



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**

**Laureate International Universities**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Propuesta de un sistema integrado de medio ambiente,  
seguridad y salud industrial para reducir los costos de impactos  
ambientales y accidentes en la empresa Minera Salpo S.A.C.”**

**TESIS  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORAS:**

**Bach. AMPUERO LOPEZ PIERINA  
Bach. MUÑOZ MARQUILLO KATHERINE STEPHANIE**

**ASESOR:**

**Ing. ABEL GONZALEZ WONG**

**TRUJILLO – PERÚ  
2014**

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>4</b>
<b>EPIGRAFE .....</b>	<b>5</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>10</b>
<b>ÍNDICE DE DIAGRAMAS .....</b>	<b>14</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>18</b>
<b>1. GENERALIDADES DE LA INVENSTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1.1. Realidad Problemática .....</b>	<b>18</b>
<b>1.2. Formulación del Problema.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3. Delimitación de la Investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4. Objetivos.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.1. Objetivo General .....</b>	<b>20</b>
<b>1.4.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5. Justificación.....</b>	<b>20</b>
<b>1.6. Tipo de Investigación .....</b>	<b>21</b>
<b>1.6.1. Por la orientación.....</b>	<b>21</b>
<b>1.6.2. Por el diseño .....</b>	<b>21</b>
<b>1.7. Hipótesis .....</b>	<b>21</b>
<b>1.8. Variables.....</b>	<b>22</b>

1.8.1. Sistema de Variables.....	22
1.8.2. Operacionalización de Variables.....	22
1.9. Diseño de la Investigación.....	23
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>24</b>
<b>1. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>24</b>
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	24
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	24
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	25
2.1.3. Norma ISO 14001:2004: Sistema de Gestión Medioambiental [Norma N° 001] ..	30
2.1.4. Norma Internacional OHSAS 18001:2007, Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo [Norma N°002] .....	36
2.2. Definición de Términos .....	52
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>57</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....</b>	<b>57</b>
3.1. Descripción general de la empresa .....	57
3.1.1. Visión y Misión .....	57
3.1.1.1. Visión .....	57
3.1.1.2. Misión .....	57
3.1.2. Productos .....	57
3.1.3. Clientes.....	57
3.1.4. Proveedores .....	57
3.1.5. Competidores .....	59
3.1.6. Maquinarias y equipos.....	59
3.1.7. Organigrama general.....	60

3.1.8. Mapa de Procesos .....	60
3.2. Descripción del área objeto de estudio .....	61
3.2.1. Diagrama de Proceso (Flujo de proceso o flujograma).....	61
3.2.2. Análisis del proceso.....	62
3.3. Identificación de problemas e indicadores actuales .....	62
3.3.1. Diagrama de Ishikawa .....	62
3.3.2. Matriz de Priorización.....	64
3.3.3. Pareto (según costos).....	67
3.3.4. Integración de áreas.....	69
3.3.5. Indicadores actuales y metas proyectadas .....	71
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>72</b>
<b>4. SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>72</b>
4.1. Propuestas de mejora .....	74
4.1.1. Propuesta de mejora N° 1: IMPLEMENTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	74
4.1.2. Propuesta de mejora N° 2: Programa de Capacitación .....	77
4.1.3. Propuesta de mejora N° 3: IMPLEMENTACIÓN DE UN COMITÉ DE SEGURIDAD .....	80
4.1.4. Propuesta de mejora N° 4: IMPLEMENTACIÓN ALMACENAMIENTO ABC QUE REDUZCA ESPACIO Y COSTOS ANUALES.....	80
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>81</b>
<b>5. EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA .....</b>	<b>81</b>
5.1. Costos en la actualidad .....	81
5.1.1. Costos de Residuos Peligrosos .....	81
5.1.2. Costos por número de accidentes .....	82

5.1.3. Costos de Seguridad Industrial .....	83
5.2. Propuestas de mejora a partir de los costos en la actualidad.....	85
5.3. Inversiones para las Propuestas de Mejora.....	85
5.3.1. Inversión por Tratamiento de Aguas Residuales .....	85
5.3.2. Inversión por Plan de Capacitación .....	87
5.3.3. Inversión por Implementación de Comité de Seguridad Y Salud en el Trabajo .	89
5.3.4. Inversión por Implementación de almacenamiento ABC.....	91
5.4. Costos y Beneficios de las Propuestas .....	93
5.4.1. Costos y Beneficios del Tratamiento de Aguas Residuales .....	93
5.4.2. Costos y Beneficios del Plan de Capacitación .....	94
5.4.3. Costos y Beneficios de la Implementación del Comité de Seguridad .....	95
5.4.4. Costos y Beneficios de la Implementación de Almacenamiento ABC .....	95
5.5. Evaluación Económica .....	96
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>98</b>
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>98</b>
<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>98</b>
<b>7. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>98</b>
7.1. Conclusiones .....	98
7.2. Recomendaciones .....	100
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>104</b>

