



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**  
**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERÍODO 2015 - 2016

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Medina Herrera Deysi Gabriela

Rodas Procel John Andrés

**DIRECTOR:**

Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán Mgc.

**ASESOR:**

Dr. Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera

**LATACUNGA-ECUADOR**

**2016**



## FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, l@s postulantes:

- Deysi Gabriela Medina Herrera
- John Andrés Rodas Procel

Con la tesis, cuyo título es:

**LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO “VIRGEN DE LA NUBE” DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO EN EL PERÍODO 2015 – 2016.**

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 20 de junio del 2016

Para constancia firman:

*Ing. Edison Patricio Salazar Cueva MsC.*

**PRESIDENTE**

*Dr. Raúl Humberto Montaluísa Pulloquínga MsC.*

**MIEMBRO**

*Dr. Héctor Luis Laurencio Alfonso PhD*

**OPOSITOR**

*Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán MgC*

**TUTOR (DIRECTOR)**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Trabajo de  
Grado  
CIYA

COORDINACIÓN

TRABAJO DE GRADO

## AUTORÍA

Nosotros, **Deysi Gabriela Medina Herrera**, con C.I. **050336533-0**, y **John Andrés Rodas Procel**, con C.I. **070575493-5**, estudiantes de la **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas en la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL** declaramos expresamente que somos los autores y responsables de las ideas, datos y resultados obtenidos en esta investigación y el patrimonio intelectual del tema **“LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERÍODO 2015 - 2016”**

**Deysi Gabriela Medina Herrera**

**C.I. 050336533-0**

**John Andrés Rodas Procel**

**C.I. 070575493-5**



## AVAL DE DIRECTOR DE TESIS

En calidad de **Director** de Trabajo de Investigación sobre el tema: “**LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERÍODO 2015 - 2016**”

De los señores estudiantes; **MEDINA HERRERA DEYSI GABRIELA** y **RODAS PROCEL JOHN ANDRÉS** postulantes de la Carrera de Ingeniería en **INDUSTRIAL**,

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Anteproyecto** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 20 de junio del 2016

EL DIRECTOR

.....  
Ing. Cristian Xavier Espín Beltrán Mgc.

**DIRECTOR DE TESIS**



## AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO

En calidad de **Asesor Metodológico** del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERÍODO 2015 - 2016”**

De los señores estudiantes; **MEDINA HERRERA DEYSI GABRIELA** y **RODAS PROCEL JOHN ANDRÉS** postulantes de la Carrera de Ingeniería en **INDUSTRIAL**,

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 20 de junio del 2016

.....  
Dr. Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera  
**ASESOR METODOLÓGICO**

## AVAL DE CERTIFICACIÓN



**SOCIEDAD CIVIL PLANTA DE BENEFICIO**  
**"VIRGEN DE LA NUBE"**

**HERMANOS VÁSQUEZ COD. # 390388**

RUC NO. 0791749328001  
SITIO EL SALADO - PORTOVELO  
SECRETARIA: 0998600238

### CERTIFICACIÓN

Yo, George Humberto Vásquez Vásquez, con C.I. No. 0701990160 representante legal de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube y a nombre de la directiva de nuestra institución, **CERTIFICAMOS** que los alumnos el Señor John Andrés Rodas portador de C.I. 0705754935 y la Señorita Deysi Gabriela Medina Herrera portadora de C.I. 0503365330, realizaron su Tesis con el Tema: "LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERIODO 2015-2016"

Portovelo, 28 de Abril del 2016



Atentamente,

Sr. George Humberto Vásquez Vásquez  
REPRESENTANTE LEGAL

**PORTOVELO: SITIO EL SALADO ♦ Telf.: (07) 3057-421**  
**LUIS ALFONSO: 092 534-581 ♦ GEORGE: 092 518-125 ♦ EDIN: 084 617-261 ♦ FERNY: 083 309-781**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios ser maravilloso que me dio fuerza y fe para creer lo que parecía imposible terminar. A mi madre por su apoyo incondicional, sus consejos y por estar a mi lado cada momento de mi vida.

A mi Tía por su apoyo moral y económico los cuales me permitieron terminar mi carrera.

Al Ingeniero Xavier Espín por su apoyo total y su amistad desde los inicios de la carrera y por ser el Director de Tesis.

A todos ustedes gracias.

***Gabriela***

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres, hermanos quienes han sido fuente de constante inspiración y estuvieron a mi lado apoyándome con entusiasmo y mucho amor.

A la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que a través de sus distinguidos docentes me proporcionaron conocimientos y técnicas que los he plasmado a lo largo de la elaboración de este proyecto.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

***Johnl***

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a mi madre porque ella siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona, a mi padre aunque no esté físicamente conmigo, se desde el cielo siempre me cuida y guía mi camino para realizarme profesionalmente, a mi tía Edita por sus palabras y su apoyo moral y económico, a todos mis familiares amigos y docentes de la carrera quienes de una u otra forma han contribuido para el logro de mis objetivos.

*Gabriela*

## **DEDICATORIA**

A mis padres, **Norman Rodas** y **Diana Procel**, a mis hermanos **Randy** y **Tatiana** quienes fueron fuente inagotable de apoyo y ánimos durante mi trayectoria de estudios.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería Industrial que con sus enseñanzas y experiencias compartidas se pudo superar cualquier obstáculo presentado en el ámbito académico.

*John*

## ÍNDICE GENERAL

<b>PORTADA</b> .....	<b>i</b>
<b>FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO</b> .....	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AVAL DE DIRECTOR DE TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>AVAL DE ASESOR METODOLÓGICO</b> .....	<b>v</b>
<b>AVAL DE CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xv</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE FORMULAS</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>xvii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xix</b>
<b>AVAL DE TRADUCCIÓN DEL IDIOMA INGLES</b> .....	<b>xx</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>xxi</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>1</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	1
1.3. HISTORIA DE LA MINERÍA EN EL ECUADOR .....	1
1.3.1. Minería en El Oro y Cotopaxi.....	1
1.3.2. La Minería.....	2
1.3.3. Importancia de la Minería .....	2
1.3.4. La Minería y la Técnica .....	3
1.3.5. Institucionalidad Minera .....	3
1.3.6. Minería en el Contexto Nacional .....	3
1.4. FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA .....	3
1.4.1. Prospección .....	3
1.4.2. Exploración .....	3

1.4.3.	Explotación .....	4
1.4.4.	Beneficio .....	4
1.4.5.	Fundición .....	4
1.4.6.	Refinación .....	4
1.4.7.	Comercialización .....	4
1.4.8.	Cierre de Minas .....	4
1.5.	TIPOS DE MINAS .....	4
1.5.1.	Mina a cielo abierto .....	4
1.5.2.	Mina subterránea.....	5
1.6.	RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES MINERAS.....	5
1.6.1.	Impactos de la Minería.....	5
1.6.2.	PROCESO MINERO EN LA PLANTA DE BENEFICIO.....	6
1.6.3.	Seguridad en las Minas .....	8
1.6.4.	Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo del Ámbito Minero (Registro Oficial N° 247) .....	8
1.6.5.	Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo (Resolución N° 741) IESS: .....	9
1.7.	ENFERMEDAD PROFESIONAL.....	10
1.7.1.	Enfermedad Profesional:.....	10
1.7.2.	Factores que determina una enfermedad profesional.....	10
1.7.3.	Enfermedades:.....	10
1.8.	CLASIFICACIÓN GENERAL DE FACTORES DE RIESGO .....	11
1.8.1.	Riesgos Biológicos.....	11
1.8.2.	Riesgos Mecánicos.....	12
1.8.3.	Riesgo Ergonómico.....	12
1.8.4.	Riesgo Psicosocial. ....	12
1.8.5.	Riesgos Físicos.....	12
1.8.6.	Riesgo por Contaminantes Químicos: .....	14
1.9.	CARGA DE TRABAJO.....	16
1.10.	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	17
1.10.1.	Evaluación de riesgos. ....	17
1.10.2.	Probabilidad de que ocurra el daño.....	18
1.10.3.	Medidas De Control.....	19
1.10.4.	Valoración De Riesgos .....	20

1.10.5. Decisión de Riesgo .....	22
1.10.6. Criterios para establecer controles .....	23
1.10.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO.....	25
1.10.7.1.OWAS.....	25
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>27</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
2.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE .....	27
2.1.1. Descripción Detallada Del Tratamiento.....	28
2.1.2. Política Empresarial En Seguridad Y Salud De La Sociedad Civil Planta De Beneficio Virgen De La Nube .....	30
2.2. DISEÑO METODOLÓGICO .....	31
2.2.1. Método Inductivo – Deductivo .....	31
2.2.2. Investigación de Campo.....	31
2.2.3. Tipo de Investigación.....	32
2.2.3.1. Exploratoria.....	32
2.2.3.2. Descriptiva .....	32
2.2.4. Técnicas de Investigación .....	33
2.2.5. Matriz de Riesgos GTC 45 (Guía Técnica Colombiana).....	34
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	36
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	36
2.4.1. Hipótesis .....	36
2.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	40
2.5.1. Análisis e Interpretación de Resultados de la Encuesta dirigida a los Trabajadores de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube, del Cantón Portovelo. 40	
2.5.2. Análisis e Interpretación de Resultados de la Aplicación de la Matriz De Riesgos GTC 45 .....	49
2.5.3. Análisis e Interpretación de Accidentabilidad y Morbilidad. ....	61
2.5.4. Análisis e Interpretación de Mediciones con el Analizador de Gases (H <sub>2</sub> S, O <sub>2</sub> , CO, LEL) .....	62
2.5.5. Análisis e interpretación de resultados de Medición de Ruido.....	63
2.5.6. Análisis e Interpretación de resultados del Método de evaluación ergonómica RULA. ....	65
2.6. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	68

2.6.1.	Verificación de la Hipótesis por Método Estadístico Chi - Cuadrado....	68
2.6.2.	Verificación de la Hipótesis a través de la Matriz de Riesgos GTC 45..	71
2.6.3.	Verificación de la Hipótesis a través de la Mediciones efectuadas .....	72
<b>CAPÍTULO III.....</b>		<b>73</b>
<b>PROPUESTA .....</b>		<b>73</b>
3.1.	TEMA.....	73
3.1.1.	Beneficiarios .....	73
3.1.2.	Ubicación .....	73
3.2.	PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	73
3.3.	JUSTIFICACIÓN.....	74
3.4.	OBJETIVOS.....	74
3.4.1.	General.....	74
3.4.2.	Específicos .....	74
3.5.	FACTIBILIDAD .....	75
3.5.1.	Técnica.....	75
3.5.2.	Económica.....	75
3.5.3.	Legal .....	76
3.5.4.	Social.....	76
3.6.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA .....	76
3.6.1.	Control de Ruido.....	79
3.6.2.	Control Ergonómico.....	89
3.6.3.	Control Superficies Calientes .....	97
3.6.4.	Control Psicosocial .....	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		118
Conclusiones .....		118
Recomendaciones.....		119
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....		120
ABREVIATURAS .....		124
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA .....</b>		<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....</b>		<b>126</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA .....</b>		<b>127</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>128</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Probabilidad de que ocurra el daño.....	19
Tabla 2: Valoración del riesgo .....	21
Tabla 3: Ejemplo de aceptabilidad del riesgo .....	23
Tabla 4: Datos Generales Planta de Beneficio.....	27
Tabla 5: Detalle de equipos y maquinaria.....	29
Tabla 6: Capacidad De La Planta (Instalada Y De Operación) .....	29
Tabla 7: Población Total de Trabajadores .....	36
Tabla 8: Operacionalización De La Variable Independiente .....	38
Tabla 9: Operacionalización De La Variable Dependiente.....	39
Tabla 10: Conocimiento de los principales riesgos o amenazas.....	40
Tabla 11: Proceso de Mayor Riesgo .....	41
Tabla 12: Capacitación Interna .....	42
Tabla 13: Responsable de S&SO .....	43
Tabla 14: Condiciones Subestandar .....	44
Tabla 15: Enfermedades causadas por la minería .....	45
Tabla 16: Frecuencia de Accidentabilidad.....	46
Tabla 17: Presencia de Servicios Médicos.....	47
Tabla 18: Área de Trabajo.....	48
Tabla 19: Riesgos Mecánicos.....	49
Tabla 20: Riesgos Físicos .....	51
Tabla 21: Riesgos Químicos .....	52
Tabla 22: Riesgos Biológicos.....	53
Tabla 23: Riesgos Ergonómicos .....	54
Tabla 24: Riesgos Psicosociales .....	56
Tabla 25: Accidentes Mayores.....	57
Tabla 26: Priorización .....	59
Tabla 27: Acciones y Condiciones Subestándar .....	60
Tabla 28: Registros de Accidentes Laborales .....	61
Tabla 29: Mediciones del Analizador de Gases (O <sub>2</sub> ).....	62
Tabla 30: Mediciones de Sonómetro.....	63
Tabla 31: Calculo del Chi - Cuadrado.....	69
Tabla 32: Distribución Chi - Cuadrado.....	70
Tabla 33: Riesgos con mayor afectación hacia los trabajadores.....	71
Tabla 34: Resultados de Evaluación Ergonómica RULA.....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de Flujo. ....	28
Gráfico 2: Conocimiento de los principales riesgos o amenazas .....	40
Gráfico 3: Proceso de Mayor Riesgo .....	41
Gráfico 4: Capacitación Interna .....	42
Gráfico 5: Responsable de S&SO .....	43
Gráfico 6: Condiciones Subestandar .....	44
Gráfico 7: Enfermedades causadas por la minería .....	45
Gráfico 8: Frecuencia de Accidentabilidad.....	46
Gráfico 9: Presencia de Servicios Médicos.....	47
Gráfico 10: Área de Trabajo .....	48
Gráfico 11: Riesgos Mecánicos .....	50
Gráfico 12: Riesgos Físicos .....	51
Gráfico 13: Riesgos Químicos .....	53
Gráfico 14: Riesgos Biológicos .....	54
Gráfico 15: Riesgos Ergonómicos .....	55
Gráfico 16: Riesgos Psicosociales .....	57
Gráfico 17: Accidentes Mayores.....	58
Gráfico 18: Mediciones del Analizador de Gases (O <sub>2</sub> ).....	62
Gráfico 19: Mediciones de Sonómetro .....	64
Gráfico 20: Resultado del Método RULA .....	66
Gráfico 21: Resultados Método Rula.....	67
Gráfico 22: Resultados Método RULA.....	68
Gráfico 23: Plan de Control .....	77
Gráfico 24: Objetivos del Plan de Control.....	78

## ÍNDICE DE FORMULAS

Fórmula 1: Calculo de los grados de Libertad .....	69
--	----

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Área de Tanques .....	65
Ilustración 2: Área de Molienda y Trituración.....	66
Ilustración 3: Área de Molienda y Trituración.....	67
Ilustración 4: Área de Molienda y Trituración.....	136
Ilustración 5: Molino Chileno .....	136
Ilustración 6: Trituradora .....	137
Ilustración 7: Recepción de Materia Prima (Cuarzo).....	137
Ilustración 8: Área de Fundición y Refinamiento .....	138
Ilustración 9: Sorbona .....	138
Ilustración 10: Cajón de Celdas Electrolíticas .....	139
Ilustración 11: Área de Tanques de Agitación.....	139
Ilustración 12: Sonómetro .....	140
Ilustración 13: Analizador de Gases .....	140
Ilustración 14: Analizador de Gases .....	141
Ilustración 15: Lavado de carbón Activado .....	141
Ilustración 16: Abastecimiento de Cuarzo el Molino 1 .....	142
Ilustración 17: Abastecimiento de Cuarzo al Molino 1 .....	142
Ilustración 18: Abastecimiento de Cuarzo al Molino 3 .....	143
Ilustración 19: Abastecimiento de Cuarzo al Molino 3 .....	143
Ilustración 20: Medición de Ruido a los agitadores del Tanque 1 .....	144
Ilustración 21: Medición de Gases al Tanque de agitación 1.....	144
Ilustración 22: Mediciones de Ruido a las Celdas de Flotación .....	145
Ilustración 23: Mediciones de Ruido a la Criba.....	145
Ilustración 24: Medición de Ruido tanque de agitación 4.....	146
Ilustración 25: Medición de Ruido en el Área de Molienda y Trituración (Molino 1) .....	146
Ilustración 26: Medición de Ruido Área de Molienda y Trituración (Molino 3) .....	147

## RESUMEN

La evaluación de los factores de riesgo y su incidencia en la seguridad y salud ocupacional en la Planta de Beneficio Virgen de la Nube por la extracción de oro, tuvo como objetivo principal conocer los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores, administrativos y operativos

La metodología utilizada fue la investigación descriptiva, de campo con un enfoque transversal; el proceso comenzó con las acciones que puede generar riesgos por parte de los obreros al realizar sus diferentes actividades y tareas, como las condiciones de trabajo en que se desarrollan. A continuación se identificaron los peligros mediante la encuesta elaborada para el efecto, y una vez realizada la valoración de los riesgos derivados de estos peligros se obtuvo que los que mayor impacto generan en los trabajadores son los riesgos Físicos, Mecánicos, Ergonómicos y Psicosociales los mismos que deberán ser controlados por la Planta de Beneficio para evitar la ocurrencia de posibles accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

Para la determinación de los factores de riesgo y accidentes laborales, fue obtenida bajo las mediciones directas y evaluaciones realizadas a los obreros in situ.

En la propuesta se elaboró procedimientos de control para los procesos con mayor índice de riesgo para lo cual se pretende mejorar la calidad de vida de los trabajadores y por ende disminuir el índice de riesgos a los que están expuestos en dichos procesos.

La implementación de la presente investigación mitigará los factores de riesgo causantes de inseguridad en la Planta de Beneficio “VIRGEN DE LA NUBE”.

**Palabras Claves:** Planta de Beneficio, Evaluación de Riesgos, Seguridad y Salud

## **ABSTRACT**

The evaluation of risk factors and their impact on occupational safety and health in the Benefit Plant "VIRGEN DE LA NUBE" by gold mining, had as its main objective to know the risks they are exposed, administrative workers and operating the methodology used was descriptive research field with a horizontal approach; the process began with the actions that can generate risks by workers to perform its various activities and tasks, such as working conditions in which they develop.

Then hazards were identified by the survey prepared for the purpose, and once the assessment of the risks arising from these dangers it was found that the greatest impact generated by workers are Physical, Mechanical, Ergonomic and Psico-social hazards which should be controlled by the beneficiation plant to prevent the occurrence of accidents and occupational diseases.

To determine risk factors and accidents, it was obtained under the direct measurements and assessments made at the on-site workers.

The proposal Control Procedures for processes with the highest risk for which it is intended to improve the quality of life of workers and thus reduce the level of risks to which they are exposed in these processes was developed.

The implementation of this research will mitigate the risk factors causing insecurity in the Benefit Plant "VIRGEN DE LA NUBE".

**Keywords:** Benefit Plant, Risk Assessment, Safety and Health



## AVAL DE TRADUCCIÓN DEL IDIOMA INGLES

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas : **MEDINA HERRERA DEYSI GABRIELA** y **RODAS PROCEL JOHN ANDRÉS**, cuyo título versa “**LA EXPLOTACIÓN MINERA Y SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO, EN EL PERÍODO 2015 – 2016**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 20 de junio del 2016

Atentamente,

.....  
Msc. Pablo S. Cevallos  
C.C. 050259237-1

**DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS**

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la investigación fue realizar el estudio correspondiente a la identificación de peligros y evaluación de los factores de riesgo. La prevención de riesgos laborales se han convertido en uno de los objetivos más difíciles de alcanzar, visto que los accidentes laborales como las enfermedades ocupacionales siempre están presentes en cualquier tipo de trabajo que se efectuó tanto en el sector privado o público.

En la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube” desde sus inicios no se ha realizado una identificación de riesgos laborales que permita evaluar la situación de los puestos de trabajo, en donde efectúan sus actividades los empleados administrativos y operativos, los cuales desconocían en su totalidad a qué tipo de riesgos se encuentran expuestos al realizar sus actividades laborales, por lo cual influye en la productividad y responsabilidades las cuales conllevan a pérdidas económicas para la Sociedad Minera.

Es primordial que la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube” cuente con una Matriz de Riesgos GTC 45 (Guía Técnica Colombiana), la cual permitirá identificar y conocer los riesgos a los que están expuestos el personal y de procedimientos que ayudaran a disminuir o mitigar los riesgos existentes causantes de accidentes laborales y futuras enfermedades ocupacionales.

En el **Capítulo I** se detallan los antecedentes investigativos tales como definiciones de minería, proceso minero, causas y efectos de dicho proceso, también se habla de las enfermedades que causa o puede causar este proceso, así como de los riesgos asociados a este, luego se detalla el método de evaluación con el que se trabajó como es la Matriz de Riesgos GTC 45 ( Guía Técnica Colombiana) la cual sirve para evaluar el índice de riesgos existentes en cada puesto de trabajo dentro de la empresa, así como también se describe los reglamentos de seguridad artículos que hablan del tema a estudiar.

