-químicos dentro de la propia atmósfera que se asocian generalmente a la combustión no controlada.

10. Se determino un total de 75 interacciones encontradas entre los subprocesos y los factores ambientales. Las mismas que fueron sometidas a un análisis de proceso con sus respectivas entradas, salidas y actividades de manera que se establezcan los aspectos ambientales (causa) y los impactos ambientales (efecto) existentes.

11. Los resultados obtenidos indicaron que los subprocesos más críticos son producción de cartón plast, producción de espumado, producción de rígidos, producción térmica de inyección y producción de flexibles, que alcanzan el mayor puntaje de los impactos negativos con -16.18.

12. Los factores ambientales mas afectados son la degradación de la calidad del aire con un puntaje de -6.5 y residuos solidos no reaprovechables con un puntaje de -5.28.

13. Se obtuvo que la mayoría de los impactos han calificado con una severidad moderada, es decir 42 impactos moderados del total general de 75 impactos analizados; seguido por 25 impactos leves y 8 impactos críticos.

CAPÍTULO VIII

Recomendaciones

1. Elaborar e implementar un plan de monitoreo de calidad ambiental (Ver referencia tabla 60).

Tabla 60

Plan de monitoreo

Fuente Impactante	Medidas Especificas	Parametros	Frecuencia
Aire	Monitoreo de calidad de aire	PM10, CO, NO ₂ , SO ₂	Semestral
Ruido Ambiental	Monitoreo de ruido ambiental	—	Trimestral
Ruido interno	Monitoreo de ruido interno	—	Bimensual
Agua	Monitoreo de calidad de agua	DQO, DBO, pH, SST, SSD	Semestral

Fuente: Elaboración propia

2. Elaborar e implementar un programa de mantenimiento preventivo para las maquinas y equipos para minimizar las emisiones de gases de combustión.
3. Elaborar e implementar un programa de mantenimiento preventivo de vehículos para minimizar las emisiones de gases de combustión.
4. Elaborar e implementar un programa de mantenimiento ó mejora de las barreras físicas (nave industrial) para controlar que se manifieste externamente los ruidos que se generan producto de la maquinas y equipos.
5. Elaborar e implementar un programa de mantenimiento periódico de las máquinas y equipos para que funcionen con eficiencia y no aumente los niveles de ruido producto de fallas internas.
6. Capacitar a los trabajadores sobre los aspectos e impactos ambientales que genera la empresa en cada una de sus áreas operativas.

7. Elaborar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos, que tenga alcance para todos los componentes de sus actividades, este plan debe contar con la identificación y caracterización de los residuos solidos peligrosos y no peligrosos, así como las operaciones de minimización, segregación, reaprovechamiento, almacenamiento intermedio y almacenamiento central, comercialización, recojo, transporte, disposición final y plan de contingencia (Ver referencia tabla 61).

8. Trabajar con una EOS-RS para la gestión de sus residuos solidos en comercialización, recojo, transporte y disposición final.

Tabla 61

Gestión Documentaria de Residuos Solidos

Fuente Impactante	Medidas Especificas	Frecuencia
	Plan de minimización y manejo de residuos sólidos 2018	
Residuos Solidos	Declaración de residuos solidos	Anual
	Plan de contingencia	

Fuente: Elaboración propia

9. Elaborar un plan de cierre conceptual que establezca las actividades necesarias que realizará para asegurar que el cese de las actividades productivas no genere impactos ambientales negativos. Las actividades que se tendrán en cuenta durante el cierre deberán ser: desmantelamiento, retiro y disposición de instalaciones provisionales, disposición final de maquinaria y equipos del procesos y oficinas administrativas, entre otras.

10. Evaluar el cambio de materia prima (poliestireno y polipropileno) por caña de azúcar, bambú, para la fabricación de tapers de Tecnopor, convirtiéndolos en tapers biodegradables.