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>DIAGRAMA N° 001: Diseño de la Investigación.....</b>	<b>23</b>
<b>DIAGRAMA N° 002: El Ciclo de Deming .....</b>	<b>29</b>
<b>DIAGRAMA N° 003: Etapas OHSAS 18001 .....</b>	<b>29</b>
<b>DIAGRAMA N° 004: Beneficios ISO 14001 .....</b>	<b>31</b>
<b>DIAGRAMA N° 005: Pasos Política Ambiental .....</b>	<b>31</b>
<b>DIAGRAMA N° 006: Gestión de Riesgos .....</b>	<b>41</b>
<b>DIAGRAMA N° 007: Actividades Identificación de Peligros.....</b>	<b>42</b>
<b>DIAGRAMA N° 008: Organigrama.....</b>	<b>60</b>
<b>DIAGRAMA N° 009: Diagrama de flujo productivo de la empresa .....</b>	<b>61</b>
<b>DIAGRAMA N° 010: Diagrama de Ishikawa de la contaminación del medio ambiente....</b>	<b>62</b>
<b>DIAGRAMA N° 011: Diagrama de Ishikawa de Seguridad Industrial .....</b>	<b>63</b>
<b>DIAGRAMA N° 012: Diagrama de Pareto .....</b>	<b>68</b>
<b>DIAGRAMA N° 013: Propuesta de Organigrama .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICA DE TABLAS

<b>TABLA N° 001: Operacionalización de Variables.....</b>	<b>22</b>
<b>TABLA N° 002: Peligro Mecánico .....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA N° 003: Peligro Eléctrico .....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA N° 004: Peligro Fuego y Explosión .....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA N° 005: Peligro Químico .....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA N° 006: Peligro Físico.....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA N° 007: Peligro Biológico .....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA N° 008: Peligro Fisiológico.....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA N° 009: Peligro Biomecánico .....</b>	<b>46</b>
<b>TABLA N° 010. Peligro Mental Y/O Psicosocial .....</b>	<b>46</b>
<b>TABLA N° 011: Peligro Otros.....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA N° 012: Evaluación de Riesgos .....</b>	<b>48</b>
<b>TABLA N° 013: Criterios para Conseguir.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA N° 014: Magnitud de Riesgo .....</b>	<b>50</b>
<b>TABLA N° 015: Principales proveedores.....</b>	<b>58</b>
<b>TABLA N° 016: Principales competidores.....</b>	<b>59</b>
<b>TABLA N° 017: Tabla de Encuestados .....</b>	<b>64</b>
<b>TABLA N° 018: Tabla de Matriz de Priorización .....</b>	<b>64</b>
<b>TABLA N° 019: Tabla de Pareto.....</b>	<b>67</b>
<b>TABLA N° 020: Matriz de Integración.....</b>	<b>69</b>
<b>TABLA N° 021: Indicadores .....</b>	<b>71</b>

<b>TABLA N° 022: Relación entre OSHAS 18001:2007, ISO 14001:2004.....</b>	<b>72</b>
<b>TABLA N° 023: Tabla resumen de capacitaciones .....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA N° 024: Propuestas de Mejora.....</b>	<b>86</b>



## **RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo general proponer mejoras en los procesos medioambientales y de seguridad industrial para la reducción de costos de estos aspectos en la Empresa Minera Salpo SAC.

Se evaluaron todos los factores que afectan los costos mencionados y se reconoció el impacto que ocasionan, entre los factores detectados tenemos que las aguas son expulsadas sin tratamiento, se contamina el aire por impurezas, hay un almacenamiento inadecuado de sustancias peligrosas, existe una inadecuada protección de sustancias químicas propensas a derrame, falta de capacitación para manipulación de explosivos.

Para determinar las mejoras a proponer se elaboraron diagramas de Pareto, análisis causa efecto y lluvia de ideas.