Dentro del **Capítulo II** se encuentra el Análisis e Interpretación de Resultados donde se realizó una pequeña descripción de la empresa, su reseña histórica, así como también la localización y el tipo de organización con la que cuenta la empresa. También se detalla el Método Inductivo- Deductivo el cual se utilizó para la realización de la evaluación de la empresa, los tipos de investigación utilizados fueron: Investigación de Campo, ésta fue la más utilizada porque a través de la observación directa en el lugar de los hechos se puede realizar de manera exacta la evaluación en los puestos de trabajo, luego se utilizó la Investigación Exploratoria la cual nos permitió explorar información que no se había estudiado antes en la empresa para de esta forma contribuir en el bienestar y seguridad de los trabajadores y la Investigación Descriptiva permitió conocer los posibles accidentes que se pueden suscitar en el lugar de trabajo así como los riesgos a los cuales han estado expuesto día a día. Las técnicas de investigación fueron una de las herramientas más importantes para la evaluación por lo que se utilizó La Encuesta la cual permitió recopilar información a través de la opinión de cada trabajador dentro de la Planta para lo cual se elaboró un cuestionario con preguntas cerradas que sirvieron como enlace de los objetivos planteados en la investigación, también se utilizó la Observación esta Técnica fue una de las más importantes, a través de la observación directa del lugar se pudo presenciar la realidad en la que realizan sus actividades los trabajadores de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube.

Otra de las Técnicas utilizadas fue la Matriz de Riesgos GTC 45 (Guía Técnica Colombiana) esta fue la clave de la realización de la investigación por ser una herramienta donde se introducen datos reales que se obtuvieron en las técnicas anteriores de esta manera permite la evaluación de riesgos existentes en cada puesto de trabajo, así como también la identificación de los peligros a los que están expuestos cada trabajador.

De esta forma se procede a la valoración de los riesgos en cada puesto de trabajo para ello se realizó el cálculo de la población y muestra, luego la operacionalización de las variables de estudio, seguido de la interpretación de resultados obtenidos de la encuesta realizada a cada trabajador de la empresa;

finalmente el análisis e interpretación de resultados de la Matriz de Riesgos GTC 45.

En el **Capítulo III** se determinó la Propuesta tras analizar los resultados obtenidos por las mediciones efectuadas definiendo así la elaboración de Procedimientos de Control de Riesgos para los procesos que presentaron mayor índice de afectación, permitiendo disminuir la frecuencia de accidentabilidad dentro de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube. Finalizando con las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación no existe una tesis en la Universidad Técnica De Cotopaxi en la carrera de Ingeniería Industrial. Así como a nivel nacional referente o similar al tema a tratar.

### 1.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.3. HISTORIA DE LA MINERÍA EN EL ECUADOR

Según (Hidrocarburos, 2013) dice que:

La actividad minera se ha desarrollado en el Ecuador desde tiempos milenarios, pero solamente a nivel artesanal y de pequeña minería, como podría catalogarse en la actualidad. Antes de la Corona Española y la época de la Colonia, los pobladores americanos, en tierra de lo que hoy es Ecuador, explotaban la obsidiana de Mullumica y las arcillas para la cerámica. Trabajaron el oro, la plata, el cobre y el platino para ornamentos, rituales e intercambio comercial. Estos minerales se los extraía de ríos y socavones. Página 2

#### *1.3.1. Minería en El Oro y Cotopaxi*

(Hidrocarburos, 2013) Asume que:

Luego de la incipiente pero secular explotación de las conocidas minas de Zaruma y Portovelo en el río Amarillo, a principios del siglo XX, el Estado llegó a un

acuerdo con South American Development Company (SADCO), que también creó la Cotopaxi Exploration Company para explotar el yacimiento de Macuchi.

Página 2

### ***1.3.2. La Minería***

Según (Salud, 2011) dice que:

La minería se desarrolla para extraer metales tales como oro, plata y cobre; gemas tales como diamantes y rubíes, y minerales tales como uranio, carbón, asbesto, arena y sal. Toda minería es peligrosa y es difícil que los mineros se ganen la vida y a la vez protejan su salud y el medio ambiente. Hay algunas formas de hacer que la minería sea menos riesgosa, pero es muy raro que la industria minera tome medidas para atenuar los danos y claro, nunca lo hará sin que la comunidad la presione.

Las condiciones de la minería varían de acuerdo con su ubicación, tipo y tamaño de las operaciones. Pero, comprendiendo los peligros de la minería para la salud y el bienestar a largo plazo, y tomando precauciones para reducir el daño en todas las minas, los mineros y la demás gente de las comunidades mineras pueden dar pasos hacia proteger su salud y mejorar sus vidas. Página 471.

### ***1.3.3. Importancia de la Minería***

Según (ayuda, 2015) dice que:

La importancia de la minería es lo suficientemente relevante para considerar que todas las civilizaciones han dependido en mayor o menor grado de esta actividad tan antigua como el hombre mismo. No obstante, su implementación a gran escala, característica de los últimos decenios, es un firme motivo de debate en el contexto de su destructiva capacidad de contaminación del medio ambiente.

#### ***1.3.4. La Minería y la Técnica***

De acuerdo (Peña, 2007) nos dice:

Para los actores mineros del campo de la ingeniería en geología, minas y medio ambiente, el desarrollo de esta actividad económica debería ser un reto de realización tanto para el país como en términos individuales. Página 119

#### ***1.3.5. Institucionalidad Minera***

Según (Peña, 2007) asume que:

Estudiar las condiciones en que se encuentran ambientalmente la minería, analizar los efectos que al momento ha producido la explotación de minerales metálicos y no metálicos. Página 122

#### ***1.3.6. Minería en el Contexto Nacional***

Según (Peña, 2007) asume que:

La minería es un sector productivo primario; sin ella, la sociedad ecuatoriana no podría soportar ninguna actividad en sus condiciones de modernidad, es decir la extracción de materia prima es condición para el desarrollo de casi todos los sectores productivos. Página 23.

### **1.4.FASES DE LA ACTIVIDAD MINERA**

(Hidrocarburos, 2009) Asume que en su:

**Art. 27.-** Fases de la actividad minera.- Para efectos de aplicación de esta ley, las fases de la actividad minera son:

#### ***1.4.1. Prospección***

Consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas.

#### ***1.4.2. Exploración***

Es la determinación del tamaño y forma del yacimiento, así como del contenido y calidad del mineral en él existente.

#### ***1.4.3. Explotación***

Que comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales.

#### ***1.4.4. Beneficio***

Conjunto de procesos físicos, químicos y/o metalúrgicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos.

#### ***1.4.5. Fundición***

Que consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan.

#### ***1.4.6. Refinación***

Que consiste en el proceso destinado a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza.

#### ***1.4.7. Comercialización***

Es la compra-venta de minerales que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera.

#### ***1.4.8. Cierre de Minas***

Es la finalización de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones, incluyendo la reparación ambiental de acuerdo al plan cierre aprobado por la autoridad competente.

### **1.5. TIPOS DE MINAS**

#### ***1.5.1. Mina a cielo abierto***

(Wikipedia, 2015) dice que:

Se llaman minas a cielo abierto, y también minas a tajo abierto, son aquellas cuyo proceso extractivo se realiza en la superficie del terreno, por lo que la obtención del recurso es directa. Ejemplo:

- Canteras
- Minas de sílice, o de caliza.

### ***1.5.2. Mina subterránea***

(Wikipedia, 2015) asume que:

La minería subterránea o de socavón desarrolla su actividad por debajo de la superficie del terreno. Las labores características de este sistema de explotación son los túneles, pozos, chimeneas, etc. La obtención del recurso se puede realizar de forma manual y mecánica.

Los métodos más empleados son:

- Túneles
- Pilares

## **1.6. RIESGOS EN LAS ACTIVIDADES MINERAS**

Según (Díaz, 2009) asume que:

El riesgo está íntimamente asociado a la profesión minera. Ya que, a diferencia de lo que sucede con otras actividades industriales, en muchos casos no son elegibles ni la localización ni el lugar de trabajo.

Las tareas en condiciones de trabajo desfavorables es una de las características de la actividad minera cuya multiplicidad de factores de riesgo presentes son inherentes a la tecnología empleada, al tipo y métodos de trabajo, a su desarrollo y al tipo de explotación. Página 13.

### ***1.6.1. Impactos de la Minería.***

Según (Honduras, 2014) dice que:

Durante la fase de explotación, los impactos ambientales son:

Impacto en la salud humana: La minería genera y emplea en sus procesos, productos y sustancias tóxicas. Se puede considerar una actividad de alto riesgo para la salud humana y la vida al

utilizar sustancias como el cianuro, el plomo, el arsénico, el cadmio, el mercurio y otros potencialmente tóxicos. Dependiendo de la utilización de dichos elementos, puede producir entre o tras enfermedades: cáncer, enfermedades pulmonares, dermatológicas, respiratorias, necrológicas, daños en los riñones, daños en el sistema reproductor, encefalopatías agudas, edema cerebral con efectos letales, problemas gastrointestinales, cardiovasculares, disfunciones en el aparato nervioso, afección al sistema inmunológico, alteraciones genéticas y enzimáticos, daños al sistema nervioso, desarrollo anormal de los embriones (Tetarogénesis). Página 6.

### ***1.6.2. PROCESO MINERO EN LA PLANTA DE BENEFICIO.***

Según (Gualpa, et al., 2015) asumen que:

#### ***1.6.2.1. El transporte y recepción del mineral***

Es transportado, en camiones, o en saquillos a la plataforma de recepción en donde es pesado con ayuda de una balanza de plataforma y luego colocado en el chute. El chute tiene una parrilla con abertura de 8", de tal forma que el mineral mayor a 8" es retenido y reducido con ayuda de un combo, mientras que el mineral menor a 8" pasa a través de esta parrilla e ingresa al chancado primario.

#### ***1.6.2.2. Chancado primario:***

El mineral menor a 8" ingresa a la zaranda vibratoria de barrotos con abertura de 1", de tal forma que el mineral es clasificado, el producto grueso a esta malla ingresa a la chancadora de quijadas para ser triturado hasta un tamaño máximo de 1". Este producto triturado más el producto que paso por la malla de barrotos es recibido en una misma faja transportadora y trasladado hacia el chancado secundario.

#### ***1.6.2.3. Chancado secundario:***

El chancado secundario está constituido por una chancadora cónica y una zaranda vibratoria en circuito cerrado, de tal forma que el producto con tamaño máximo de 1" es alimentado con ayuda de la faja transportadora antes mencionada a la zaranda vibratoria con malla 3 / 16", el mineral grueso a esta malla ingresa con ayuda de otra faja transportadora a la chancadora cónica para ser triturado hasta un tamaño máximo de 1 / 4". El producto triturado en la chancadora cónica es recibido en la misma faja transportadora del chancado primario y recirculado al chancado secundario.

#### ***1.6.2.4. Cancha de muestreo:***

El mineral con tamaño máximo de 3 / 16" (producto final del chancado secundario), es acumulado con ayuda de una faja transportadora en la cancha de acopio para formar lotes Según los grupos de mineros. Los lotes pueden ser máximo de 10 ó 32 toneladas métricas. Aquí se tomarán muestras de mineral de cada lote para determinar el contenido de oro y plata.

#### ***1.6.2.5. Cianuración por percolación:***

El circuito de Cianuración por percolación está constituido de cinco piscinas con capacidad para 10 toneladas métricas con sus respectivas piscinas de 3 m<sup>3</sup> de capacidad para recibir la solución de cianuro de sodio que percola a través de todo el mineral.

#### ***1.6.2.6. Calcinación y fundición de los precipitados de zinc-oro:***

El precipitado retirado del equipo Merrill Crowe, estará húmedo, por lo que es necesario secar, Una vez que esta seca la carga o calcina se deja enfriar, para luego pesar y mezclar con

bórax en una relación 1 – 1,2 kg. bórax por kg. de calcina. Posteriormente la mezcla se vierte en un crisol de grafito con capacidad de 60 lb, dejando un espacio libre para cuando hierva, bajo la acción del fuego, la mezcla no se derrame.

#### ***1.6.2.7. Refinación de la barra dore:***

Son operaciones donde se realiza la captación y neutralización de los gases nitrosos. Para así obtener el producto en una pequeña barra de oro con una pureza superior al 98 %. Página 19-21.

#### ***1.6.3. Seguridad en las Minas***

Según (Marjoribanks, 2010) asume que:

Las minas son uno de los ambientes de trabajo más peligrosos que cualquier geólogo puede encontrarse, para nombrar sólo algunos peligros, está el peligro siempre presente de caídas de rocas, de ser atropellado por maquinaria pesada de la mina o de caer en agujeros o más empinada paredes de roca. Página 60

#### ***1.6.4. Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo del Ámbito Minero (Registro Oficial N° 247)***

### **TÍTULO III**

#### **DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES RESPECTO DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL ÁMBITO MINERO**

**Art. 7.-** De los titulares de derecho minero.- El Estado garantiza los derechos a los titulares de derecho minero que cumplan las disposiciones que constan en la Ley de Minería, su Reglamento General, el Reglamento de Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal y el presente Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero.

## TÍTULO IX

### DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE BENEFICIO, FUNDICIÓN Y REFINACIÓN

**Art. 114.- Operaciones de las Plantas de beneficio.-** Todas las plantas de beneficio de minerales que en sus operaciones empleen reducción de tamaño, concentración, procesos hidrometalúrgicos, piro metalúrgicos, electrometalúrgicos, métodos físicos y/o químicos deben contar con análisis que permita identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo a los que se encuentre expuesto el personal.

**Art. 115.- Señalética y delimitación de seguridad.-** Todos los equipos deben estar provistos de sistemas de restricción de acceso a los mismos, además deben contar con la señalética de seguridad que informe los riesgos a los que está expuesto el personal.

**1.6.5. Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo (Resolución N° 741) IESS:**

## TÍTULO I

### DE LOS RIESGOS DEL TRABAJO

#### CAPÍTULO I

### DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO Y DE LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES

Art. 1. Para efectos de la concesión de las prestaciones del Seguro de Riesgos del Trabajo, establecidas en el Estatuto, se considera accidente de trabajo:

- a) El que se produjere en el lugar de trabajo, o fuera de él con ocasión o como consecuencia del mismo.
- b) El que ocurriere en la ejecución de órdenes del empleador o por comisión de servicio, fuera del propio lugar de trabajo, con ocasión o como consecuencia de las actividades encomendadas.

- c) El que ocurriere por la acción de terceras personas o por acción del empleador o de otro trabajador durante la ejecución de las tareas y que tuvieren relación con el trabajo.
- d) El que sobreviniere durante las pausas o interrupciones de las labores, si el trabajador se hallare a orden o disposición del patrono.
- e) El que ocurriere con ocasión o como consecuencia del desempeño de actividades gremiales o sindicales de organizaciones legalmente reconocidas o en formación.

## **1.7. ENFERMEDAD PROFESIONAL**

### ***1.7.1. Enfermedad Profesional.:***

(Linaza, 2010) asumen que:

Son los efectos dañinos producidos por agentes contaminantes acumulados en el organismo humano, sobrepasando su capacidad de tolerancia.

### ***1.7.2. Factores que determina una enfermedad profesional***

(Rojo, 2000) Asume que:

La concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo: Existen valores máximos tolerados, establecidos para muchos de los riesgos físicos y químicos que suelen estar presentes habitualmente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es previsible que en condiciones normales no produzcan daño al trabajador expuesto. Página 17.

### ***1.7.3. Enfermedades:***

(Nilo, 2010) Dice que:

Se define como enfermedades profesionales una patología médica o traumática crónica producida por factores físicos, químicos o biológicos del ambiente. Página 20.

*(Medina – Rodas 2015)*

*“Estamos de acuerdo con las definiciones de los autores ya que las enfermedades profesionales son detectadas a través de la exposición de agentes contaminantes y actividades carentes de seguridad los cuales son nocivos para la salud del ser humano”.*

## **1.8. CLASIFICACIÓN GENERAL DE FACTORES DE RIESGO**

(Fernando, 2010) dice que:

Con el incremento de las actividades industriales los Previsionistas en general deben enfrentarse a los riesgos que para la salud de los trabajadores representan las sustancias utilizadas, los subproductos y los productos originados en los distintos procesos industriales con el fin de prevenir los efectos adversos a la salud. Para llegar a esta meta, ante todo es necesario reconocer el riesgo, valorando y posteriormente estableciendo las medidas correctivas necesarias para lograrlo. Hay que tener conocimientos de las propiedades químicas y físicas de los efectos biológicos de tales factores y de los principios básicos de los procedimientos de control. Página 61.

### ***1.8.1. Riesgos Biológicos.***

Es un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

### **1.8.2. Riesgos Mecánicos**

Según (Álvares Heredia, 2012) asume que:

Los agentes mecánicos se enmarcan dentro del denominado (ambiente mecánico del trabajo), es decir los lugares o espacios de trabajo, las máquinas, las herramientas y demás objetos presentes durante el trabajo que pueden producir: caídas, aplastamientos, cortes, atropellamientos o proyecciones de partículas en los ojos. Cuadran como accidentes laborales.

Página 108

### **1.8.3. Riesgo Ergonómico.**

Representa los objetos puestos de trabajo, maquinas, equipos, herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar este sobre- esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

### **1.8.4. Riesgo Psicosocial.**

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

### **1.8.5. Riesgos Físicos**

Según (Álvares Heredia, 2012) dice que:

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: ruido,

vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes, radiaciones ionizantes.

Página 108

#### ***1.8.5.1.Riesgos por Vibraciones:***

(Mario, 2012) Asumen que:

Se considera vibración todo el movimiento oscilatorio de un cuerpo solido respecto a una posición de equilibrio o de referencia, sin que experimente desplazamiento.

Dentro de los riesgos ocupacionales, frecuentemente no se da la importancia que tiene la exposición a las vibraciones, presentes en trabajos de martillado y muchas otras herramientas cuya operación pueda afectar al trabajador, especialmente en su sistema articular y hematopoyético, actividades que deben ser controladas para evitar que se traduzcan en lesiones para los operadores.

#### ***1.8.5.2.Efectos del Riesgo Vibraciones***

Las vibraciones no suelen ser tomadas con la importancia que se merecen, en parte por el desconocimiento de los efectos que producen en el trabajo. Esto genera problemas serios en el ambiente de trabajo, porque las vibraciones son comunes a muchas operaciones laborales y domésticas, sin embargo, no se les da la importancia que merecen como generadoras de numerosos daños al organismo.

Tanto las articulaciones como el sistema circulatorio se ven seriamente afectados por las vibraciones, ya que dichos sistemas no están diseñados para vibrar a las velocidades e intensidades con que lo hacen las máquinas, equipos y herramientas.

### ***1.8.6. Riesgo por Contaminantes Químicos:***

El empleo de sustancias químicas en todas las actividades humanas, se ha incrementado de acuerdo con las exigencias de la productividad que día a día, incorpora este tipo de sustancias, como materia prima o como insumo en sus procesos.

Cuando el empleado está expuesto a diferentes sustancias químicas se debe tener en cuenta si el efecto de estas es entre sí excluyente o aditivo; además, cuando se trata de sustancias inflamables se puede presentar incendio y/o explosión.

#### ***1.8.6.1. Vías de ingreso***

Las vías de ingreso de las sustancias químicas al organismo son básicamente cuatro: dérmica, sistema respiratorio, sistema digestivo y parenteral.

- a) **Dérmica:** la epidermis de la piel presenta una capa superficial protectora que corresponde a una emulsión de lípidos y agua, por tanto, la capacidad de penetración de las sustancias a través de la piel dependerá de la solubilidad del toxico en agua o en lípidos.
  
- b) **Sistema Respiratorio:** por ser la inhalación de aire fundamental para el funcionamiento normal del organismo, el ingreso de contaminantes por vía respiratoria se convierte en la más importante desde el punto de vista de la higiene industrial. Al estar el contaminante químico suspendido en el ambiente, la facilidad para ingresar al organismo es evidente, posibilitando el contacto del toxico con áreas vascularizadas o incluso con los alvéolos, en donde se realiza el intercambio gaseoso entre la sangre y el aire. El

tamaño y densidad de las partículas es fundamental, ya que la posibilidad de que el contaminante llegue hasta los alvéolos disminuye al aumentar el tamaño de estas.

c) **Sistema Digestivo:** el ingreso de contaminantes químicos por esta vía no es de gran importancia para la higiene industrial, salvo en los casos de ingestión accidental de contaminantes o por trabajadores que suelen fumar, ingerir bebidas o alimentos dentro de áreas de trabajo o salir de la empresa sin efectuar un aseo personal adecuado. Por esta vía si es posible la ingestión de los contaminantes disueltos en las mucosas del sistema respiratorio, los cuales pasan al sistema digestivo para ser absorbidas por este.

d) **Vía Parenteral:** es la penetración directa del contaminante al organismo por inoculación, cuando la piel es permeada por la sustancia o a través de heridas.

#### ***1.8.6.2.Efectos del riesgo por contaminantes químicos***

Los efectos de las sustancias químicas sobre el organismo son muy variados, dependiendo de su grado de agresión al organismo, así como la concentración, el tiempo de exposición y a la vía de ingreso.

Los principales efectos son:

- a) **Irritantes:** son aquellas sustancias químicas cuyo efecto en el organismo humano implica la irritación de los tejidos en las áreas con las cuales entra en contacto principalmente la piel, los ojos y las mucosas del sistema respiratorio.
- b) **Corrosivo:** son aquellas que generan quemaduras o corrosión sobre las áreas de contacto.