Referencias

- Baca, W., & Seminario, S. (2012). *Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Díaz, C., & Rodríguez, C. (2015). *Aplicación del Diagnostico Ambiental Preliminar en la producción de conservas de espárrago de la empresa Green Perú para disminuir Riesgos Ambientales*. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2014). *Guía para la elaboración de planes de descontaminación de suelos con la aprobación de los estándares de calidad ambiental (ECA) para suelos*. Lima, Perú. Recuperado de <http://eca-suelo.com.pe/wp-content/uploads/2016/04/GUIA-PDS-final.pdf>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). (2017). *Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire*. Lima, Perú. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-estandares-calidad-ambiental-eca-aire-establecen-disposiciones>
- Ministerio de la Producción (PRODUCE). (2015). *Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno aprobado mediante el D.S. N°017-2015-PRODUCE*. Lima – Perú. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/317547-017-2015-produce>
- Ministerio de la Producción (PRODUCE). (1999). *Guías para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Diagnóstico Ambiental Preliminar y formato de Informe Ambiental aprobado mediante R.M. N°108-99-ITINCI-DM*. Lima – Perú. Recuperado de <https://www.senace.gob.pe/download/senacenormativa/NAS-4-7-03-RM-108-99-ITINCI-DM.pdf>

Muñoz, M. (2010). *Evaluación de la Calidad del Aire, Partículas en Suspensión PM10, en la Av. Conquistadores – San Isidro: estado actual y alternativas de solución*. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.

Presidencia de Consejo de Ministros (PCM). (2003). *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. Lima, Perú. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>

Prieto, O. (2016). *Caracterización de Material Particulado, Plomo y Arsenico para la Evaluación de la Calidad del Aire en el Distrito de Islay-Matarani*. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.

Tigre, L. (2017). *Identificación de Aspectos Ambientales y Evaluación de Impactos Ambientales en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Vásquez, T. (2018). *Determinación de la Efectividad de las Medidas de Manejo Ambiental, en la Reducción de los Riesgos Ambientales del Proceso Productivo de Ladrillos*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.

Anexos

Cuestionario utilizado

DECLARACIÓN DE ADECUACIÓN AMBIENTAL	
ENCUESTA DE PARTICIPACION CIUDADANA	
CUESTIONARIO	
I. DATOS GENERALES	
NOMBRE: _____	DNI: _____ FECHA: _____
SEXO: Femenino () Masculino ()	
EDAD: <20 () 21-30 () 31-40 () 41-50 ()	
II. PERCEPCION SOBRE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES	
1. <i>¿Considera usted que existe algún problema ambiental en la zona?</i>	
Si () No ()	
2. <i>Mencione usted los tres problemas más importantes que, en su opinión afectan a la población</i>	
La educación ()	Tráfico, congestión, ruido vehicular ()
Residuos sólidos ()	La seguridad ciudadana ()
La carencia de agua y/o saneamiento básico ()	Calidad de aire, olores, mosquitos, etc. ()
La falta de trabajo/empleo ()	La salud ()
III. PERCEPCION SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE INDUSTRIAS EN LA ZONA	
3. <i>¿Qué beneficio puede traer a la población el establecimiento de nuevas plantas industriales en la zona?</i>	
Generar puestos de trabajo para la población ()	Desarrollo urbano del distrito ()
Mejora la economía de la zona ()	Mejora la seguridad ciudadana ()
La Municipalidad tendrá más ingresos para las obras ()	
4. <i>¿Qué desventaja puede traer a la población el establecimiento de nuevas plantas industriales en la zona?</i>	
Contaminación del ambiente ()	Problemas de tráfico y congestión vial ()
Afecta el turismo de la zona ()	Problemas de seguridad ciudadana ()
Problemas de seguridad por accidentes ()	
5. <i>¿Sabía que la empresa INVERSIONES SAN GABRIEL S.A. viene laborando hace varios años en la zona?</i>	
Si () No ()	
6. <i>¿Qué tipo de acercamiento ha tenido con la empresa INVERSIONES SAN GABRIEL S.A.?</i>	
Por trabajo ()	Por algún tipo de problema ()
Por cercanía a vivienda ()	Ninguno ()
7. <i>¿Le parece una zona adecuada para el establecimiento de la planta industrial?</i>	
Si () No ()	
8. <i>¿Sabe si ha habido quejas de vecinos acerca de molestias polvo, ruidos, etc., que perciben en sus domicilios?</i>	
Si () No ()	
9. <i>¿Conoce usted alguna empresa que cause impacto negativo al medio ambiente en esta zona?</i>	
Si () No ()	
10. <i>¿Conoce usted alguna empresa que cause impacto positivo al medio ambiente en esta zona?</i>	
Si () No ()	
11. <i>De darse los impactos que usted mencionó, ¿Qué sugiere quien debería eliminarlo o reducirlos (impactos negativos) y/o fomentarlos (impactos positivos)?</i>	
Empresa Privada () Municipalidad ()	
12. <i>Participaría usted en las actividades como: ¿charlas de información, de capacitación y de prevención, referente al cuidado y protección del medio ambiente, organizadas por las empresas colindantes al área urbana?</i>	
Si () No ()	
13. <i>¿Las autoridades locales, han realizado algún tipo de campaña informativa, educativa y/o de prevención referidas al cuidado y protección del medio ambiente, a la población próxima a la actividad industrial?</i>	
Si () No ()	