Los resultados que se lograron son:

- Costos de impactos ambientales reducidos
- Costos de seguridad industrial reducidos

## **ABSTRACT**

This study aimed to propose improvements in the environmental and industrial security processes to reduce the costs of these aspects in the company “Minera Salpo SAC.”

All factors that affect the mentioned costs were evaluated and the impact caused was recognized, among the detected factors we found that the waters are thrown away without treatment, air is contaminated by impure particles, there are improper storage of dangerous substances, and inadequate protection of chemical mater prone to spill, lack of training for handling of explosives.

To identify improvements to propose, Pareto charts, cause-effect analysis and brainstorming were developed.

The achieved results are:

- Environmental impacts costs reduced.
- Industrial Security costs reduced.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## **Bibliografía**

### **1.2. Textos**

[**Texto N° 001**]: Zayas Ramo Ana María, Propuesta de sistema de gestión integrado para una empresa de producción de derivados del cítrico

[**Texto N° 002**]: Candiotti Mendoza Sthiven, Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004 en Compañía Minera Condestable SA, Universidad Nacional de Ingeniería, 2009

### **1.3. Textos Electrónicos**

[**Texto Electrónico N° 001**]: Dámaso Tor, Sistema integrado gestión ambiental; seguridad y salud ocupacional, El Cid Editor, 2009

<http://site.ebrary.com/lib/upnortesp/docDetail.action?docID=10317321&p00=sistema%20integrado>

[**Texto Electrónico N° 002**]: Percy Gaspar Flores Quispe, Implementación De Un Sistema De Seguridad Y Salud Ocupacional En Minería Subterránea, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna

[http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/276/161\\_2013\\_Flores\\_Quispe\\_PG\\_FAIN\\_Minas\\_2013\\_Resumen.pdf?sequence=2](http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/276/161_2013_Flores_Quispe_PG_FAIN_Minas_2013_Resumen.pdf?sequence=2)

**[Texto Electrónico N° 003]:** Juan Rosario Salazar Saavedra, Implementación Del Sistema De Gestión Ambiental Iso 14001 En Una Mina Subterránea, Pontificia Universidad Católica Del Perú. 2011

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/871/SALAZAR\\_SAAVEDRA\\_JUAN\\_GESTION\\_AMBIENTAL\\_ISO\\_14001.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/871/SALAZAR_SAAVEDRA_JUAN_GESTION_AMBIENTAL_ISO_14001.pdf?sequence=1)

**[Texto Electrónico N° 004]:** Lorena Del Rosario Chavarría Vidal, Diseño De Un Sistema De Control De Gestión Para Una Empresa De Servicios De Ingeniería De Consulta En Minería, Universidad de Chile, 2010

[http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103800/cf-chavarría\\_iv.pdf?sequence=3](http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103800/cf-chavarría_iv.pdf?sequence=3)

**[Texto Electrónico N° 005]:** Manuel Ramón Cáceres, En Qué Medida La Implementación De Un Sistema De Gestión De Salud Y Seguridad Bajo La Implementación De La Norma Ohsas 18001, Puede Reducir Los Costos Por Pago De Multa En Relación A Accidentes Fatales En La Industria Minera, Atlantic International University, 2011

<https://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/MANUEL%20RAMON%20C%93N%20C%81CERES.pdf>

#### 1.4. URLs

**[URL N° 001]:** <http://trujillodiwebnoticias.blogspot.com>, Lic. Eva Sofía Rentería Agurto, Salpo cumple 164 años de creación política, 25 de abril de 2012

<http://trujillodiwebnoticias.blogspot.com/2011/12/salpo-cumple-164-anos-de-creacion.html>

**[URL N° 002]:** <http://www.wikipedia.com>, Noma (Tecnología), 25 de abril de 2012

[http://es.wikipedia.org/wiki/Norma\\_\(tecnolog%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Norma_(tecnolog%C3%ADa))

**[URL N° 003]:** <http://www.wikipedia.com>, Organización Internacional para la Estandarización

[http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n\\_Internacional\\_para\\_la\\_Estandarizaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Estandarizaci%C3%B3n)

**[URL N° 004]:** <http://www.wikipedia.com>, OHSAS

<http://es.wikipedia.org/wiki/OHSAS>

### 1.5. Normas

**[Norma N° 001]:** Norma Internacional ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Medioambiental.

**[Norma N° 002]:** Norma Internacional OHSAS 18001:2007, Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

**[Norma N° 003]:** Norma Internacional ISO 9000:2005, Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.