- c) **Alérgicos:** los alérgicos ejercen su acción bajo dos características específicas: una es que no afecta la totalidad de los individuos, debido a que se requiere de una predisposición fisiológica; la segunda, que solo se presenta en individuos previamente sensibilizados.
- d) **Neumoconióticos:** corresponden a sustancias químicas sólidas, las cuales se van depositando y acumulando en los pulmones originando reacciones específicas, de acuerdo con el producto.
- e) **Sistemáticos:** se identifican como compuestos químicos que independientemente de su vía de entrada, se distribuyen por el organismo ocasionando alteraciones de los diferentes órganos y sistemas, principalmente en el sistema nervioso, riñón e hígado.
- f) **Anestésicos y narcóticos:** la característica que distingue a los narcóticos es su efecto sobre el sistema nervioso central, impidiendo que este cumpla su función normal.
- g) **Cancerígenos mutágenicos teratógenicos:** son sustancias que pueden generar cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia respectivamente, debido a la inducción de cambios de los cromosomas celulares.
- h) **Asfixiantes:** los conforman las sustancias capaces de impedir la llegada de oxígeno disponible en el aire; los asfixiantes pueden ser simples o compuestos. Los asfixiantes simples son sustancias que sin presentar algún efecto específico, reducen la concentración de oxígeno en el aire, por el hecho de sustituir el oxígeno, disminuyendo su concentración. Página 275.

## 1.9.CARGA DE TRABAJO

(Muñiz, 2009) asume que:

La carga de trabajo es un factor de riesgo que está presente en todas las actividades laborales y en cualquier empresa.

Por carga de trabajo entendemos:

“la cantidad de trabajo que una persona, o grupo de personas, debe realizar en un PERÍODO de tiempo dado”.

- La carga de trabajo se referirá no solo al trabajo físico, sino también a las exigencias mentales y a la exposición a condiciones ambientales como el ruido, la temperatura, la iluminación, etc.
- Se tomara en cuenta los métodos las herramientas y los equipos utilizados.
- El nivel de entrenamiento de cada persona influirá en la carga de trabajo subjetiva y percibida por cada trabajador. Página 57.

## **1.10. EVALUACIÓN DE RIESGOS.**

Según (Evaluación del Riesgo , 2010) en MÉTODO INSHT:

La ley de prevención de riesgos laborales establece que la acción preventiva en las empresas se debe planificar por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Entonces la evaluación de riesgos es, pues el instrumento fundamental de la ley, debiéndose considerar no como un fin, sino como un medio que debe permitir al empresario tomar una decisión sobre la necesidad de realizar todas aquellas medidas y actividades encaminadas a la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo.

### ***1.10.1. Evaluación de riesgos.***

Es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Cada riesgo se valora:

- Área / Instalación o Puesto de trabajo: se identificará el puesto de trabajo correspondiente indicando el número de orden que se le haya asignado.
- Trabajadores expuestos: se identificará el número total de trabajadores expuestos al riesgo.
- Identificación del riesgo: se especificarán todos los riesgos que se hayan identificado.

#### ***1.10.2. Probabilidad de que ocurra el daño.***

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, son un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a) Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b) Frecuencia de exposición al peligro.
- c) Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.
- d) Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e) Exposición a los elementos.
- f) Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de estos equipos.
- g) Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

**Tabla 1:** Probabilidad de que ocurra el daño

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	BAJA B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	MEDIA M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	ALTA A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

**Fuente:** INSHT, Evaluación de Riesgos

**Elaborado por:** Investigadores

### **1.10.3. Medidas De Control**

**Preventivas.-** Se harán constar en un formato las medidas preventivas apropiadas, de los riesgos evaluados como importantes y moderados, para evitar, reducir y controlar colectiva e individualmente cada uno de los riesgos indicados; así como los controles periódicos de condiciones de trabajo y vigilancia de salud que correspondan. Los riesgos evaluados como intolerables deben ser inmediatamente controlados con una acción correctiva.

**Correctiva.-** Se hará en un formato el plan de acción para los riesgos que no pudieran ser controlados con las medidas preventivas.

**Estimación del riesgo.-** Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

En función de la valoración del riesgo obtenida, se asignará una prioridad de actuación según el siguiente criterio.

**Severidad del daño.-** Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

- Ejemplos de ligeramente dañino:

Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, discomfort.

- Ejemplos de dañino:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

- Ejemplos de extremadamente dañino:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

#### ***1.10.4. Valoración De Riesgos***

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones.

La tabla indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Se distinguirá entre los riesgos evaluados por medición o estimación. Esta será en función de la severidad y probabilidad del riesgo, de acuerdo con las combinaciones siguientes.

**Tabla 2:** Valoración del riesgo

<b>RIESGO</b>	<b>ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN</b>
<b>Trivial (TR)</b>	No se requiere acción específica
<b>Tolerable (TO)</b>	No se necesitan mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejorables que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Moderado (M)</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un PERÍODO determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<b>Importante (IM)</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Intolerable (IN)</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

**Fuente:** INSHT, Evaluación de Riesgos

**Elaborado por:** Investigadores

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos. Página 5-7.

#### ***1.10.5. Decisión de Riesgo***

(ICONTEC, 2012) dice que:

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos.

Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3:** Ejemplo de aceptabilidad del riesgo

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Significado Explicación</b>	
I	No Aceptable	Situación crítica, corrección
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	Corregir adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar control existente
IV	Aceptable	No intervenir, solo que un análisis más preciso lo justifique

**Fuente:** ICONTEC, Guía Técnica Colombiana GTC 45/(2012)

**Elaborado por:** Investigadores

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

NOTA: Cada empresa debería definir sus niveles de aceptabilidad de acuerdo con la naturaleza de sus riesgos.

#### ***1.10.6. Criterios para establecer controles***

(ICONTEC, 2012) asume que:

Si existe una identificación de los peligros y valoración de los riesgos en forma detallada es mucho más fácil para las organizaciones determinar qué criterios necesita para priorizar sus controles; sin embargo, en la práctica de las empresas en este proceso deberían tener como mínimo los siguientes tres (3) criterios:

- 1) Número de trabajadores expuestos: importante tenerlo en cuenta para identificar el alcance del control que se va a implementar.
  - 2) Peor consecuencia: aunque se han identificado los efectos posibles, se debe tener en cuenta que el control que se va a implementar evite siempre la peor consecuencia al estar expuesto al riesgo.
  - 3) Existencia requisito legal asociado: la organización podría establecer si existe o no un requisito legal específico a la tarea que se está evaluando para tener parámetros de priorización en la implementación de las medidas de intervención.
- Sin embargo, las organizaciones podrían determinar nuevos criterios para establecer controles que estén acordes con su naturaleza y extensión de la misma.

#### **1.10.6.1. Medidas de Intervención**

*(ICONTEC, 2012) asume que:*

Una vez completada la valoración de los riesgos la organización debería estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse, o si se requieren nuevos controles.

Si se requieren controles nuevos o mejorados, siempre que sea viable, se deberían priorizar y determinar de acuerdo con el principio de eliminación de peligros, seguidos por la reducción de riesgos (es decir, reducción de la probabilidad de ocurrencia, o la severidad potencial de la lesión o daño), de acuerdo con la jerarquía de los controles contemplada en la norma NTC-OHSAS 18001:2007.

A continuación se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles:

- Eliminación: modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de levantamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.

- Sustitución: reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura).
- Controles de ingeniería: instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.
- Controles administrativos, señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.
- Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes.

#### ***1.10.7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO***

Según (Valencia, 2010) asume que:

##### **1.10.7.1. OWAS**

Es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Bas sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea.

##### **1.10.7.2. REBA**

Permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desordenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.

##### **1.10.7.3. OCRA**

Permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos, repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los PERÍODOS de recuperación, la frecuencia, la

fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo.

**1.10.7.4. SNOOK y CIRIELLO**

Permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas.

**1.10.7.5. RULA**

Permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo-esquelético.

**1.10.7.6. NIOSH**

Permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, íntimamente relacionadas con las lesiones lumbares, sirviendo de apoyo en la búsqueda de soluciones de diseño del puesto de trabajo para reducir el estrés físico derivado de este tipo de tareas.

**1.10.7.7. LEST**

Evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo.

## CAPÍTULO II

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 2.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE

La planta de beneficio virgen de la Nube presta el servicio de alquiler de sus instalaciones y realiza los procesos de trituración, molienda, concentración gravimétrica, cianuración, elución, flotación, amalgamación, fundición y refinación; el mineral que se procesa proviene de sociedades del distrito minero Portovelo - Zaruma. En la tabla 4 se detallan los datos correspondientes a la empresa.

**Tabla 4:** Datos Generales Planta de Beneficio

DATOS DE LA PLANTA	
<b>Nombre de la Planta:</b>	Virgen de la Nube
<b>Código:</b>	390388
<b>Ubicación Política:</b>	Sector El Salado, Cantón Portovelo, Provincia de El Oro
<b>Ubicación Geográfica:</b>	(UTM, Datum PSAD 56) X: 651234E/ Y: 9586469 N
DATOS DEL TITULAR	
<b>Razón Social:</b>	Sociedad Civil Planta de Beneficio Virgen de la Nube
<b>Dirección:</b>	Vía a Loja S/N
<b>RUC de la Cía.:</b>	791749328001
<b>Dirección Tributaria:</b>	Sitio El Salado vía a Loja
<b>Teléfono:</b>	723057421
<b>Casilla Judicial:</b>	063 Corte Provincial de Justicia de El Oro
<b>Nombre del Representante legal</b>	George Vasquez Vasquez

**Fuente:** Registros de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”

**Elaborado por:** Investigadores

### 2.1.1. Descripción Detallada Del Tratamiento.

#### Categoría de la Planta

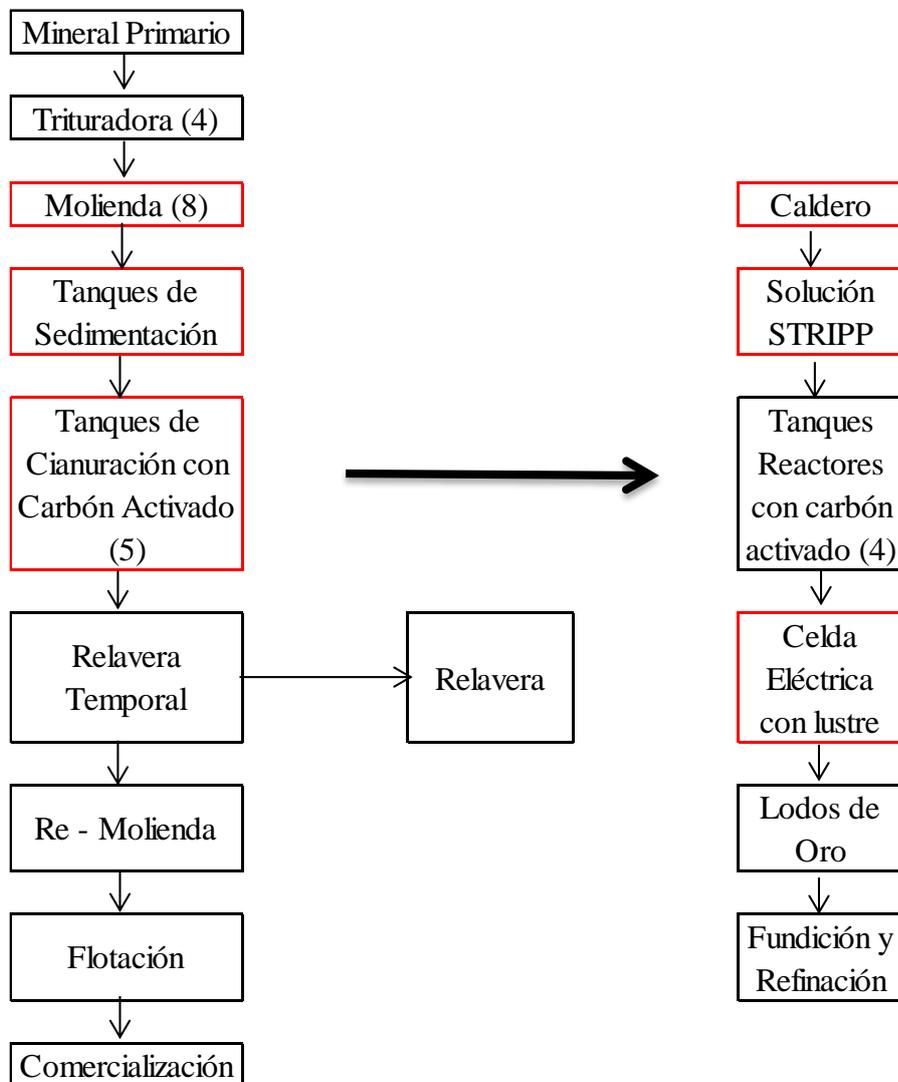
De acuerdo al artículo 45 de la Ley de Minería vigente y a la capacidad instalada, la planta de beneficio de minerales Virgen de la Nube se encuentra categorizada como pequeña minería.

#### Substancias Minerales Procesadas

Las substancias minerales que se procesan dentro de la planta generalmente son cuarzo con presencia de polisulfuros metálicos.

#### DIAGRAMA DE FLUJO DETALLADO PLANTA VIRGEN DE LA NUBE

Gráfico 1: Diagrama de Flujo.



Fuente: Registros de Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”

Elaborado por: Investigadores

**Tabla 5:** Detalle de equipos y maquinaria

CANTIDAD	UBICACIÓN	MOTOR (HP)	ESPECIFICACIONES
4	Triturado	10	Triturador de mandíbulas
8	Molienda	20	Molinos de Arrastre "chilenos"
1	Molienda	60	Molinos de Bolas
9	Cianuración	20	Tanques Agitación "Carbón Activado"
2	Cianuración	10	Cribas separación carbón de la pulpa
3	Elución	1	Torres de Elución
2	Amalgamación	10	Cilindros Amalgamadores 'chanchas'
2	Área de bombas	20	Bomba de solidos 2 pulgadas
1	Área de bombas	20	Bomba de Recirculación 2 pulgadas

**Fuente:** Registros de planta de Beneficio "Virgen de la Nube"

**Elaborado por:** Investigadores

**Tabla 6:** Capacidad De La Planta (Instalada Y De Operación)

EQUIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD	CAPACIDAD TOTAL	CAPACIDAD OPERATIVA
Trituradora (mandíbulas)	2 Ton/día	4	8 Ton/día	6
Molinos ( Chilenos)	10 Ton/día	8	80 Ton/día	64
Molinos de Bolas	80 Ton/día	1	80 ton/día	64
Agitadores con Carbón	9 Ton/ proceso	9	81 Ton/proceso	63
Torres de Elución	1.5 Ton/proceso	3	4.5 Ton/proceso	4.5
Amalgamadores	1 qq	2	2 qq	2
Horno		2		

**Fuente:** Registros de Planta de Beneficio "Virgen de la Nube"

**Elaborado por:** Investigadores

### ***2.1.2. Política Empresarial En Seguridad Y Salud De La Sociedad Civil Planta De Beneficio Virgen De La Nube***

SOCIEDAD CIVIL PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE, tiene como prioridad el proveer y facilitar un ambiente seguro e higiénico, para nuestros trabajadores, y visitantes, así mismo nos exigimos el preservar el medio ambiente, como la propiedad y equipos de la compañía.

SOCIEDAD CIVIL PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE, elaborará y difundirá entre sus trabajadores su política de seguridad, la misma que tendrá como fin el garantizar la seguridad de todos sus trabajadores y mantener las instalaciones de la planta con el mínimo de riesgo para los mismos. Es compromiso de la compañía mantener un seguimiento y control continuo de esta política y del sistema descrito a fin de poder realizar los cambios y mejoras necesarios.

SOCIEDAD CIVIL PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE, se compromete a cumplir la norma legal vigente aplicable en el campo de la Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional realizando los seguimientos necesarios para ayudar a una mejora continua de los sistemas de gestión en dichas materias, utilizando programas de control y revisión sistemática de los procesos y actividades, así como un diagnóstico, evaluación y control de riesgos, con el fin de ajustarse regularmente a los objetivos y metas con respecto a los impactos ambientales, la salud y la seguridad de sus trabajadores, preservando, siempre la calidad de los servicios que presta.

SOCIEDAD CIVIL PLANTA VIRGEN DE LA NUBE proveerá todos los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para cumplir con esta política.

## **2.2. DISEÑO METODOLÓGICO**

### ***2.2.1. Método Inductivo – Deductivo***

Mediante el método inductivo – deductivo se investigó y analizó los aspectos relacionados con la incidencia a la seguridad y salud de los obreros, partiremos por señalar que la accidentabilidad laboral se puede desarrollar por diversos factores en nuestro caso se estudió el tema de la identificación y determinación de riesgos, con la industrialización de la producción de la extracción del oro se logró obtener un mayor grado de rentabilidad para los inversionistas, pero dejaron de lado la Seguridad de los trabajadores, con esto existe la posibilidad de que se desarrolle Enfermedades Profesionales como resultado de la carencia y descuido por el bienestar del personal Operativo, motivo por el cual la población obrera carece del conocimiento referente a riesgos laborales que como consecuencia conllevan con el paso del tiempo a enfermedades profesionales.

Por medio de esta investigación se pretende dar una solución a la problemática encontrada teniendo en cuenta leyes existentes en el país sobre este tema logrando así fomentar una cultura de cuidado de la seguridad y salud laboral, se empezará por capacitar a la población obrera de cómo deben desempeñar sus actividades precautelando su bienestar como el de sus compañeros de ser posible también se establecerá un dialogo con los entes Administrativos para que a través de capacitaciones, programas o proyectos se logre minimizar la tasa de accidentabilidad dentro de la Industria, generando en el trabajador la confianza para realizar sus actividades de manera segura.

### ***2.2.2. Investigación de Campo***

La investigación se realizó directamente en el lugar donde se evidencia el problema en este caso particular en la ciudad de Portovelo, Sector el Salado, en la Planta de Beneficio Virgen de la Nube donde se obtuvo los datos necesarios que ayudaron para establecer la solución más adecuada para este tema que requiere de una intervención inmediata con el fin de precautelar la salud de los Trabajadores.

Se aplicó la Matriz GTC 45 que permitió evaluar qué tipos de riesgos se encuentran expuestos los trabajadores, de igual forma se desarrolló una encuesta para indagar qué tipo de conocimiento poseen referente a riesgos laborales.

### ***2.2.3. Tipo de Investigación***

#### ***2.2.3.1. Exploratoria***

Este tipo de investigación se aplicó en la Planta de Beneficio Virgen de la Nube porque permite resolver problemas que fueron poco explorados y reconocidos en la Empresa, que sirvió para aplicar los resultados que se obtuvieron en el proceso investigativo para la estructuración y desarrollo de la propuesta de solución, la que será aplicada en la práctica para dar solución al problema del sector en donde se encuentra situada la Planta de Beneficio Virgen de la Nube. Este tipo de investigación se realizó especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando más aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad. Suele surgir también cuando aparece un nuevo fenómeno que por su novedad no admite una descripción sistemática o cuando los recursos del investigador resultan insuficientes para emprender un trabajo más profundo.

#### ***2.2.3.2. Descriptiva***

La accidentabilidad laboral es un problema que se originó cuando el inversionista o empleador se preocupó más por la mejora de producción dejando de lado el bienestar y las condiciones como realiza sus actividades los obreros, generando así diferentes daños a corto y largo plazo, debido a una inadecuada distribución de espacios para efectuar los procesos productivos, tomando en cuenta que no se efectúa una correcta inducción al personal de cómo desempeñar sus actividades con las diferentes herramientas y equipos existentes en la Compañía.

Como consecuencia de que el personal operativo no tiene conocimientos acerca una Cultura de Seguridad en el trabajo se observó un gran número de acciones y condiciones inseguras dentro de la compañía, es por eso que, a través de esta investigación se va a establecer un proceso de capacitación e inducción que permita bajar los índices de accidentabilidad dentro de la misma.

Teniendo en cuenta que para los distintos procesos que se identifiquen dentro de la Planta se emplearan métodos de evaluación y valoración de dichas acciones y condiciones que se vean ligadas a algún riesgo.

Con dichos resultados que brinde la Matriz se priorizara los procesos con mayor índice de Accidentabilidad y Riesgo para los trabajadores, efectuando así un aviso inmediato de cuáles son las actividades a modificar o reemplazar en dicho proceso.

#### ***2.2.4. Técnicas de Investigación***

##### ***2.2.4.1. Encuesta***

Es una técnica de recolección de información, en la que los informantes responden de forma escrita a preguntas cerradas, su instrumento es el cuestionario estructurado, se aplica a poblaciones amplias. El cuestionario sirve de enlace entre los objetivos de la investigación y la realidad estructurada, sobre las variables motivos de la investigación. Se encuestó a todo el personal tanto administrativos y operativos que laboran en la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”.

##### ***2.2.4.2. Observación***

Se manejó esta técnica mediante la utilización de los sentidos para observar los fenómenos y hechos reales en los lugares donde se desarrollan los acontecimientos, con el fin de estudiar sus características y tomar la información la misma que se registra para el análisis de la problemática a desarrollar.

### **2.2.5. Matriz de Riesgos GTC 45 (Guía Técnica Colombiana)**

Se optó trabajar con la Matriz GTC 45 (Guía Técnica Colombiana), debido a que el Ministerio del Trabajo acepta subir la información de las empresas con las Matrices: IPER, INHST y GTC 45; por motivo que en la actualidad no hay alguna Matriz vigente en el Ecuador.

La matriz es una herramienta que permitirá realizar una evaluación de los riesgos vigentes, mediante una revisión de factores de riesgos, datos que servirán para un posterior análisis de resultados los mismos que servirán para encontrar la solución más idónea.