Informe de ensayo - ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Aire



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON EL REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO IE-18-1248

III. MÉTODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA REFERENCIA	TÍTULO
Dióxido de azufre (SO ₂)	EPA CFR 40, Appendix A-2 to part 50, 2012	Reference method for the determination of sulfur dioxide in the atmosphere. (Pararosaniline method)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	ASTM D1607-91, 2011	Standard test method for nitrogen dioxide content of the atmosphere. (Griess-Saltzman reaction)
Monóxido de carbono (CO)	ALAB-LAB-06 (Basado por Peter O. Warner "Analysis of Air Pollutants"(Validado)), 2015	Determinación de Monóxido de Carbono en la atmósfera. Método 4: Carboxibenceno sulfonamida
Meteorología (*)	ASTM D5741-96(2011)	Standard Practice for Characterizing surface wind using a wind vane and Rotating Anemometer

EPA : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

ASTM : American Society for Testing Materials

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao

Telf. +51 7130636 / 453 1389 / 940 598 588

Email. ventas@alab.com.pe

www.alab.com.pe

INFORME DE ENSAYO IE-18-1248

IV. RESULTADOS

ITEM			1	2
CÓDIGO DE LABORATORIO :			M-3374	M-3375
CÓDIGO DEL CLIENTE :			CA-01	CA-02
COORDENADAS			E: 0300137	E: 0300295
UTM WGS 84 :			N: 8640688	N: 8640535
MATRIZ :			AIRE	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :			IC-OPE-27.2	
INICIO DE MUESTREO	FECHA :		2018-04-12	2018-04-12
	HORA :		12:00	12:40
FIN DE MUESTREO	FECHA :		2018-04-13	2018-04-13
	HORA :		12:05	12:40
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Material Particulado PM10. (Alto Volumen)	ug/Std ^m	2.30	71.08	<2.30
Sulfuro de hidrógeno (H2S)	ug/Std ^m	2.832	<2.832	<2.832
Dióxido de azufre (SO2)	ug/Std ^m	13.00	<13.00	<13.00
Dióxido de nitrógeno (NO2)	ug/Std ^m	7.73	<7.73	44.73
Monóxido de carbono (CO)	ug/Std ^m	654.810	<654.810	3292.18

(c) Monóxido de Carbono, tiempo de muestreo 3 horas.

(b) Dióxido de Nitrógeno, tiempo de muestreo 1 hora

L.C.M. : Limite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Meteorológico



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096

INFORME DE ENSAYO IE-18-1248

IV. RESULTADOS

METEOROLOGICOS(*)

ESTACIÓN DE MUESTREO			CA-01			
COORDENADAS - UTM WGS 84			E: 0300137			
			N: 8640688			
Fecha	Hora de Registro	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Velocidad del viento (m/s)	Dirección del Viento (puntos cardinales)	Presión (mmHg)
12/04/2018	10:00	24	60	1.8	SSW	1009
12/04/2018	11:00	25	59	1.8	SSW	1008
12/04/2018	12:00	26	59	1.9	SW	1008
12/04/2018	13:00	26	59	1.9	SW	1008
12/04/2018	14:00	26	58	2.1	SSW	1008
12/04/2018	15:00	26	57	3.5	SW	1008
12/04/2018	16:00	25	62	3.5	SW	1008
12/04/2018	17:00	24	66	2.8	SSW	1008
12/04/2018	18:00	23	71	2.8	SSW	1008
12/04/2018	19:00	22	72	2.1	SSW	1007
12/04/2018	20:00	21	74	2.1	S	1007
12/04/2018	21:00	21	73	2.1	S	1007
12/04/2018	22:00	21	74	1.8	S	1007
12/04/2018	23:00	21	75	1.9	S	1007
13/04/2018	00:00	20	79	1.8	S	1007
13/04/2018	01:00	20	81	1.8	SSW	1007
13/04/2018	02:00	20	81	1.9	SSW	1007
13/04/2018	03:00	20	80	1.8	SSW	1007
13/04/2018	04:00	20	78	1.9	SSW	1007
13/04/2018	05:00	19	78	1.8	SSW	1007
13/04/2018	06:00	19	79	1.8	S	1007
13/04/2018	07:00	21	76	2.2	S	1007
13/04/2018	08:00	22	71	2.1	S	1008
13/04/2018	09:00	23	64	1.9	SSW	1008
Promedio		22.3	70.3	2.1	SSW	1007.5