#### **IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS**

El propósito de la identificación de los peligros y valoración de los riesgos en Seguridad y salud Ocupacional (S&SO), es entender los peligros que se pueden generar en el desarrollo de las actividades, con el fin de que la organización pueda establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea aceptable.

La valoración de los riesgos es la base para la gestión proactiva de S&SO, liderada por la alta dirección como parte de la gestión integral del riesgo, con la participación y compromiso de todos los niveles de la organización y otras partes interesadas. Independientemente de la complejidad de la valoración de los riesgos, ésta debería ser un proceso sistemático que garantice el cumplimiento de su propósito.

Nos habla de: Como asignarle un valor al Riesgo y de qué manera lo hagamos para definir si la actividad que implica la exposición al factor de riesgo es, o no realizada continuamente al Factor de riesgo que se está analizando, así como el tiempo que dura esa exposición.

La matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos se debe realizar en el formato “Matriz de Identificación de Peligros, Valoración y Control de Riesgos”, la valoración se seguirá de acuerdo a la guía técnica Colombiana GTC 45, con base en los parámetros establecidos por la norma NTC OHSAS 18001.

## **Aspectos para tener en cuenta al desarrollar la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos**

Para que la identificación de los riesgos y la valoración de los riesgos sean útiles en la práctica, las organizaciones deberían:

- a) Designar un miembro de la organización y proveer los recursos necesarios para promover y gestionar la actividad;
- b) Tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos;
- c) Consultar con las partes interesadas pertinentes comunicarles lo que se ha planificado hacer y obtener sus comentarios y compromisos;
- d) Determinar las necesidades de entrenamiento del personal o grupos de trabajo para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e implementar un programa adecuado para satisfacerlas;
- e) Documentar los resultados de la valoración;
- f) Realizar evaluaciones higiénicas y/o monitoreos biológicos, si se requiere;
- g) Tener en cuenta los cambios en los procesos administrativos y productivos, procedimientos, personal, instalaciones, requisitos legales y otros;
- h) Tener en cuenta las estadísticas de incidentes ocurridos y consultar información de gremios u organismos de referencia del tema;

### **Identificar los peligros**

Para identificar los peligros, se recomienda plantear una serie de preguntas como las siguientes:

- ¿existe una situación que pueda generar daño?
- ¿Quién (o que) puede sufrir daño?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- ¿Cuándo puede ocurrir el daño?

### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se realizó a toda la población de la empresa por contar con una Población Total de 42 personas. Las cuales se detallan por puestos de trabajo en la tabla 7.

**Tabla 7:** Población Total de Trabajadores

<b>CARGO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Propietarios	4
Secretaria	1
Guardia	2
Operadores	2
Cocineras	2
Obreros	31
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>

**Fuente:** Registros de Planta  
**Elaborado por:** Investigadores

### 2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

#### 2.4.1. Hipótesis

##### **Hipótesis Nula**

**Ho:** La explotación minera no incide en la seguridad y salud de los trabajadores de la Planta de Beneficio VIRGEN DE LA NUBE.

##### **Hipótesis Alternativa**

**Hi:** La explotación minera incide en la seguridad y salud de los trabajadores de la Planta de Beneficio VIRGEN DE LA NUBE.

### 2.4.1.1. Variables

Las variables que se muestran en la figura son las que se van a estudiar en el presente trabajo, la explotación minera en si es la acción por la cual se cava en la tierra con el fin de extraer los metales o minerales que en ella existe en este caso el oro, para dicha actividad se lo realiza con la ayuda de maquinaria pesada y por la mano de obra humana.



Fuente: Autoría Propia

Elaborado por: Investigadores

Esta actividad da un beneficio económico y tiene como efecto la aparición de la explotación minera, la misma que trae varios efectos e impactos en el medio ambiente como en la salud de las personas que están expuestas a dicha actividad tales como: la deforestación, sobreexplotación de recursos, impacto socioeconómico, en la salud enfermedades que pueden ser: respiratorias, cutáneas, cancerígenas.

Con el fin de disminuir o evitar los efectos causados por la minería tales como: impactos ambientales o en la salud de las personas lo que se requiere es aplicar la seguridad y salud en los trabajadores de la planta ya esto es parte de los derechos y del trabajo y su protección, para lo cual se desarrollara los procedimientos de control de acuerdo a los riesgos de mayor relevancia que se encuentren en la planta.

**Tabla 8:** Operacionalización De La Variable Independiente

<b>Variable Independiente:</b> Explotación Minera				
<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<p>Explotación Minera: es el conjunto de las actividades socioeconómicas que se llevan a cabo para obtener recursos de una mina (un yacimiento de minerales).                      Riesgos Laborales:                      Se denominará grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta y las consecuencias presumiblemente severas o importantes.</p>	<p>1. Riesgo Mecánico                      2. Riesgo Físico                      3. Riesgo Químico                      4. Riesgo Biológico                      5. Riesgo Ergonómico                      6. Riesgo Psicosocial</p>	<p>Niveles de Riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No aceptable</li> <li>• No aceptable o aceptable con control específico</li> <li>• Aceptable</li> </ul>	<p>Matriz de Riesgo GTC 45</p>	<p>Ficha Matriz de Riesgos GTC 45.</p>

**Elaborado por:** Investigadores

**Tabla 9:** Operacionalización De La Variable Dependiente

<b>Variable Dependiente:</b> Seguridad y Salud de los trabajadores				
<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
<p>Seguridad y Salud laboral: tiene por objeto la aplicación de actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo</p> <p>Accidente de Trabajo: Es una lesión inesperada ocurrida en el trabajo (in itinere).</p> <p>Enfermedades Profesionales: Son las afecciones agudas o crónicas, casuales de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza.</p>	<p>Accidentabilidad</p> <p>Enfermedades</p>	<p>Registros de Morbilidad</p> <p>Registros Médicos</p>	<p>Observación</p> <p>Encuesta,</p>	<p>Fichas Medicas,</p> <p>Observación,</p> <p>Cuestionario</p>

**Elaborado por:** Investigadores

## 2.5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### 2.5.1. Análisis e Interpretación de Resultados de la Encuesta dirigida a los Trabajadores de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube, del Cantón Portovelo.

**Pregunta N°1: ¿Conoce usted cuáles son los principales riesgos o amenazas en su puesto de trabajo?**

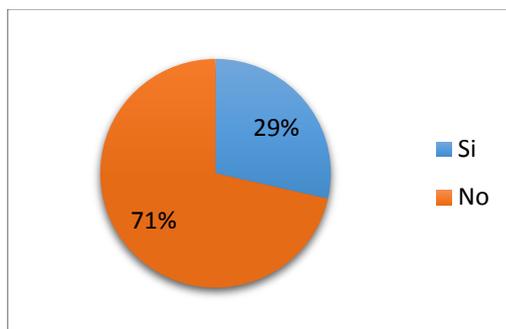
**Tabla 10:** Conocimiento de los principales riesgos o amenazas.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	29%
No	30	71%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 2:** Conocimiento de los principales riesgos o amenazas



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

#### **Análisis e Interpretación:**

De los sujetos investigados el 29% manifiestan que si conocen los principales riesgos o amenazas en sus puestos de trabajo; mientras que el 71% dicen no conocer los riesgos o amenazas en su respectivo puesto de trabajo.

Según los datos obtenidos se puede evidenciar que la mayor parte de obreros de planta carecen de conocimiento acerca de los peligros o riesgos a los que se encuentran expuestos al realizar sus actividades laborales.

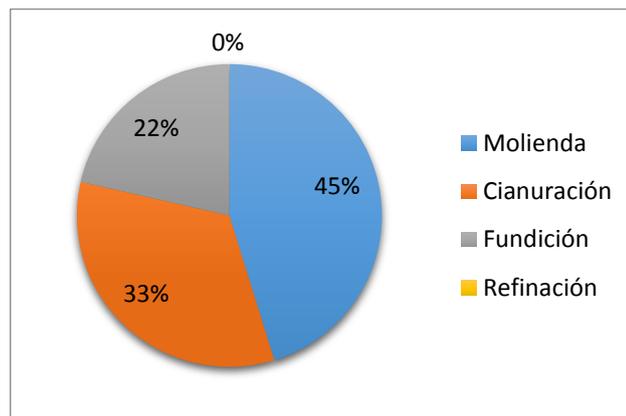
**Pregunta N°2: ¿De los siguientes procesos, mencione cuál considera usted de mayor riesgo?**

**Tabla 11:** Proceso de Mayor Riesgo

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Molienda	19	45%
Cianuración	14	33%
Fundición	9	22%
Refinación	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo  
**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 3:** Proceso de Mayor Riesgo



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo  
**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

De acuerdo al cuadro estadístico y su gráfico correspondiente, se determina los procesos de mayor riesgo de la siguiente manera: molienda 45%; Cianuración 33%; Fundición 21% y Refinación 0,00%.

La mayoría de los trabajadores de la Empresa supieron manifestar que el Proceso de Molienda representa mayor peligro para ellos, seguido por el procesos de Cianuración y luego el de Fundición.

**Pregunta N°3: ¿Han recibido capacitaciones acerca seguridad y salud laboral dentro de la empresa?**

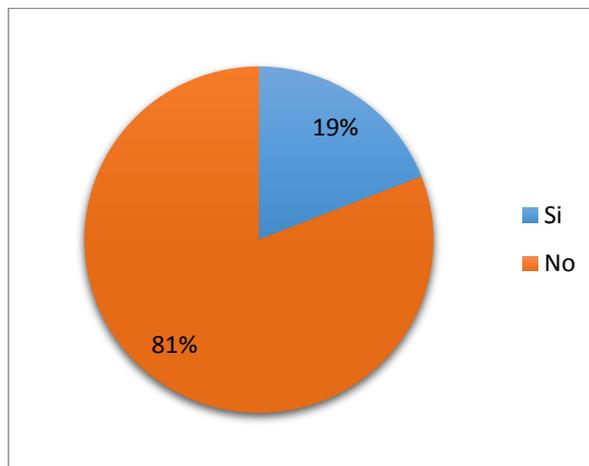
**Tabla 12:** Capacitación Interna

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	19%
No	34	81%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 4:** Capacitación Interna



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

Según el análisis se determina que el 19% si han recibido capacitaciones acerca de la seguridad y salud laboral dentro de la empresa, mientras que el 80% dicen no haber recibido capacitaciones acerca de la seguridad y salud laboral dentro de la empresa.

Por lo que se puede evidenciar que la mayoría de trabajadores no poseen una adecuada inducción sobre el tema de seguridad en el trabajo dentro de una Planta de Beneficio, generando así un alto grado de accidentabilidad.

**Pregunta N°4: ¿Existe una persona encargada en Seguridad dentro de la empresa?**

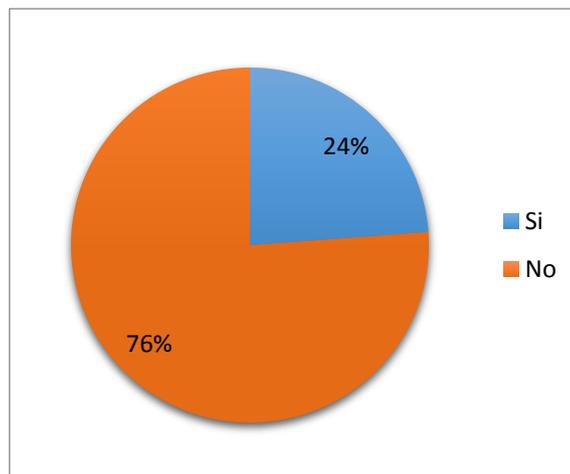
**Tabla 13:** Responsable de S&SO

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	24%
No	32	76%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 5:** Responsable de S&SO



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

### **Análisis e Interpretación:**

De acuerdo a los resultados estadísticos de la tabla se puede evidenciar que el 24% dicen contar con una persona encargada de seguridad dentro de la empresa; mientras que el 76% dicen no contar con una persona encargada de seguridad dentro de la empresa

En la actualidad la Empresa no cuenta con un responsable o Técnico encargado de Seguridad y Salud Laboral pero se notó que una parte de los trabajadores dieron datos ficticios.

**Pregunta N°5: ¿A causa de sus actividades laborales ha sufrido algún tipo de accidente?**

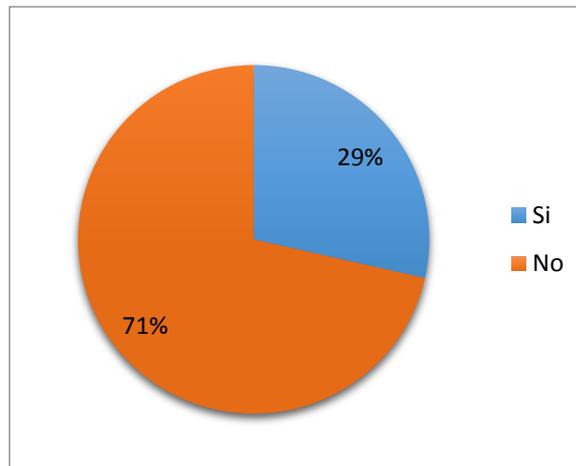
**Tabla 14:** Condiciones Subestandar

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	12	29%
No	30	71%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 6:** Condiciones Subestandar



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

### **Análisis e Interpretación:**

De los trabajadores encuestados el 29% afirman haber sufrido accidentes a causa de sus actividades tales como: quemaduras, intoxicaciones o fracturas; mientras que el 71% afirman no haber sufrido accidentes a causa de sus actividades tales como: quemaduras, intoxicaciones o fracturas.

Por lo que la tercera parte de los trabajadores de Planta se han visto en accidentes a causa de sus actividades laborales. Por lo tanto, posee un número representativo de accidentabilidad dentro de Planta.

**Pregunta N°6: ¿Ha sufrido usted alguna enfermedad grave a causa del proceso minero?**

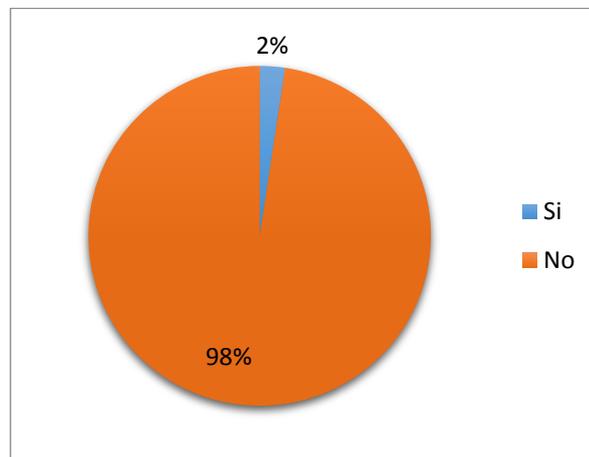
**Tabla 15:** Enfermedades causadas por la minería

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	2%
No	41	98%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 7:** Enfermedades causadas por la minería



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

De acuerdo al cuadro de resultados y su gráfico correspondiente se evidencia que el 2% de los trabajadores dicen haber sufrido enfermedades graves a causa del proceso minero tales como: cáncer, silicosis, bronquitis; mientras que el 98% de los trabajadores dicen no haber sufrido enfermedades graves a causa del proceso minero tales como las antes mencionadas.

La mayoría de los empleados manifestaron no poseer ninguna enfermedad ligada a sus labores dentro de la empresa, siendo así que, un solo trabajador respondió poseer una enfermedad ligada a su trabajo.

**Pregunta N°7: ¿Ha sufrido alguna lesión a causa de realizar sus actividades laborales?**

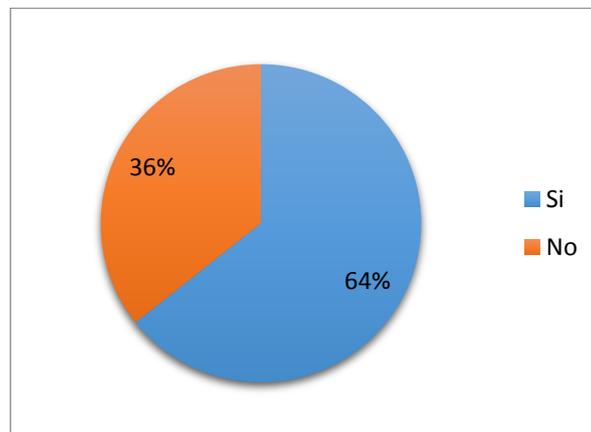
**Tabla 16:** Frecuencia de Accidentabilidad

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	64%
No	15	36%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 8:** Frecuencia de Accidentabilidad



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

Según los datos estadísticos que representa la tabla el 64% dicen haber sufrido lesiones a causa de sus actividades laborales; mientras que el 36% dicen no haber sufrido ningún tipo de lesión a causa de sus actividades laborales.

A través de esta pregunta se evidencia que la mitad de los obreros se han visto ligados algún tipo de lesión al instante de efectuar sus labores.

**Pregunta N°8: ¿La empresa cuenta con servicios de Médico Ocupacional o algún tipo de apoyo médico?**

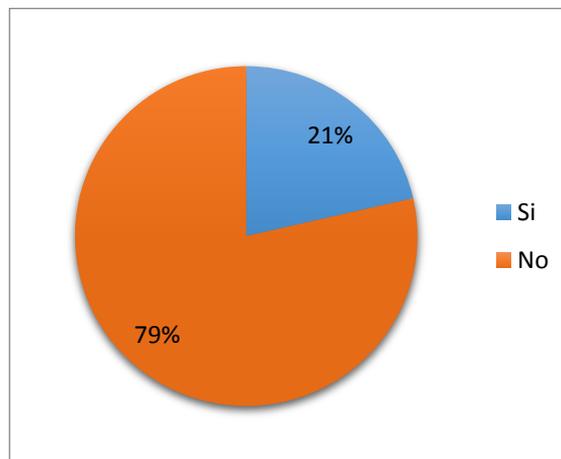
**Tabla 17:** Presencia de Servicios Médicos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	21%
No	33	79%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 9:** Presencia de Servicios Médicos



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo

**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta se observa que el 21% de los trabajadores afirman que si cuentan con un medico ocupacional dentro de la empresa; mientras que el 79% afirman no contar con un medico ocupacional dentro de la empresa

Los obreros manifestaron no poseer servicios médicos dentro de la Planta todos llegando a la misma respuesta, dejando de lado la contestación por parte del personal Administrativo quienes se mantuvieron que si poseían dichos servicios.

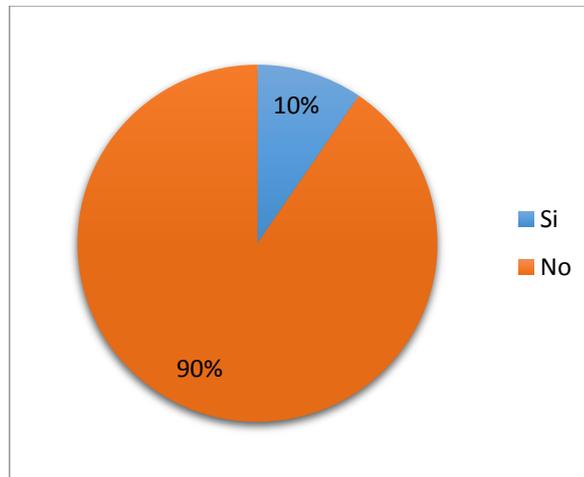
**Pregunta N°9: ¿Usted considera que el espacio donde efectúa su trabajo es el adecuado?**

**Tabla 18: Área de Trabajo**

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	4	10%
No	38	90%
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo  
**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 10: Área de Trabajo**



**Fuente:** Encuesta Aplicada al personal Operativo  
**Elaborado por:** Investigadores

**Análisis e Interpretación:**

Según los sujetos investigados el 10% consideran que el espacio donde efectúan su trabajo es el adecuado; mientras que el 90% consideran que el espacio donde efectúan su trabajo no es el adecuado

Por lo tanto los obreros se encuentran disconformes con su área de trabajo porque no es la apropiada para desempeñar sus actividades, generando de igual manera una insatisfacción.

### 2.5.2. Análisis e Interpretación de Resultados de la Aplicación de la Matriz De Riesgos GTC 45

Luego de aplicarse la Matriz de Riesgos GTC 45 en las instalaciones de la Planta de Beneficio se logró determinar y clasificar que tipos de riesgos existen, y cuáles de los mismos son de mayor relevancia a repercusiones posteriores en la Seguridad y Salud de los obreros de dicha empresa.

#### 2.5.2.1. Jerarquización de Riesgos.

Las estadísticas presentadas a continuación detallan el tipo de riesgo y de igual manera se realizó el conteo y clasificación de cada uno referente con la población total de empresa, las tablas y gráficos presentados a continuación detallan:

##### ➤ *Riesgos Mecánicos.*

**Tabla 19: Riesgos Mecánicos**

Descripción	%	Total	Nivel
Caída de objetos a distinto nivel	7%	3	III
Caída de personas al mismo nivel	90%	38	III
Caídas de personas a distinto nivel	67%	28	III
Circulación de Maquinaria y vehículos en áreas de trabajo	10%	4	II
Desorden	67%	28	III
Desplazamiento en transporte terrestre	10%	4	III
Espacio Físico reducido	81%	34	II
Manejo de Herramienta corto y/o punzante	10%	4	III
Obstáculos en el piso	71%	30	III
Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes)	14%	6	I

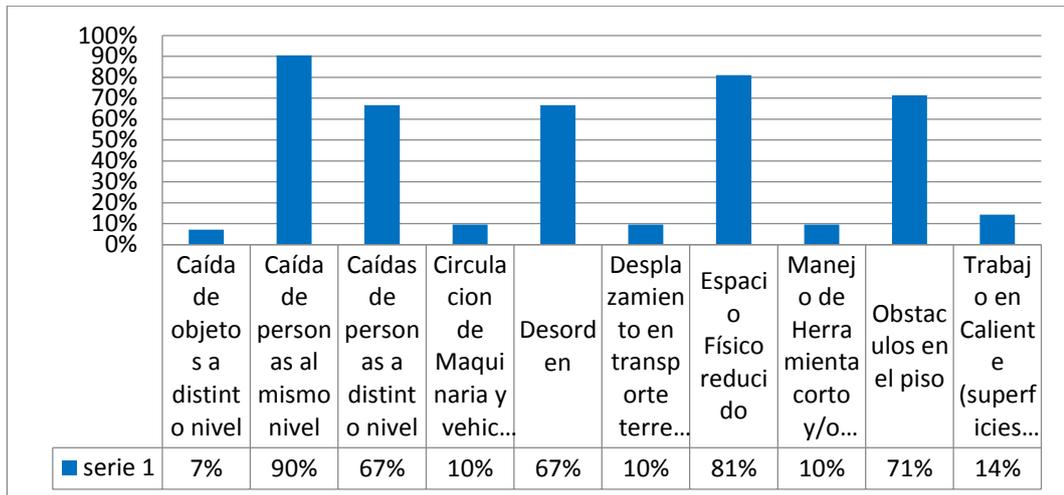
**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Se tomó en consideración todos los factores pertinentes a Riesgos Mecánicos, en los cuales se demuestran en porcentajes los de mayor impacto hacia los trabajadores en este caso se puede observar que con un 14% que el mismo representa a 6 obreros se ven directamente comprometidos a Trabajos en Caliente

(Superficies o materiales calientes), los cuales obtuvieron una calificación de Nivel I, quien nos recomienda dar seguimiento a las actividades realizadas y condiciones de dichos obreros.

**Gráfico 11: Riesgos Mecánicos**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Se presenció distintos riesgos de tipo mecánico de los cuales Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes) es quien debe ser intervenido directamente por ser de Nivel I, el mismo representa daños a la salud del trabajador en este caso podría llegar a quemaduras de segundo y tercer grado; muerte por motivo de que los implicados en este riesgo son los obreros del área de Fundición y Refinación.

➤ **Riesgo Físico**

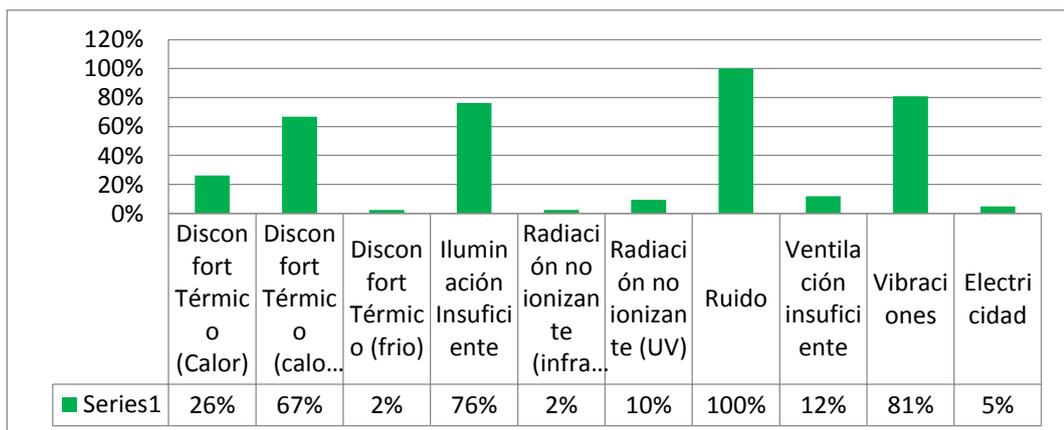
**Tabla 20: Riesgos Físicos**

Descripción	%	Total	Nivel
Disconfort Térmico (Calor)	26%	11	II
Disconfort Térmico (calor/frío)	67%	28	II
Disconfort Térmico (frío)	2%	1	III
Iluminación Insuficiente	76%	32	II
Radiación no ionizante (infrarroja)	2%	1	III
Radiación no ionizante (UV)	10%	4	III
Ruido	100%	42	I
Ventilación insuficiente	12%	5	III
Vibraciones	81%	34	II
Electricidad	5%	2	II

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

Con respecto a los valores obtenidos en la matriz de riesgos se pudo cerciorar que el Ruido obtuvo 100% representando así a la totalidad de obreros con un Nivel I dando a conocer que el mismo debe ser intervenido de manera inmediata por parte del Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

**Gráfico 12: Riesgos Físicos**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

En estos riesgos se observa que seis son necesarios modificar para evitar lesiones futuras, mientras que uno de ellos requiere mejorar de manera inmediata evitando siniestros, como hipoacusia o fatiga auditiva.

➤ **Riesgo Químico**

**Tabla 21: Riesgos Químicos**

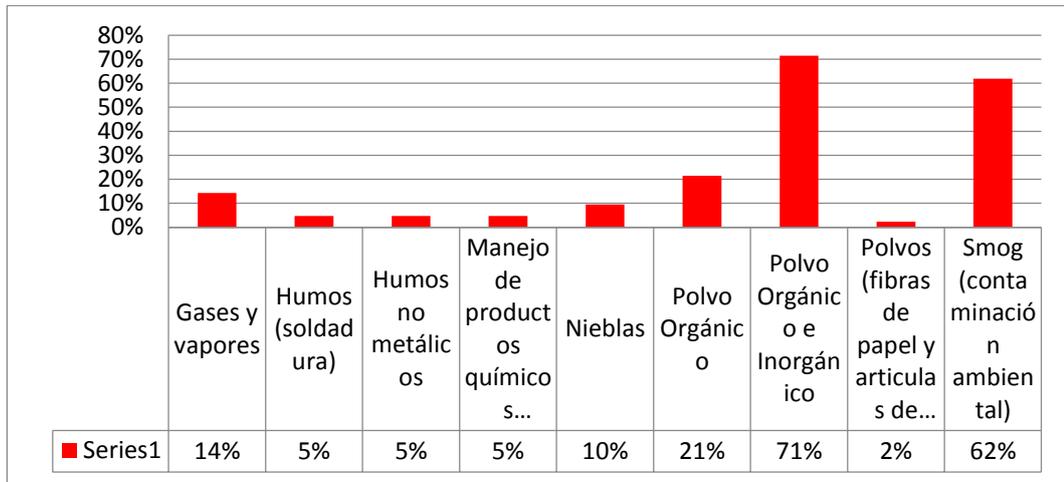
Descripción	%	Total	Nivel
Gases y vapores	14%	6	I
Humos (soldadura)	5%	2	II
Humos no metálicos	5%	2	I
Manejo de productos químicos (agentes de limpieza, Desinfectantes)	5%	2	II
Nieblas	10%	4	II
Polvo Orgánico	21%	9	II
Polvo Orgánico e Inorgánico	71%	30	II
Polvos (fibras de papel y articulas de tóner)	2%	1	II
Smog (contaminación ambiental)	62%	26	II

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Se apreció a través de los resultados dados por la matriz de riesgo que fueron dos los factores con mayor importancia dentro de los riesgos químicos, los mismo que son: Gases y Vapores con un 2% dando así 2 obreros se ven afectados por el mismo y Humos no metálicos con un 14% afectando de esta manera a 6 obreros, los dos factores mencionados presentan un Nivel I de riesgo por lo cual deben ser intervenidos con la mayor brevedad.

**Gráfico 13: Riesgos Químicos**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

De los riesgos observados cabe recalcar que los mismos deben ser intervenidos por lo que están generando malestar en los trabajadores, siendo así dos de Factor “I” los cuales representan mayor atención.

➤ **Riesgo Biológico**

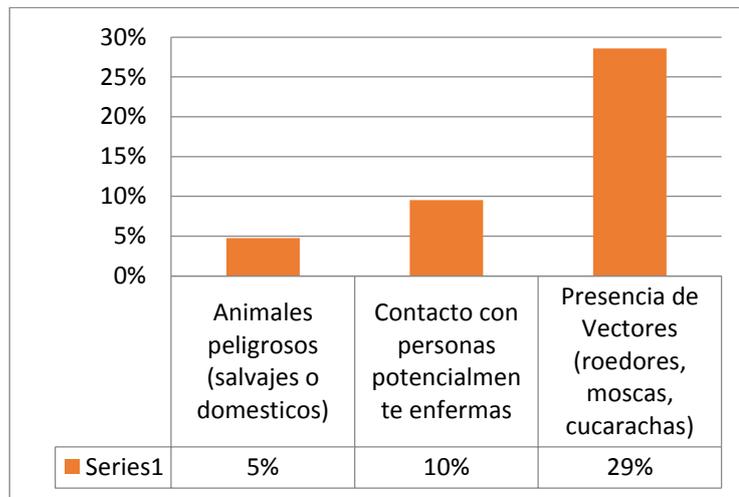
**Tabla 22: Riesgos Biológicos**

Descripción	%	Total	Nivel
Animales peligrosos (salvajes o domésticos)	5%	2	III
Contacto con personas potencialmente enfermas	10%	4	III
Presencia de Vectores (roedores, moscas, cucarachas)	29%	12	III

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

Referente a los riesgos biológicos no se observó ningún factor relevante de intervención ya que al ser de Nivel III son aceptables y no corresponden a ningún tipo de daño a los obreros no dejando de lado que los porcentajes obtenidos del (5, 10 y 29) % representan el número de obreros que tienen relación con cada uno de estos factores.

**Gráfico 14: Riesgos Biológicos**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Este tipo de riesgo no requiere mayor atención a diferencia de los anteriores es por eso que los datos obtenidos se mantienen en los límites permisibles.

➤ **Riesgo Ergonómico.**

**Tabla 23: Riesgos Ergonómicos**

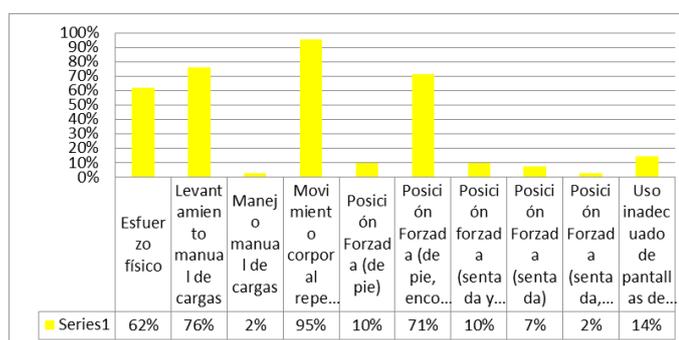
Descripción	%	Total	Nivel
Esfuerzo físico	62%	26	II
Levantamiento manual de cargas	76%	32	II
Manejo manual de cargas	2%	1	III
Movimiento corporal repetitivo	95%	40	II
Posición Forzada (de pie)	10%	4	II
Posición Forzada (de pie, encorvada)	71%	30	I
Posición forzada (sentada y de pie)	10%	4	II
Posición Forzada (sentada)	7%	3	II
Posición Forzada (sentada, encorvada y de pie)	2%	1	II
Uso inadecuado de pantallas de visualización PVDs	14%	6	III

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Dentro de los riesgos ergonómicos se pudo identificar aquel de mayor importancia en este caso Posición Forzada (de pie, encorvada) con un 71% que equivale a 30 obreros que se ven afectados por el mismo, al ser un factor de Nivel I se debe realizar la intervención de dicho factor ya que a través de este se puede llegar a contraer lesiones o enfermedades profesionales tales como: Lumbalgias, lesión del manguito rotador.

**Gráfico 15:** Riesgos Ergonómicos



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

La mayoría de los factores que se encuentran dentro de la Planta de Beneficio poseen porcentajes importantes en la afectación de los obreros tal como el Movimiento corporal repetitivo con 95% afectando así 40 empleados, los mismos que requieren de una mejora como impartir pausas activas de 5 minutos cada dos horas de trabajo, de los cuales uno requiere intervención urgente para evitar lesiones graves a futuro como lumbalgias y manguito rotador.

➤ **Riesgo Psicosocial.**

**Tabla 24:** Riesgos Psicosociales

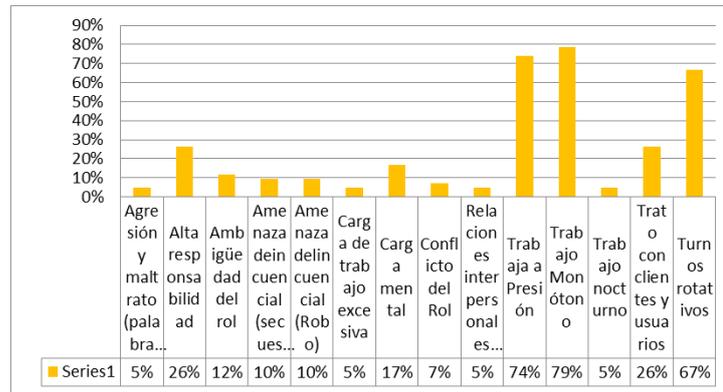
Descripción	%	Total	Nivel
Agresión y maltrato (palabra y obra)	5%	2	III
Alta responsabilidad	26%	11	II
Ambigüedad del rol	12%	5	III
Amenaza delincriminal (secuestro)	10%	4	II
Amenaza delincriminal (Robo)	10%	4	II
Carga de trabajo excesiva	5%	2	III
Carga mental	17%	7	II
Conflicto del Rol	7%	3	IV
Relaciones interpersonales inadecuadas o deterioradas	5%	2	III
Trabaja Forzado	74%	31	I
Trabajo Monótono	79%	33	II
Trabajo nocturno	5%	2	II
Trato con clientes y usuarios	26%	11	III
Turnos rotativos	67%	28	II

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Los factores que pertenecen a los riesgos psicosociales son de gran relevancia porque al no existir un ambiente laboral adecuado se presentan lesiones o bajas en el personal, por lo cual al realizar la verificación de los mismos pudimos notar que el Trabajo Forzado posee un 74% de afectación dando así un total de 31 obreros que se ven relacionados con este tipo de factor que es de Nivel I, por lo cual necesita ser intervenido de manera inmediata.

**Gráfico 16: Riesgos Psicosociales**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede evidenciar que este tipo de riesgo requiere ser atendido de manera urgente porque pueden provocar a futuro riesgos de otro tipo tanto mecánicos (golpes, torceduras, fracturas), por su carga mental.

➤ **Accidentes Mayores.**

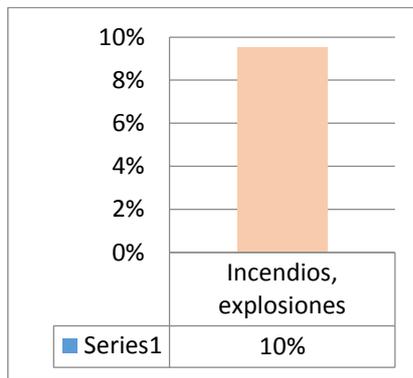
**Tabla 25: Accidentes Mayores**

Descripción	%	Total	Nivel
Incendios, explosiones	10%	4	I

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

Los accidentes mayores son un tipo de riesgo especial donde se caracterizan por ser siempre de Nivel I dado así que en nuestro caso con un 10% de afectación los Incendios y explosiones conllevan a poner en riesgo el bienestar de 4 personas quienes son las que intervienen en dichos procesos tales son: Fundición y Refinación; y en el Comedor sin dejar a un lado que el comedor además de los responsables de cocina también se encuentran afectados los obreros de las distintas áreas que proceden ir a las horas de alimentación dado que es de vital importancia prestar todos los recursos para adecuar correctamente dichos Procesos.

**Gráfico 17: Accidentes Mayores**



**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45  
**Elaborado por:** Investigadores

De acuerdo al análisis realizado se presenció que dos puestos de trabajo se ven intervenidos por este tipo de riesgo, por el manejo de GLP (Gas licuado de Petróleo) siendo así de gran importancia por las repercusiones que pueden provocar tales como explosiones.

### 2.5.2.2. Medidas de intervención

Después de identificar los peligros y evaluar los riesgos, se procede a jerarquizarlos para proponer las medidas de intervención dando prioridad a aquellos riesgos que tienen mayor impacto en el personal de la Planta de Beneficio, los mismos se detallan en la Tabla 26 y en la Tabla 27 se determinó si pertenecían a acciones o condiciones subestándar.

**Tabla 26:** Priorización

	DESCRIPCIÓN RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSEC.	NIVEL DE RIESGO (NR)		Valoración del Riesgo	
		NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP) = (ND) (NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	VALOR (NR) = (NP) (NC)	CLASE		
Riesgos	Físico	Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes)	6	4	24	60	1440	I	No Aceptable
		Ruido	10	4	40	60	2400		
	Ergonómico	Posición Forzada (de pie, encorvada)	6	4	24	25	600		
	Psicosocial	Trabaja Forzado	6	4	24	25	600		

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Se determinó que los riesgos con mayor relevancia dentro de la Planta de Beneficio fueron los de carácter Físico, Ergonómico y Psicosocial a través de la Matriz de Riesgos GTC-45 los mismos que fueron objeto de mediciones. Dando así a conocer su valor de intervención que para los cuatro riesgos fueron los siguientes: Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes) un total de 1440, Ruido 2400, Posiciones Forzadas (de pie, encorvada) 600 y Trabajo Forzado 600. Los mismos que representan un Nivel I lo cual determina que no son condiciones aceptables para los obreros de la empresa.

**Tabla 27:** Acciones y Condiciones Subestándar

		Descripción	Condición	Acción
<b>RIESGOS</b>	<b>Físico</b>	Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes)	Ya que el equipo con el cual se realiza la tarea no es el indicado no proporciona las protecciones necesarias para el mismo.	
		Ruido	Por motivo que la maquinaria empleada para el proceso de molienda no posee algún tipo de protección sonora	Por falta de cultura de seguridad no hacían uso de los EPP's indicados para dicho proceso
	<b>Ergonómico</b>	Posición Forzada (de pie, encorvada)	EL tiempo requerido para la tarea es excesivo, por la postura adoptada por el obrero	
	<b>Psicosocial</b>	Trabaja a Presión	Cumplir las tareas dejando de lado el aspecto social	

**Fuente:** Matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Una vez identificados los riesgos a tratar se procederán a elaborar los ensayos y medios para evaluar dichos riesgos para lo cual se realizará; mediciones de niveles de ruido, mediciones de gases y vapores, mediante el observación directa del lugar de los hechos se observará las posiciones en las que los trabajadores realizan sus actividades y se realizará una evaluación ergonómica mediante el método de rula la misma que servirá para reconocer el grado o nivel al que están expuestos los trabajadores de la empresa.

### 2.5.3. Análisis e Interpretación de Accidentabilidad y Morbilidad.

Luego de haber revisado los registros de accidentabilidad de la empresa se logró identificar los siguientes que se presentan en la Tabla 28.

**Tabla 28:** Registros de Accidentes Laborales

FECHA	CAUSA	CONSECUENCIA
17/11/2014	Sujeción de quesos al momento de realizar mantenimiento	Fractura del segundo y tercer metatarso
04/02/2014	Desprendimiento de esquirra metálica de un rodamiento	Incrustación de esquirra en la mano
03/12/2013	Caída de parte de entenalla o tornillo de banco, al realizar mantenimiento	Fractura del primer falange del dedo índice de la mano derecha
03/12/2013	Caída de parte de entenalla o tornillo de banco, al realizar mantenimiento	Traumatismo en los dedos índice y medio de la mano derecha

**Fuente:** Formularios de Accidentes Laborales

**Elaborado por:** Investigadores

No se encontraron registros actualizados por motivo de ausencia de siniestros declarados hacia el IESS dentro de la empresa.

Según los registros del 2013 y 2014 se puede evidenciar que las consecuencias de realizar trabajos tales como: mantenimiento y manipulación de rodamientos, fueron accidentes no mayores que ocasionaron lesiones tales como: fracturas, golpes, cortes y traumatismos los cuales fueron tratados y no ha existido muertes a causa de las actividades realizadas por los trabajadores.

#### 2.5.4. Análisis e Interpretación de Mediciones con el Analizador de Gases ( $H_2S$ , $O_2$ , $CO$ , $LEL$ )

Al realizar las mediciones correspondientes a las áreas ligadas con emanaciones de gases y vapores se logró determinar que fue constante la medición obtenida. Fue imposible tomar lecturas de los mismos en el área de fundición porque no se encontraba activa dicha área, lo que se detalla en la Tabla 29 y Grafico 18.