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao

Tel. +51 7130636 / 453 1389 / 940 598 588

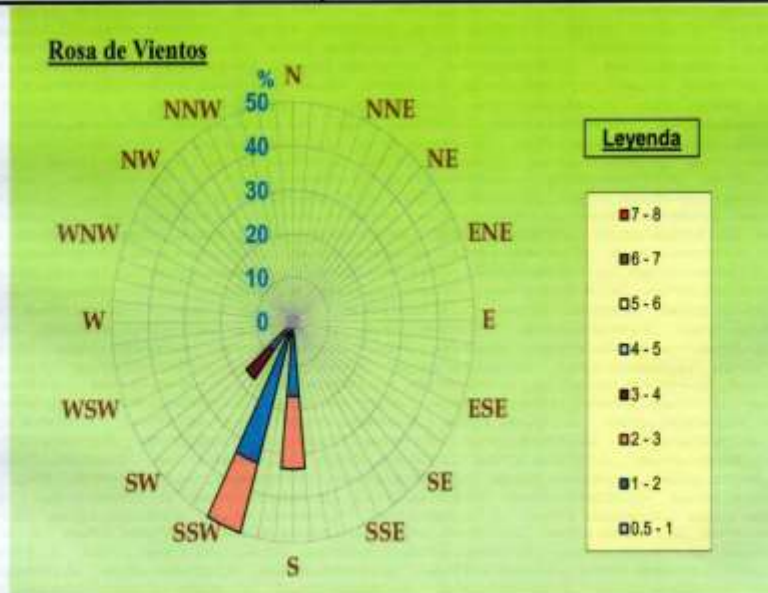
Email: ventas@alab.com.pe

INFORME DE ENSAYO IE-18-1248

IV. RESULTADOS

GRAFICA DE ROSA DE VIENTOS (*)

ESTACIÓN DE MUESTREO	CA-01
COORDENADAS - UTM WGS 84	E: 0300137 N: 8640688



(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO	
SSW	50,00 %

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.
Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

"FIN DEL DOCUMENTO"

Ruido



INFORME DE ENSAYO IE-18-1274

IV. RESULTADOS

ITEM		1		
CÓDIGO DEL CLIENTE :		RA-01		
COORDENADAS		E: 0300204		
UTM WGS 84 :		N: 8640618		
PRODUCTO :		RUIDO		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		IC-OPE-27.9		
		DIURNO	NOCTURNO	
MUESTREO	FECHA :	2018-04-12	2018-04-13	
	HORA :	16:00	22:05	
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Ruido Ambiental	dB	37.0	MAX 87.7	MAX 79.3
			MIN 58.2	MIN 55.4
			EQUIVALENTE 68.4	EQUIVALENTE 64.9

IV. RESULTADOS

ITEM		2		
CÓDIGO DEL CLIENTE :		RA-02		
COORDENADAS		E: 0300293		
UTM WGS 84 :		N: 8640510		
PRODUCTO :		RUIDO		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		IC-OPE-27.9		
		DIURNO	NOCTURNO	
MUESTREO	FECHA :	2018-04-12	2018-04-13	
	HORA :	16:25	22:30	
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Ruido Ambiental	dB	37.0	MAX 90.5	MAX 89.5
			MIN 56.2	MIN 53.1
			EQUIVALENTE 70.4	EQUIVALENTE 69.2

"L.C.M." : Límite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao
Telf. +51 7130636 / 453 1389 / 940 598 588
Email. ventas@alab.com.pe

IV. RESULTADOS

ITEM		3	
CÓDIGO DEL CLIENTE :		RA-03	
COORDENADAS		E: 0300129	
UTM WGS 84 :		N: 8640672	
PRODUCTO :		RUIDO	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO :		IC-OPE-27.9	
		DIURNO	NOCTURNO
MUESTREO	FECHA :	12/04/018	2018-04-13
	HORA :	16:50	23:00
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS
Ruido Ambiental	dB	37.0	MAX 62.2
			MIN 52.3
			EQUIVALENTE 55.6
			MAX 58.9
			MIN 51.4
			EQUIVALENTE 52.8

"L.C.M." : Limite de Cuantificación del Método

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

"FIN DEL DOCUMENTO"