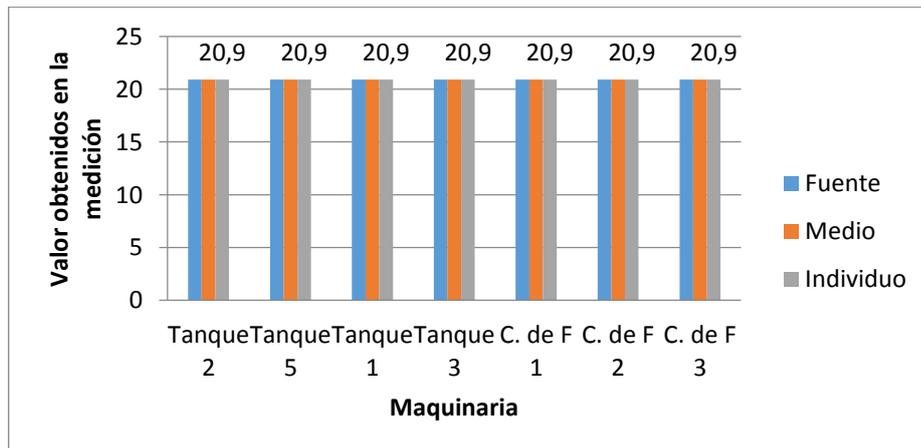
**Tabla 29: Mediciones del Analizador de Gases ( $O_2$ )**

Equipo	Fuente	Medio	Individuo
Tanque 2	20,9	20,9	20,9
Tanque 5	20,9	20,9	20,9
Tanque 1	20,9	20,9	20,9
Tanque 3	20,9	20,9	20,9
C. de F 1	20,9	20,9	20,9
C. de F 2	20,9	20,9	20,9
C. de F 3	20,9	20,9	20,9

**Fuente:** Equipos de Medición (Medidor de gases multiples- $H_2S$ ,  $O_2$ ,  $CO$ ,  $LEL$ )

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 18: Mediciones del Analizador de Gases ( $O_2$ )**



**Fuente:** Equipos de Medición (Medidor de gases multiples- $H_2S$ ,  $O_2$ ,  $CO$ ,  $LEL$ )

**Elaborado por:** Investigadores

Con lo cual si cumple con la norma establecida en el Libro VI del Tulsma (Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) el mismo no es dañino para la salud de los obreros.

2.5.5. *Análisis e interpretación de resultados de Medición de Ruido*

**Tabla 30: Mediciones de Sonómetro**

Equipo	Fuente	Medio	Individuo
Tanque 2	86,0	79,9	82,8
	86,3	79,5	81,8
	86,6	80,4	83,2
Tanque 5	80,8	83,5	83,5
	80,4	84,0	84,0
	81,0	83,1	83,1
Tanque 1	78,8	77,0	77,0
	79,1	78,4	78,4
	78,2	77,4	77,4
Tanque 3	84,5	84,4	87,2
	84,8	85,2	87,4
	85,7	84,6	87,5
Celda de Flotación 1	77,2	78,0	77,6
	76,3	78,0	77,2
	77,2	77,2	77,2
Celda de Flotación 2	79,9	80,1	80,0
	79,1	76,1	77,6
	79,5	75,4	77,5
Celda de Flotación 3	80,5	77,2	78,9
	80,8	77,4	79,1
	82,3	75,9	79,1
Bomba de Solidos	90,2	86,8	88,5
	90,7	85,9	88,3
	91,5	86,7	89,1
Molino 1	86,4	83,3	82,3
	86,3	88,6	81,4
	87,0	86,3	81,4
Molino 2	85,3	84,6	90,8
	85,8	85,2	87,0
	85,9	86,6	87,8
Molino 3	89,1	88,0	83,9
	89,0	102,4	85,0
	96,1	87,0	89,0
Molino 4	92,9	81,8	87,4
	93,0	86,4	89,7
	93,3	98,8	95,5

**Fuente:** Equipo de Medición (Sonómetro Extech)

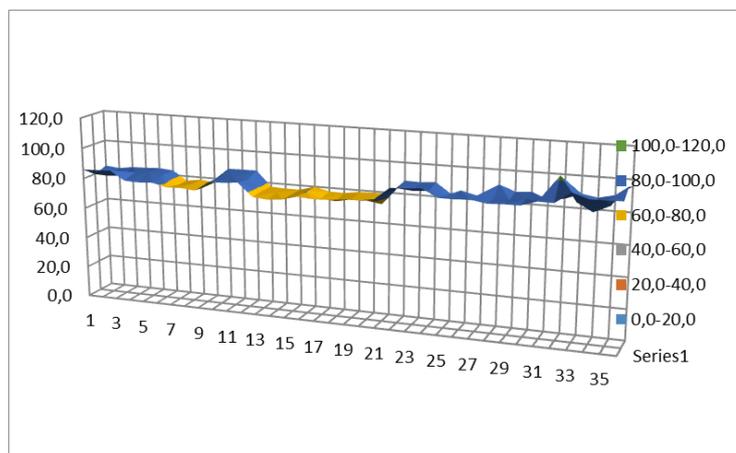
**Elaborado por:** Investigadores

Luego de haber realizado las mediciones correspondientes, se analizaron los datos obtenidos con ayuda del equipo (sonómetro), por lo cual se pudo determinar que el área con mayores niveles de Ruido es el Área de Molienda y Trituración.

- Número de Mediciones: **108**
- Número de puntos  $> o = 85$ : **63**
- Número de puntos  $<85$ : **45**
- Media Geométrica general: **83,57 Db**
- Media Geométrica Área de Molienda y Trituración: **87,94 Db**
- Media Geométrica Área de Bombas: **88,61 Db**

Se realizaron alrededor de 108 mediciones de ruido en toda la Planta de Beneficio, obteniendo así un total de 63 mediciones equivalentes a menores o iguales a 85 Decibelios, de igual forma las 45 mediciones restantes tuvieron valores mayores a los 85 Decibelios. La media geométrica general obtenida fue de 83,57 Decibelios lo cual nos hace conocer que no afecta al entorno donde está ubicada la Planta de Beneficio, pero al efectuar las medias geométricas de las áreas de Bombas tuvo 88,61 Decibelios, mientras Molienda y Trituración 87,94 Decibelios las mismas que sobrepasan en el rango que determina el Decreto Ejecutivo 2393 en su Art 55 literal 6, de 85 decibelios durante un lapso de tiempo no mayor de 8 horas siendo así que las jornadas de trabajo son de 12 horas están por encima alrededor de 3 y 4 decibelios de lo establecido.

**Gráfico 19: Mediciones de Sonómetro**



**Fuente:** Equipo de Medición (Sonómetro Extech)  
**Elaborado por:** Investigadores

Por lo cual el área de Molienda y Trituración sobrepasa los niveles de Decibeles establecidos en el Decreto Ejecutivo 2393 en su Art 55 en sus literales 6 y 7; donde estipulan que niveles 85 dB son aceptables durante Ocho horas continuas de trabajo.

Por lo cual en la fórmula para determinar la Dosis de Ruido Diario no debe sobrepasar de 1 y con nuestros cálculos llegamos a una valoración de 21. Por lo cual se deben aplicar acciones correctivas inmediatas para evitar lesiones futuras hacia los trabajadores que intervienen en dicho proceso al no cumplir con la norma citada anteriormente. Para mejor apreciación del grafico estadístico revisar el anexo 7.

### ***2.5.6. Análisis e Interpretación de resultados del Método de evaluación ergonómica RULA.***

A través de este método se llegó a concluir que las posturas adoptadas por los trabajadores de la Planta no es la adecuada para desempeñar sus actividades y menos realizarlas por 12 horas al día.

**Ilustración 1:** Área de Tanques



**Fuente:** Investigadores  
**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 20:** Resultado del Método RULA

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	7	1	3	11		

Actuación
<b>Nivel de actuación 4.</b>
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Fuente:** Ergonautas.com

**Elaborado por:** Investigadores

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y del puesto de trabajo, implementado pausas activas para los obreros que intervienen en dicho proceso las mismas que deberán tener un duración de 5 minutos cada 2 horas de trabajo, así mismo dotar de fajas lumbalgicas para evitar lesiones futuras como lumbalgias, lesión del manguito rotador y tortícolis.

**Ilustración 2:** Área de Molienda y Trituración



**Fuente:** Investigadores

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 21:** Resultados Método Rula

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	7	1	3	11		

Actuación
<b>Nivel de actuación 4.</b>
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Fuente:** Ergonautas.com

**Elaborado por:** Investigadores

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y del puesto de trabajo, implementado pausas activas para los obreros que intervienen en dicho proceso las mismas que deberán tener un duración de 5 minutos cada 2 horas de trabajo, así mismo dotar de fajas lumbalgicas para evitar lesiones futuras como lumbalgias, lesión del manguito rotador y tortícolis.

**Ilustración 3:** Área de Molienda y Trituración



**Fuente:** Investigadores

**Elaborado por:** Investigadores

**Gráfico 22:** Resultados Método RULA

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	7	1	3	11		

Actuación
<b>Nivel de actuación 4.</b>
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Fuente:** Ergonautas.com

**Elaborado por:** Investigadores

Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y del puesto de trabajo, implementado pausas activas para los obreros que intervienen en dicho proceso las mismas que deberán tener un duración de 5 minutos cada 2 horas de trabajo, así mismo dotar de fajas lumbalgicas para evitar lesiones futuras como lumbalgias, lesión del manguito rotador y tortícolis

## 2.6. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Luego de haber seguido los pasos requeridos para la investigación de riesgos como de accidentes dentro de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube, se encontró que en la actualidad sus trabajadores se encuentran expuestos a niveles altos de accidentabilidad. Por lo cual nuestra hipótesis alternativa es correcta siendo así que las actividades realizadas dentro del proceso minero si genera lesiones inmediatas y a futuro a sus trabajadores.

### *2.6.1. Verificación de la Hipótesis por Método Estadístico Chi - Cuadrado*

Por medio del método estadístico del Chi – Cuadrado se procederá a comprobar la veracidad de la Hipótesis planteada a continuación se procede al desarrollo del método.

1. ¿Conoce usted cuáles son los principales riesgos o amenazas en su puesto de trabajo?
2. ¿Ha sufrido usted alguna enfermedad grave a causa del proceso minero?

**Tabla 31:** Calculo del Chi - Cuadrado

Variables	VALORES OBSERVADOS			VALORES ESPERADOS	
	SI	NO	TOTAL	SI	NO
Conoce usted cuales son los principales riesgos	12	30	42	19,5	22,5
Ha sufrido alguna lesión	27	15	42	19,5	22,5
<b>totales</b>	<b>39</b>	<b>45</b>	<b>84</b>		
<b>Posibles Combinaciones</b>					
	<b>E</b>	<b>O</b>	<b>E-O</b>	<b>(E-O)<sup>2</sup></b>	<b>(E-O)<sup>2</sup>/E</b>
	19,5	12	-7,5	56,25	2,88
	22,5	30	7,5	56,25	2,50
	19,5	27	7,5	56,25	2,88
	22,5	15	-7,5	56,25	2,50
					<b>10,7692</b>

**Fuente:** Encuestas aplicadas a los trabajadores de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube.

**Elaborado por:** Investigadores.

**Fórmula 1:** Calculo de los grados de Libertad

$$\text{Grados de Libertad (GL)} = (\text{Filas}-1) * (\text{Columnas}-1)$$

$$\text{GL} = (4-1) * (2-1)$$

$$\text{GL} = 3$$

Comprobando mediante el método estadístico de Chi Cuadrado se obtuvo un valor de 10,7692 comparándolo con la tabla con un porcentaje del 5% de riesgo asumible tenemos un valor de 7,8147.

**Tabla 32:** Distribución Chi - Cuadrado

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Gra

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,841	2,7055	2,0722	1,6424
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189
3	16,2660	14,5202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420

**Fuente:** Tabla 3 Distribución Chi – Cuadrado X<sup>2</sup>

Mediante la comparación entre el Chi – Cuadrado experimental (Cálculos) y el Chi – Cuadrado Critico (Tabla) se obtuvo el valor de 10,7692 que es mayor que el crítico 7,8147, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

De acuerdo con los datos del método del chi – cuadrado se evidencio que la hipótesis planteada es verdadera por lo que la mayoría de los trabajadores de la planta no conocen los tipos de riesgos a los que están expuestos siendo estos físicos, químicos, ergonómicos o psicosociales; los trabajadores también sufren lesiones debido al tipo de trabajo que realizan, estas son causadas por derrame de sustancias toxicas, gases, vapores o atrapamiento de extremidades en los tanques o molinos.

**2.6.2. Verificación de la Hipótesis a través de la Matriz de Riesgos GTC 45**

Al realizar el análisis de factores de riesgo con ayuda de la matriz GTC 45 se determinó que los riesgos con mayor impacto son: Físicos, Ergonómicos y Psicosociales, los cuales poseen una subdivisión que se detallan en el siguiente cuadro.

**Tabla 33:** Riesgos con mayor afectación hacia los trabajadores

	DESCRIPCIÓN RIESGOS	PROBABILIDAD			CONSEC.	NIVEL DE RIESGO (NR)		Valoración del Riesgo	
		NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP) = (ND)(NE)	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	VALOR (NR)=(NP)(NC)	CLASE		
<b>Riesgos</b>	<b>Físico</b>	Trabajo en Caliente (superficies o materiales calientes)	6	4	24	60	1440	<b>I</b>	No Aceptable
		Ruido	10	4	40	60	2400		
	<b>Ergonómico</b>	Posición Forzada (de pie, encorvada)	6	4	24	25	600		
		<b>Psicosocial</b>	Trabaja a Presión	6	4	24	25		

**Fuente:** matriz de Riesgos GTC 45

**Elaborado por:** Investigadores

Como resultado de la matriz se obtuvo que los valores críticos o no aceptables se presentan en los siguientes ítems: Físicos, Ergonómicos y Psicosocial, por lo tanto se debe continuar con la investigación para realizar procedimientos que ayuden con el control o disminución de estos riesgos.

### 2.6.3. Verificación de la Hipótesis a través de la Mediciones efectuadas

Los valores obtenidos bajo las mediciones respectivas de los riesgos con mayor índice de daño hacia los trabajadores se comprobaron los siguientes:

- En el Riesgo Físico las mediciones de ruido se determinaron que:
  - Media Geométrica Área de Molienda y Trituración: **87,94 Db**
  - Media Geométrica Área de Bombas: **8,61 Db**

Lo cual demuestra que los obreros que intervienen en dichos procesos se encuentran expuestos a un riesgo de manera constante, por lo cual se acepta nuestra hipótesis alternativa. Obteniendo así para Ruido 5Db que sobrepasan el nivel permitido por el D.E.2393 en su Art. 55 que nos dice que los niveles permisibles durante 8 horas de trabajo continuo es de 85 Db.

- En el Riesgo Ergonómico las mediciones de posiciones forzadas comprobaron que:

**Tabla 34:** Resultados de Evaluación Ergonómica RULA

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	7	1	3	11		

Actuación
<b>Nivel de actuación 4.</b>
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Fuente:** Ergonautas.com  
**Elaborado por:** Investigadores

Lo cual determina que los trabajadores si continúan desempeñando sus actividades sin realizar ninguna modificación terminarán contrayendo algún tipo de lesión lumbar, lo cual nos certifica que nuestra hipótesis alternativa es correcta. De igual forma con respecto a Posturas Forzadas y Repetitivas basándose en el D.E. 2393 Art. 142, y el Método de Evaluación Ergonómica RULA se obtuvo que los puestos a evaluar tengan una calificación de 7 lo cual nos dice que ese puesto de trabajo debe ser modificado inmediatamente.

## CAPÍTULO III

### PROPUESTA

#### 3.1. TEMA

“PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE DEL CANTÓN PORTOVELO PROVINCIA DE EL ORO”.

##### *3.1.1. Beneficiarios*

42 Trabajadores entre administrativos y operativos de Planta.

##### *3.1.2. Ubicación*

**Provincia:** El Oro

**Cantón:** Portovelo

**Sector:** El Salado

#### 3.2. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La Planta de Beneficio Virgen de la Nube, velará por el cumplimiento de las Normas y Controles de seguridad en los diferentes procesos que intervienen dentro de Planta, con la finalidad de prevenir accidentes; atribuyendo de esta forma al bienestar de los obreros. Al ser un factor fundamental la Seguridad y Salud Ocupacional para el desempeño de las actividades diarias de la Planta de Beneficio Virgen de la Nube, por lo cual notamos la necesidad de Elaborar un Plan de Control de Seguridad referente a Procedimientos, basándonos en Normativa

Nacional y Extranjera; el cual ayudara en la identificación de riesgos en los puestos de trabajo.

### **3.3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a los resultados obtenidos referentes a la matriz y encuestas aplicadas, se vio la necesidad de implementar una estrategia con el fin de prevenir posibles lesiones o accidentes dentro la Planta de Beneficio Virgen de la Nube.

Para que los trabajadores se sientan seguros y conformes con esta propuesta se piensa implementar programas de control de riesgos dentro de la empresa para de esta forma crear una cultura y concientizar a cada una de las persona que laboran en la planta sobre los peligros existentes que genera el proceso de la minería.

Este plan se lo realizará con el fin de mejorar el ambiente laboral de los trabajadores, al mismo tiempo que se crea conciencia en cada persona sobre la importancia de utilizar equipos de protección en cada proceso de la minería, de esta forma estarían cumpliendo no solo con las normas establecidas como lo estipula la ley sino también están ganando una oportunidad más de vida. Porque el problema no es que la vida sea corta sino que esperamos demasiado para vivirla.

Este plan se lo realizará con programaciones mensuales durante tres meses donde se tratara temas sobre seguridad salud e higiene en el trabajo, pausas activas las cuales serán muy importantes porque reducirá el estrés y la carga laboral.

### **3.4. OBJETIVOS**

#### ***3.4.1. General***

- Elaborar Procedimientos de Control de Riesgos, a través de inducciones y revisiones continuas con la finalidad de reducir el índice de accidentabilidad dentro la Planta de Beneficio.

#### ***3.4.2. Específicos***

- Plantear medidas de control e intervención de los riesgos en las áreas de mayor impacto hacia los obreros.

- Capacitar de manera constante e intensiva al personal de Planta con medios entendibles al personal.
- Evaluar periódicamente a todo el personal de Planta para así corroborar los conocimientos y avances obtenidos.

### **3.5. FACTIBILIDAD**

#### ***3.5.1. Técnica***

Con la aplicación de los Procedimientos tales como Control de Ruido, Riesgo Ergonómico, Superficies calientes y Riesgo Psicosocial, que se ejecutará dentro de la Planta se logrará disminuir y evitar lesiones futuras que puedan generar como consecuencia enfermedades profesionales, tales como hipoacusias, fatiga auditiva, lumbalgias, lesión en el manguito rotador, quemaduras de segundo y tercer grado, por mencionar las más relevantes, siendo así que por medio de los mismos se realizarán evaluaciones y adaptaciones de los cambios o modificaciones en la áreas afectadas tanto como la implementación de Hojas de Control de uso correcto de los equipos de protección personales (gafas, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo “jean”, orejeras, casco) como también que se cumplan las pausas activas determinadas cada dos horas de trabajo 5 minutos para relajar los músculos. Con lo cual se espera generar una mejorar constante.

#### ***3.5.2. Económica***

A través de la implementación del proyecto se reducirá un alto porcentaje de accidentabilidad y lesiones por parte de los obreros, representando así para la empresa una disminución en sus gastos de indemnización ya que por cada obrero accidentado la indemnización dada es del 80% (284,80 \$) del sueldo del obrero durante un tiempo menor a un año e intervención médica a los mismos, esto establecido en la Resolución N° CD 513. Por lo que se debe cambiar el paradigma de los empresarios que los costos generados en salud y en mejorar los ambientes de trabajo son una inversión y no un gasto.

### ***3.5.3. Legal***

En las capacitaciones que se realicen cada mes se tratarán temas de carácter legal donde se les dará a conocer sobre las leyes y reglamentos en seguridad, también se les dará a conocer el código del trabajo para que de esta forma sepan cuáles son sus derechos y obligaciones dentro de la empresa. De tal manera cumpliendo tanto con el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo del Ámbito Minero (Registro Oficial N° 247) en sus Títulos III y IX, de igual manera basándonos en el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo (Resolución N° 741) IESS, en el Capítulo I Art. 1.

### ***3.5.4. Social***

Con esta estrategia los beneficiarios serán directamente el personal que labora en la Planta de Beneficio Virgen de la Nube por lo que a través de estos procedimientos podrán entender de manera clara los peligros que generen accidentes y enfermedades; asociados con el proceso minero.

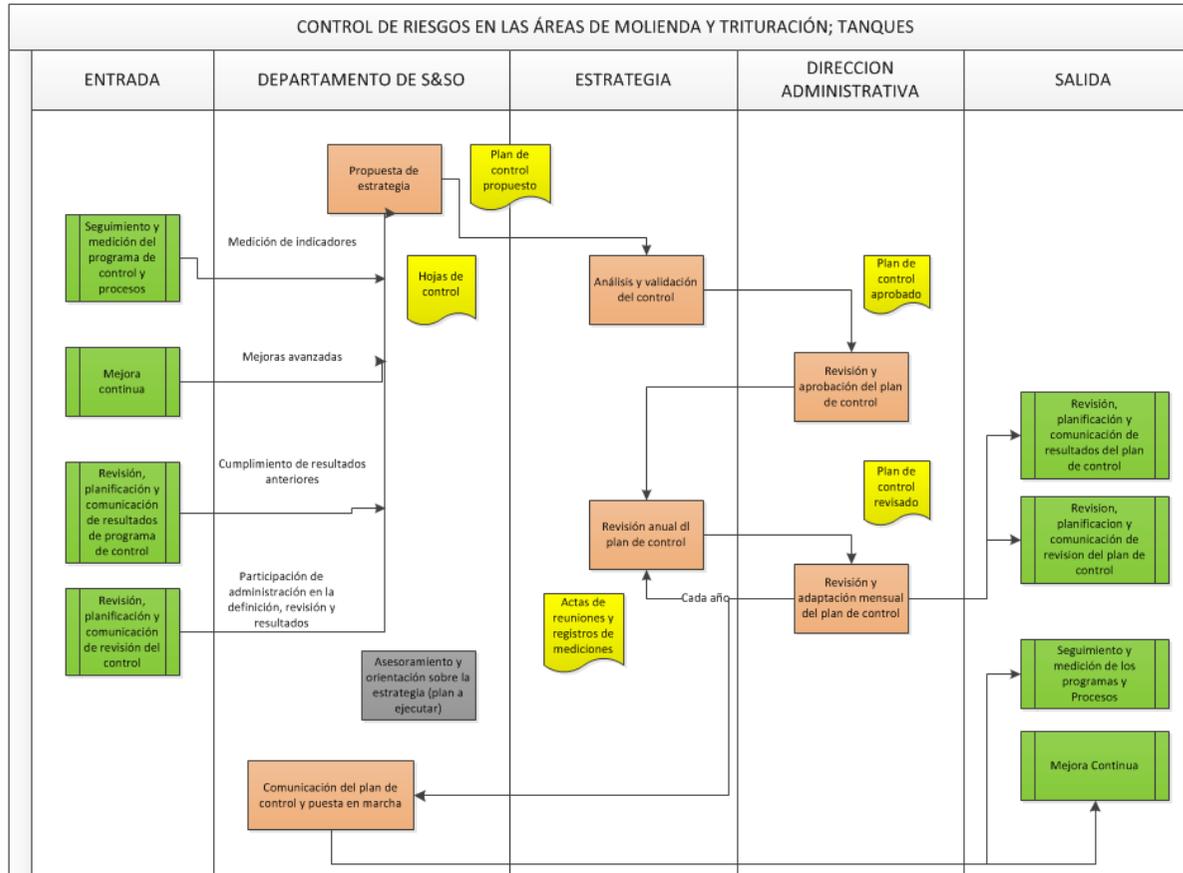
## **3.6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

Para el desarrollo de la propuesta se tomó en consideración los valores obtenidos en las mediciones efectuadas In situ. De igual forma se procederá a elaborar una serie de Procedimientos para contrarrestar los riesgos de mayor importancia dentro de la Planta de Beneficio en los cuales se detallará como llevar un control constante de dichas áreas y sus respectivas tareas.

Los Procedimientos a presentarse más adelante son una guía de cómo disminuir los índices de afectación por parte de los obreros, siendo así que se determinarán acciones correctivas para estos riesgos, los cuales al ser acatados con total rigurosidad se apreciarán cambios y mejoras en su ambiente laboral.

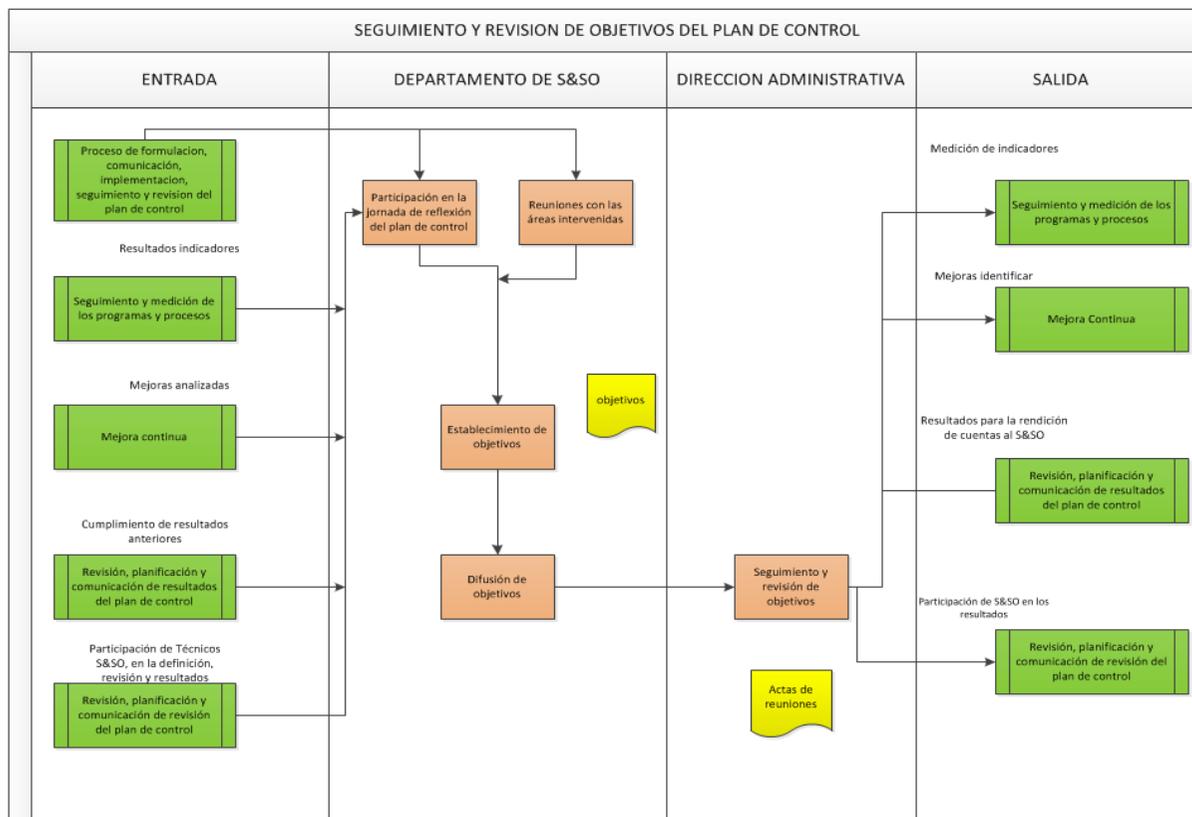
En los siguientes Flujo gramas presentados en los Gráficos 26 y 27 se detalla parte de las acciones a realizarse para emprender los cambios correctivos a las áreas con mayor índice de riesgo para los obreros.

**Gráfico 23: Plan de Control**



**Elaborado:** Investigadores

**Gráfico 24: Objetivos del Plan de Control**



**Elaborado:** Investigadores

### 3.6.1. Control de Ruido

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO</b>	<b>Versión :</b> 00
		<b>Código:</b> MP- C.R1
		<b>Fecha:</b> 08-03- 2016
		<b>Pág. 1- 10</b>
<u>Índice</u>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objetivo</li><li>• Alcance</li><li>• Responsabilidades</li><li>• Términos y Definiciones</li><li>• Procedimiento</li><li>• Registros</li><li>• Referencias</li><li>• Anexos</li></ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Código:</b> MP-C.R1
			<b>Fecha:</b> 08-03-2016
			<b>Pág. 2- 10</b>
<p><b>1. OBJETIVO</b></p> <p><b>1.1.General</b></p> <p>Controlar el índice de afectación auditivo en los trabajadores encargados del área de Molienda y Trituración a través de la dotación de los Equipos de Protección Personal para así prevenir enfermedades graves tales como la sordera del trabajador.</p> <p><b>1.2.Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar un control rutinario de mediciones y exámenes audiómetros a los trabajadores del área en mención.</li> <li>• Evaluar los medios empleados para la disminución de ruido.</li> <li>• Facilitar todos los medios para el bienestar del trabajador.</li> </ul> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>El presente manual está ligado explícitamente a los trabajadores del área de Molienda y Trituración, de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”.</p> <p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <p>El Representante Legal de la Sociedad Civil es responsable de dar todos los medios para salvaguardar la salud y bienestar de los obreros.</p> <p>El Técnico de Seguridad es quien verificara que se cumplan todos los parámetros referente a S&amp;SO.</p> <p>Los Trabajadores son los que deberán cumplir con todos los requerimientos y normas de Seguridad en su área de trabajo.</p>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Medina Gabriela Rodas John	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO</b>	<b>Versión :</b> 00
		<b>Código:</b> MP-C.R1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág. 3- 10</b>

#### 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Ruido.-** se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado
- **S&SO.-** es una multidisciplinaria en asuntos de protección, seguridad, salud y bienestar de las personas involucradas en el trabajo.
- **Audiometrías.-** evalúa su capacidad para escuchar sonidos. Los sonidos varían de acuerdo con el volumen o fuerza (intensidad) y con la velocidad de vibración de las ondas sonoras (tono).
- **Hipoacusia.-** Es la incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos.
- **EPP.-** son las iniciales de “Elementos de Protección Personal”, este se puede definir como un conjunto de elementos y dispositivos diseñados para proteger las partes del cuerpo que se encuentran expuestos a riesgos durante el ejercicio de una labor

#### 5. PROCEDIMIENTO

Para brindar un ambiente confortable de Trabajo al personal que interviene en esta área se dispondrá de las siguientes acciones:

Destacando que es imposible atacar a la fuente emisora del Ruido ya que esto entraría a Reingeniería del Equipo, se buscó los medios para efectuar modificaciones al medio y al obrero.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<h1>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO</h1>	<b>Versión : 00</b>							
		<b>Código: MP-C.R1</b>							
		<b>Fecha: 08-03-2016</b>							
		<b>Pág. 4- 10</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directamente a los Trabajadores se les debe realizar inducción directa y Concreta del uso de Equipos de Protección Personal (EPP), dándoles a conocer que les ocurrirá a futuro y en ciertos casos inmediatos por no usar los mismos.</li> <li>• De igual forma como el puesto de Trabajo requiere que el obrero permanezca 9 horas de las 12 que desempeña en su puesto en la alimentación del Molino, debe tener un mínimo de 3 minutos fuera del rango del Ruido con esto disminuyendo el estrés provocado por las emisiones de Ruido Constante.</li> <li>• Se realizaran audiometrías semestrales para poder determinar que índices de percepción de sonidos tiene y así poder evitar a futuro obreros con Hipoacusia.</li> <li>• De la misma forma de manera Anual se deberán realizar Mediciones de Ruido en el Área de Molienda y Trituración para constatar que equipos deben entrar a mantenimiento para evitar lesiones futuras.</li> <li>• Se realizaran inspecciones quincenales de los EPP para verificar y certificar que aún se encuentran actos para su función específica.</li> <li>• Para el respectivo proceso se le hará entrega de Casco, Orejeras, Guantes, Gafas de Protección y Botas de caucho punta de acero.</li> </ul> <p><b>6. REGISTROS</b></p> <p>Para los registros se efectuaran actas de reuniones y capacitaciones que se den a todo el personal de Compañía así como las hojas de control que se lleven tanto por parte del Medico Ocupacional y del Técnico de S&amp;SO.</p> <p>Los Cuales se detallaran en los Anexos A, B, C, D y E.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%; text-align: center;">ELABORADO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">REVISADO</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">APROBADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Medina Gabriela</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Responsable de S&amp;SO</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">Sr. George Vázquez</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Rodas John</td> </tr> </tbody> </table>			ELABORADO	REVISADO	APROBADO	Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	Rodas John
ELABORADO	REVISADO	APROBADO							
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez							
Rodas John									

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO</b>		<b>Versión :</b> 00
			<b>Código:</b> MP-C.R1
			<b>Fecha:</b> 08-03-2016
			<b>Pág. 5- 10</b>
<p><b>7. REFERENCIAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ejecutivo 2393; Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Art 53, literal 4 y Art 55.</li> <li>• NT-03; Equipo de Protección Individual Uso, Mantenimiento, Normas</li> <li>• Norma Técnica Colombiana Seguridad Industrial Relación de Inspecciones Planeadas/NTC 4114</li> </ul> <p><b>8. ANEXOS</b></p>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	
Rodas John			



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.R1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 6-10**

## Anexo A (Informativo)

### Registro de capacitación

NOTA: El presenta registro solo es un formato Guía.

Registro: Reg.001

N° Registro:		Registro de Inducción, Capacitación y Entrenamiento			
<b>Datos del Empleador</b>					
Razón Social o Denominación Social	RUC	Domicilio (dirección, distrito, departamento, provincia)	Actividad Económica	N° de Trabajadores en el Centro Laboral	
<b>Marcar con una (X)</b>					
Inducción	Capacitación		Entrenamiento		
TEMA:					
FECHA:					
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:					
N° HORAS					
Apellido y Nombres de los Capacitados	N° C.L.	Área	Firma	Observaciones	
INSERTAR TANTOS RENGLONES COMO SEAN NECESARIOS					
<b>Responsable del Registro</b>					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma:					

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO

Versión : 00

Código: MP-C.R1

Fecha: 08-03-2016

Pág. 7-10

## Anexos B (Informativo)

### Asignación de epp's según el factor de riesgo

NOTA: La presente Tabla solo es un formato Guía.

Registro: Reg.002

**ESQUEMA DE ASIGNACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR FACTOR DE RIESGO**

EMPRESA: \_\_\_\_\_

PUESTO DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

		FÍSICOS						
		TÉRMICOS		ELÉCTRICOS	RADIACIONES		RUIDO	
		CALOR	FRÍO		NO IONIZANTES	IONIZANTES		
<b>PARTE DEL CUERPO</b>	CABEZA	CRÁNEO						
		ÓIDO						
		OJOS						
		VÍAS RESPIRATORIAS						
		CARA						
	MIEMBROS SUPERIORES	MANO						
		BRAZO (PARTES)						
	MIEMBROS INFERIORES	PIE						
		PIERNA (PARTES)						
	VARIOS	TRONCO / ABDOMEN						
VÍA PARENTERAL								
CUERPO ENTERO								

**Observaciones:**

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO

**Versión :** 00  
**Código:** MP-C.R1  
**Fecha:** 08-03-2016  
**Pág. 8- 10**

## Anexo C (Informativo)

### Lista de Verificación

NOTA: La presente Tabla proporciona orientación de la lista de Verificación.  
 Registro: Reg.003

			POSEE		ESTADO		USO CORRECTO		ACORDEAL RIESGO		CAMBIO DE EPP's	
			SI	NO	BUENO	MALO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>PARTE DEL CUERPO</b>	CABEZA	CRÁNEO										
		OÍDO										
		OJOS										
		VÍAS RESPIRATORIAS										
		CARA										
	MIEMBROS SUPERIORES	MANO										
		BRAZO (PARTES)										
	MIEMBROS INFERIORES	PIE										
		PIERNA (PARTES)										
	VARIOS	TRONCO / ABDOMEN										
		VÍA PARENTERAL										
		CUERPO ENTERO										
<b>OBSERVACIONES:</b>												
<b>ELABORADO POR:</b>												

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		





### 3.6.2. Control Ergonómico

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Código:</b> MP-C.E1
			<b>Fecha:</b> 08-03-2016
			<b>Pág. 1- 8</b>
<u><b>Índice</b></u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo</li> <li>• Alcance</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Términos y Definiciones</li> <li>• Procedimiento</li> <li>• Registros</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	
Rodas John			



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

**Versión :** 00  
**Código:** MP-C.E1  
**Fecha:** 08-03-2016  
**Pág. 2- 8**

## 1. OBJETIVO

### 1.1.General

Mejorar la calidad de vida de los trabajadores mediante la reducción de los riesgos ergonómicos existentes brindando seguridad, bienestar y confort en los trabajadores de la planta de beneficio Virgen de la Nube.

### 1.2.Específicos

- implementación de pausas activas y reducir el tiempo al que están expuestos en malas posturas, brindando seguridad, reducción de fatiga y estrés, incremento de satisfacción por el trabajo y mejorar la calidad de vida.
- Proveer de capacitación en la identificación, análisis, manejo de cargas, posturas y control de riesgo ergonómico en el ambiente de trabajo al personal de la planta de beneficio Virgen de la Nube.

## 2. ALCANCE

El presente manual está ligado explícitamente a los trabajadores del área de Molienda y Trituración, de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”.

## 3. RESPONSABLES

El Representante Legal de la Sociedad Civil es responsable de dar todos los medios para salvaguardar la salud y bienestar de los obreros.

El Técnico de Seguridad es quien verificara que se cumplan todos los parámetros referente a S&SO.

Los Trabajadores son los que deberán cumplir con todos los requerimientos y normas de Seguridad en su área de trabajo.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

<b>Versión :</b> 00
<b>Código:</b> MP-C.E1
<b>Fecha:</b> 08-03-2016
<b>Pág. 3- 8</b>

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

- **Ergonomía.-** es una disciplina que se dedica al diseño de puestos de trabajo, herramientas y utensilios que gracias a sus características, logren satisfacer las necesidades humanas y suplir las limitaciones, permite evitar o reducir las lesiones y enfermedades del hombre vinculadas al uso de la tecnología y del entorno que lo rodea.
- **Riesgo Ergonómico.-** es el esfuerzo físico que realiza la persona para desarrollar sus actividades laborales y se denomina “carga de trabajo”
- **Carga de Trabajo.-** cuando sobrepasa la capacidad del trabajador se puede producir sobrecargas y fatiga.
- **Fatiga.-** es la ocasionada por la sobrecarga física muscular, producidas por malas postura, por movimientos repetitivos etc., produciendo así trastornos musculo- esqueléticos.
- **Trastornos musculo- esqueléticos.-** este tipo de trastornos se presentan como el dolor de espalda y de extremidades superiores o inferiores.

## 5. PROCEDIMIENTO

Para evitar lesiones a futuro en los trabajadores se debe realizar turnos rotativos en el área de molienda y trituración porque es el lugar donde los trabajadores tienen que realizar posiciones forzadas para dicho proceso, es por ello que al realizar por turnos esta actividad se puede reducir los traumas musculo- esqueléticos tales como dolores de cintura y espalda.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

<b>Versión :</b> 00
<b>Código:</b> MP-C.E1
<b>Fecha:</b> 08-03-2016
<b>Pág. 4- 8</b>

Para brindar un Ambiente Laboral confortable y seguro para los obreros siendo así que el Manual se enfocara en los tres factores que son Fuente, Medio e Individuo; logrando de esta manera disminuir o aplacar las lesiones a causa de movimientos repetitivos y utilización de fuerza inadecuadas.

- ✓ Se deberán efectuar cada dos Horas de trabajo una pausa activa de aproximado 5 minutos:
- ✓ Luego se debe realizar pausas activas tales como: los ejercicios de estiramiento por ejemplo flexión de cuello hacia delante y lateral; estiramiento de tríceps, estiramiento de bíceps , estiramiento de muñecas, estiramiento de cuádriceps, estiramiento de músculos de la cadera, etc., durante cinco minutos a la mitad de la jornada laboral para de esta forma disminuir el estrés y posibles calambres en el cuerpo que se producen por la posición forzada de los trabajadores tanto administrativos como obreros y por el tiempo en que están en dicha posición.
- ✓ Planificar anuales evaluaciones médicas referentes a lesiones lumbares y cervicales, sin dejar de lado las afectaciones como túnel carpiano o lesiones del manguito rotador.
- ✓ Para este tipo de riesgo es necesario la utilización de fajas elásticas Sacrolumbar, con la cual se disminuirá el índice de afectación.

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

**Versión : 00**

**Código:MP-C.E1**

**Fecha: 08-03-2016**

**Pág. 5- 8**

## 6. REGISTROS

Para los registros se efectuaran actas de reuniones y capacitaciones que se den a todo el personal de Compañía así como las hojas de control que se lleven tanto por parte del Medico Ocupacional y del Técnico de S&SO. Los Cuales se detallaran en los anexos.

## 7. REFERENCIAS

- ✓ [http://www.industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/ergonomia/archivos/metodo\\_rula\\_hoja.pdf](http://www.industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/ergonomia/archivos/metodo_rula_hoja.pdf) (hoja de campo método de evaluación rula)
- ✓ Constitución de la República del Ecuador art. 326. Formas de trabajo y su redistribución. N 5.
- ✓ Resolución 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. Art 17 MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES.
- ✓ Acuerdo 1404 IESS. REGLAMENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESAS. Art.11.1Higiene en el trabajo. Lit. c)
- ✓ NT 36. Desordenes musculo- esqueléticos de miembros superiores

## 8. ANEXOS

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.E1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 6- 8**

## Anexo A (Informativo)

NOTA: La presenta Ficha solo es un formato Guía.

Registro: Reg.001

N° Registro:	Registro de Inducción, Capacitación y Entrenamiento			
<b>Datos del Empleador</b>				
Razón Social o Denominación Social	RUC	Domicilio (dirección, distrito, departamento, provincia)	Actividad Económica	N° de Trabajadores en el Centro Laboral
<b>Marcar con una (X)</b>				
Inducción	Capacitación		Entrenamiento	
TEMA:				
FECHA:				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:				
N° HORAS				
Apellido y Nombres de los Capacitados	N° C.I.	Área	Firma	Observaciones
INSERTAR TANTOS RENGLONES COMO SEAN NECESARIOS				
<b>Responsable del Registro</b>				
Nombre:				
Cargo:				
Fecha:				
Firma:				

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL ERGONÓMICO

**Versión :** 00  
**Código:** MP-C.E1  
**Fecha:** 08-03-2016  
**Pág. 7- 8**

## ANEXO B. (Informativo) Hoja de campo método de evaluación RULA

Registro: Reg.002

### A. Análisis de brazo y muñeca

**Paso 1: Localizar la posición del brazo**

**Paso 1a: Corregir...**

**Paso 2: Localizar la posición del antebrazo**

**Paso 2a: Corregir...**

**Paso 3: Localizar la posición de muñeca**

**Paso 3a: Corregir...**

**Paso 4: Giro de muñeca**

**Paso 5: Localizar puntuación postural en tabla A**

**Paso 6: Añadir puntuación utilización muscular**

**Paso 7: Añadir puntuación de la fuerza/carga**

**Paso 8: Localizar fila en tabla C**

### CALIFICACIÓN

Brazo	Antebrazo	Muñeca			
		1	2	3	4
1	1	1	2	3	4
2	2	2	3	4	5
3	3	3	4	5	6
4	4	4	5	6	7
5	5	5	6	7	8
6	6	6	7	8	9
7	7	7	8	9	10
8	8	8	9	10	11
9	9	9	10	11	12

Brazo	Antebrazo	Muñeca			
		1	2	3	4
1	1	1	2	3	4
2	2	2	3	4	5
3	3	3	4	5	6
4	4	4	5	6	7
5	5	5	6	7	8
6	6	6	7	8	9
7	7	7	8	9	10
8	8	8	9	10	11
9	9	9	10	11	12

Brazo	Antebrazo	Muñeca	Fuerza/Carga			
			1	2	3	4
1	1	1	1	2	3	4
2	2	2	2	3	4	5
3	3	3	3	4	5	6
4	4	4	4	5	6	7
5	5	5	5	6	7	8
6	6	6	6	7	8	9
7	7	7	7	8	9	10
8	8	8	8	9	10	11
9	9	9	9	10	11	12

**Puntuación Final**

### B. Análisis de cuello, tronco y pierna

**Paso 9: Localizar la posición del cuello**

**Paso 9a: Corregir...**

**Paso 10: Localizar posición tronco**

**Paso 10a: Corregir...**

**Paso 11: Piernas**

**Paso 11a: Corregir...**

**Paso 12: Buscar puntuación postural en Tabla B**

**Paso 13: Añadir puntuación uso muscular**

**Paso 14: Añadir puntuación de fuerza/carga**

**Paso 15: Localizar columna en Tabla C**

Empresa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: \_\_\_\_\_ Puesto/Sección: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_

Puntuación FINAL: 1 ó 2 = Aceptable; 3 ó 4 ampliar estudio; 5 ó 6 ampliar el estudio y modificar pronto; 7 estudiar y modificar inmediatamente

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



### 3.6.3. Control Superficies Calientes

	<h2>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</h2>	<b>Versión : 00</b> <b>Código:</b> MP- C.SC 1 <b>Fecha:</b> 08-03- 2016 <b>Pág. 1- 11</b>
<p><b><u>Índice</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo</li> <li>• Alcance</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Términos y Definiciones</li> <li>• Procedimiento</li> <li>• Registros</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Código:</b> MP-C.SC 1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág. 2- 11</b>
<p><b>1. OBJETIVO</b></p> <p><b>1.1.General</b></p> <p>Implementar las medidas de control necesarias en el área de fundición brindando todos los medios de seguridad que garanticen el bienestar y confort de los trabajadores.</p> <p><b>1.2.Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar todos los equipos de protección necesarios para los obreros de dicho proceso.</li> <li>• Implementar medios contra incendios en el área de fundición.</li> <li>• Complementar la señalética necesaria en todo el proceso.</li> </ul> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>El presente Manual está Ligado al área de Fundición y Refinación de la Planta de Beneficio de esta manera comprometiendo a los Obreros que desempeñan sus actividades laborales en dicha área.</p> <p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <p>El Representante Legal de la Sociedad Civil es responsable de dar todos los medios para salvaguardar la salud y bienestar de los obreros.</p> <p>El Técnico de Seguridad es quien verificara que se cumplan todos los parámetros referente a S&amp;SO.</p> <p>Los Trabajadores son los que deberán cumplir con todos los requerimientos y normas de Seguridad en su área de trabajo.</p>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES

**Versión : 00**

**Código:** MP-  
C.SC  
1

**Fecha:** 08-03-  
2016

**Pág. 3- 11**

## 4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Manta Ignífuga.-** o manta antiincendios es un dispositivo de seguridad diseñado para extinguir incendios incipientes o pequeños.
- **Boca Incendio Equipada.-** es una toma de agua diseñada para proporcionar un caudal considerable en caso de incendio. El agua puede obtenerla de la red urbana de abastecimiento o de un depósito, mediante una bomba.
- **EPP.-** “Elementos de Protección Personal”, este se puede definir como un conjunto de elementos y dispositivos diseñados para proteger las partes del cuerpo que se encuentran expuestos a riesgos durante el ejercicio de una labor.
- **Extintor PQS.-** o matafuego es un artefacto que sirve para apagar fuegos. Consiste en un recipiente metálico (bombona o cilindro de acero) que contiene un agente extintor de incendios a presión
- **Trabajo en Caliente.-** Se denomina trabajo en caliente a aquel que tiende a producir fuentes de ignición, incluyendo la soldadura, corte con gas, limpieza a presión y las chispas producidas por herramientas y equipos portátiles u otra fuente de ignición como las amoladoras o pulidoras, utilizadas frecuentemente en los trabajos de mantenimiento de cualquier planta industrial.

## 5. PROCEDIMIENTO

Para brindar un ambiente confortable de Trabajo al personal que interviene en esta área se dispondrá de las siguientes acciones:

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Código:</b> MP-C.SC 1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág. 4- 11</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el personal que intervenga en el Proceso de Fundición y Refinación serán capacitados en conocimientos contra incendios y primeros auxilios.</li> <li>• Se les adiestrara para el uso correcto de los medios contra incendios existentes en dicha área, garantizando de esta manera una pronta acción frente algún siniestro hasta que la situación sea atendida por Profesionales.</li> <li>• Socializar las medidas adoptadas para dichas acciones de tal manera que el personal de Planta conozca e identifique que tipo de señalética representa alertas o amenazas.</li> <li>• Generar simulacros semestrales con los cuales se evaluara los avances adquiridos por los empleados, denotando de la misma forma que puntos deben volver a repasarse.</li> <li>• Garantizar a todo el personal la entrega de los EPP's necesarios para desempeñar sus actividades laborales de tal manera salvaguardando el bienestar de los obreros, como lo son: Mandil de Cuero, Botas de Cuero, Vestimenta Jean, Guantes de Cuero Tipo A Norma EN 407, Respiradores de Filtros, Protectores Faciales.</li> <li>• Verificar la constancia del uso de EPP's entregados a los Obreros de Planta y el correcto uso de los mismo, caso contrario se procederán a una sanción por el incumplimiento de lo establecido.</li> </ul>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión :</b> 00
		<b>Código:</b> MP-C.SC 1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág. 5- 11</b>

## 6. REGISTROS

Para los registros se efectuaran actas de reuniones y capacitaciones que se den a todo el personal de Compañía así como las hojas de control que se lleven tanto por parte del Medico Ocupacional y del Técnico de S&SO.

Los Cuales se detallaran en los anexos.

## 7. REFERENCIAS

- NT – 06, Observaciones de Seguridad, Autoevaluación
- NT-03; Equipo de Protección Individual Uso, Mantenimiento, Normas
- Norma Técnica Colombiana Seguridad Industrial Relación de Inspecciones Planeadas/NTC 4114

## 8. ANEXOS

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.SC1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 6-11**

Anexo A (Informativo)

## Registro de Capacitaciones Contra Incendios y Primeros Auxilios de la Empresa

Registro: Reg.001

PLANTA DE BENEFICIO "VIRGEN DE LA NUBE" REGISTRO DE CAPACITACIONES CONTRA INCENDIOS Y PRIMEROS AUXILIOS DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUACIONAL		Nº de Trabajadores:												
Nº	TEMAS DE CAPACITACIÓN	DURACIÓN	MESES											
			Junio				Julio				Agosto			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Capacitación Contra Incendios</b>														
1	Como actuar en caso de un incendio? (Antes / Durante)	24 horas												
2	Que hacer para prevenir un incendio? (medidas de prevención)	8 horas												
3	Como evitar que se inicie fuego?	8 horas												
<b>Capacitación de Primeros Auxilios</b>														
4	Definiciones Básicas (Primeros Auxilios)	2 horas												
5	Evaluación Inmediata (Que hacer)	2 horas												
	Actuaciones basicas en primeros auxilios ( Metodo P.A.S )	3 horas												
	Primeros auxilios en la perdida de conciencia	2 horas												
6	Primeros auxilios en heridas, hemorragias, contusion.	2 horas												
	Primeros auxilios en traumatismos	2 horas												
	Primeros auxilios en lesiones producidas por el calor, frio o electricidad	4 horas												
	Primeros auxilios en lesiones respiratorias y ahogamiento	2 horas												
	Botiquin de primeros auxilios	2 horas												

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES

Versión : 00

Código:MP-  
C.SC1

Fecha: 08-03-  
2016

Pág. 7-11

## Anexos B (Informativo)

### Asignación de EPP's según el factor de riesgo

NOTA: La presente Tabla solo es un formato Guía.

Registro: Reg.002

**ESQUEMA DE ASIGNACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL POR FACTOR DE RIESGO**

EMPRESA: \_\_\_\_\_

PUESTO DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

		FÍSICOS						
		TÉRMICOS		ELÉCTRICOS	RADIACIONES		RUIDO	
		CALOR	FRÍO		NO IONIZANTES	IONIZANTES		
<b>PARTE DEL CUERPO</b>	CABEZA	CRÁNEO						
		OÍDO						
		OJOS						
		VÍAS RESPIRATORIAS						
		CARA						
	MIEMBROS SUPERIORES	MANO						
		BRAZO (PARTES)						
	MIEMBROS INFERIORES	PIE						
		PIERNA (PARTES)						
	VARIOS	TRONCO / ABDOMEN						
		VÍA PARENTERAL						
		CUERPO ENTERO						

**Observaciones:**

**ELABORADO**

Medina Gabriela  
Rodas John

**REVISADO**

Responsable de S&SO

**APROBADO**

Sr. George Vázquez

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Código: MP-C. .SC.1</b>
		<b>Fecha: 08-03- 2016</b>
		<b>Pág.8 - 11</b>

**Anexo C (Informativo)  
Lista de Verificación**

NOTA: La presente Tabla proporciona orientación de la lista de Verificación.  
Registro: Reg.003.

		<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>										
<b>EMPRESA:</b>												
<b>PUESTO DE TRABAJO:</b>												
<b>FECHA:</b>												
MARQUE CON UNA X EN LA COLUMNA CORRESPONDIENTE DE ACUERDO A LA VERIFICACIÓN REALIZADA.												
<b>PARTE DEL CUERPO</b>	<b>CABEZA</b>	CRÁNEO										
		OÍDO										
		OJOS										
		VÍAS RESPIRATORIAS										
		CARA										
	<b>MIEMBROS SUPERIORES</b>	MANO										
		BRAZO (PARTES)										
		PIE										
	<b>MIEMBROS INFERIORES</b>	PIERNA (PARTES)										
		TRONCO / ABDOMEN										
	<b>VIARIOS</b>	VÍA PARENTERAL										
		CUERPO ENTERO										
<b>OBSERVACIONES:</b>												
<b>ELABORADO POR:</b>												

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Código: MP-C.SC1</b>
		<b>Fecha: 08-03-2016</b>
		<b>Pág. 9- 11</b>

**Anexo D (Informativo)**

**Modelo de Formato para el seguimiento de inspecciones planeadas**

Registro: Reg.005

						
<b>INSPECCIONES PLANEADAS</b> <b>SEGUIMIENTO DE CONTROL TRABAJOS EN SUPERFICIES CALIENTES</b>						
<b>ÁREA :</b> _____						
<b>Fecha de inspección inicial:</b>			<b>Fecha de inspección de seguimiento:</b>			
Nº	Condición Reportada	Responsable del Seguimiento	Hora del reporte	Correcto Uso EPP's		Observaciones
				Cumple	No Cumple	
<b>RESPONSABLE DEL INFORME:</b> _____			<b>REVISÓ:</b> _____			

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión : 00</b>
		<b>Código: MP- C.SC. 1</b>
		<b>Fecha: 08-03- 2016</b>
		<b>Pág. 10- 11</b>

**Anexo E (Informativo)**

NOTA: La presenta Ficha solo es un formato Guía.

Registro: Reg.006.

PERMISO DE TRABAJO							
UNIDAD OPERATIVA:		FECHA:		TRABAJO A REALIZAR:		HORA:	
EQUIPO SITIO:		AUTORIZADO POR JEFE DE AREA		NOMBRE:		FIRMA:	
<b>PANORAMA DE PELIGROS</b>							
<b>1. FÍSICOS</b>		<b>2. QUÍMICOS</b>		<b>3. ERGONÓMICOS</b>		<b>4. BIOLÓGICOS</b>	
Ruido		Gases y/o vapores		Sobreesfuerzo en el manejo manual de cargas		Contacto con microorganismos	
Illuminación Insuficiente		Gases explosivos		Movimiento repetitivo		Exposición a rayos	
Temperatura alta		Polvos o humos		Sitios de difícil acceso		Exposición a insectos	
Temperatura baja		Contacto con líquidos					
<b>5. MECÁNICOS</b>				<b>6. INCENDIO / EXPLOSIÓN</b>			
Trabajo en altura		Superficies lisas o irregulares		Presencia de gases-vapores o líquidos inflamables			
Partes y/o máquinas en movimiento				<b>BLOQUEOS</b>			
Contacto con superficies Calientes				Eléctricos		Nombre aislador:	
Proyección de partículas				Mecánicos		Firma aislador:	
<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE JEFE DE AREA</b>							
		SI	NO			SI	NO
1	El área fue revisada con el ejecutante?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	El área está limpia de combustibles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	El equipo debe estar fuera de operación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	Hay producto atrapado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Está despresurizado y drenado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	Hay presencia de gases explosivos o tóxicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Debe Lavarse con: Agua ( ) Vapor ( ) Aire ( )	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11	Se dispone de equipos de protección personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	El equipo está aislado con válvulas cerradas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12	Se designó un operador que acompañe los trabajos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	El equipo está etiquetado adecuadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13	Es necesario lona ignífuga o gases como neblina?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	El equipo se encuentra desenergizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	Existe equipo para el control de incendios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>							
Botas, casco, Gafas		<input type="checkbox"/>		Máscara Gases Tóxicos		<input type="checkbox"/>	
Gautes		<input type="checkbox"/>		Protección para Químicos		<input type="checkbox"/>	
Pantalla Facial		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
Arnés y Línea de vida		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
Máscara de filtro		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	
RECOMENDACIONES DEL JEFE DE AREA:							
Dejar limpio el área al finalizar los trabajos							
HEMOS LEÍDO Y ENTENDIDO EL PERMISO Y ACEPTAMOS LAS PRECAUCIONES QUE DEBEN SER TOMADAS							
FIRMA RESPONSABLE				FIRMA EJECUTANTE			
El Trabajo ha sido Terminado?				Revalidación para Continuación			
SI ( ) NO ( )							
FECHA: _____							
				Firma Responsable		Firma Ejecutante	
TRABAJO PROBADO Y ENTREGADO				TRABAJO FINALIZADO			
F. EJECUTANTE:				F. JEFE DE AREA		FECHA:	

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela Rodas John	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL EN SUPERFICIES CALIENTES</b>	<b>Versión :</b> 00
		<b>Código:</b> MP-C.SC1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág.</b> 11-11

**Anexo E (Informativo)**

**Lista de verificación de Señalética de la Empresa**

Registro: Reg.007

			<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE SEÑALIZACIÓN EN LA EMPRESA</b>	
<b>EMPRESA:</b>				
<b>ÁREA O PROCESO</b>				
<b>RESPONSABLE:</b>				
<b>ASPECTOS</b>			<b>SI</b>	<b>NO</b>
La señalización empleada cubre con todas las necesidades del área y/o proceso				
En las áreas de trabajo y/o proceso se encuentran las medidas sea o no de señalización que indique prohibición, advertencia y obligación				
La señalización de uso obligatorio de EPP se encuentra en áreas operativas				
Las áreas riesgosas o de difícil acceso están señalizadas				
La señalización cumple con la normativa legal nacional				
La visualización de las señales es la correcta, permite identificar la información				
El tamaño de las señales corresponden a lo especificado en la norma Técnica NTE INEN-ISO-3864-1				
Las vías y áreas transitables están señalizadas				
Se ha capacitado al personal acerca del significado, ubicación y tipos de señalización utilizadas en la Planta				
Los extintores de la empresa cuentan con la señalización adecuada				
El dispensario (si aplica) y el botiquín se encuentra señalizado				
Se da un mantenimiento a la señalización de la Empresa				
<b>Observaciones:</b>				
<b>Acción Correctiva Recomendada:</b>				
Responsable del Área			Jefe/ Responsable de SS&O	

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

### 3.6.4. Control Psicosocial

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Código:</b> MP- C.Ps1
			<b>Fecha:</b> 08-03- 2016
			<b>Pág. 1-10</b>
<u>Índice</u>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivo</li> <li>• Alcance</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Términos y Definiciones</li> <li>• Procedimiento</li> <li>• Registros</li> <li>• Referencias</li> <li>• Anexos</li> </ul>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	
Rodas John			

	<b>PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>		<b>Versión : 00</b>	
			<b>Código:</b> MP-C.Ps1	
			<b>Fecha:</b> 08-03-2016	
			<b>Pág. 2-10</b>	
<p><b>1. OBJETIVO</b></p> <p><b>1.1.General</b></p> <p>Evitar los efectos de estrés, con motivación y satisfacción personal aumentando así la productividad, satisfacción y compromiso laboral en los trabajadores de la planta de beneficio Virgen de la Nube.</p> <p><b>1.2.Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de factores de riesgo psicosociales existentes en la empresa.</li> <li>• Aumentar la motivación y satisfacción personal a través de técnicas de apoyo.</li> <li>• Utilizar métodos de evaluación de las condiciones de trabajo incluyendo los riesgos psicosociales.</li> </ul> <p><b>2. ALCANCE</b></p> <p>El presente manual está ligado explícitamente a todos los trabajadores de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”.</p> <p><b>3. RESPONSABLES</b></p> <p>El Representante Legal de la Sociedad Civil es responsable de dar todos los medios para salvaguardar la salud y bienestar de los obreros.</p> <p>El Técnico de Seguridad es quien verificara que se cumplan todos los parámetros referente a S&amp;SO.</p> <p>Los Trabajadores son los que deberán cumplir con todos los requerimientos y normas de Seguridad en su área de trabajo.</p>				
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Medina Gabriela		Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez	
Rodas John				

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Código:</b> MP- C.Ps1
			<b>Fecha:</b> 08-03- 2016
			<b>Pág. 3-10</b>
<p><b>4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Factores Psicosociales.-</b> consisten en interacciones entre el trabajo su medio ambiente la satisfacción en el trabajo y las condiciones de organización.</li> <li>• <b>Riesgos psicosociales.-</b> situación o estado que es consecuencia de la organización del trabajo.</li> <li>• <b>Carga de Trabajo.-</b> cuando sobrepasa la capacidad del trabajador se puede producir sobrecargas y fatiga.</li> <li>• <b>Sobrecarga y ritmo.-</b> exceso de trabajo, alta presión plazos urgentes de finalización.</li> <li>• <b>Estrés.-</b> es un conjunto de reacciones emocionales, cognitivas, fisiológicas y del comportamiento a ciertos aspectos adversos o nocivos del entorno del trabajo.</li> <li>• <b>Fatiga.-</b> es la ocasionada por la sobrecarga física muscular, producidas por malas postura, por movimientos repetitivos etc., produciendo así trastornos musculo- esqueléticos.</li> </ul> <p><b>5. PROCEDIMIENTO</b></p> <p>Para evitar índices de morbilidad a causa de los factores de riesgo psicosocial se requiere un buen conocimiento por parte de la organización de la empresa sobre la distribución general de carga de trabajo de los puntos débiles y fuertes y de los problemas más frecuentes.</p>			
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela		Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John			

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>	<b>Versión :</b> 00
		<b>Código:</b> MP-C.Ps1
		<b>Fecha:</b> 08-03-2016
		<b>Pág. 4-10</b>

- ✓ También se requiere conocer aspectos de la distribución demográfica de la población de los trabajadores, de los factores de riesgo más relevantes, de las acciones de intervención sobre los factores psicosociales.
- ✓ Además hay que complementar los datos sobre los procesos disciplinarios, las quejas de los trabajadores, clientes, usuarios, etc.
- ✓ Adaptación de puestos, las rotaciones de puestos de trabajo y los resultados de productividad son aspectos muy importantes a tomar en cuenta para mejorar la estabilidad de los trabajadores.
- ✓ Realizar técnicas de apoyo por ejemplo; apoyo emocional de esta manera la persona se sentirá recogido de una u otra forma se sienten consideradas de otra; el apoyo informativo se ofrece a las personas para que hagan frente a las situaciones de la problemática existente y a que se deben enfrentar ante las situaciones de trabajo.

## 6. REGISTROS

Para los registros se efectuaran actas de reuniones y capacitaciones que se den a todo el personal de Compañía así como las hojas de control que se lleven tanto por parte del Medico Ocupacional y del Técnico de S&SO.

Los Cuales se detallaran en los anexos.

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL</b>		<b>Versión : 00</b>
			<b>Código:</b> MP- C.Ps1
			<b>Fecha:</b> 08-03- 2016
			<b>Pág. 5-10</b>
<b>7. REFERENCIAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – DECISIÓN 584 CAN CAPÍTULO 1 DISPOSICIONES GENERALES Art. 1 numeral c) Salud.</li> <li>✓ CAPÍTULO 3 GESTION DE SEGURIDAD Y OBLIGACIÓN DE LOS EMPLEADORES ART. 11. K.</li> <li>✓ NT. 05. Riesgo psicosocial.</li> <li>✓ Constitución Política del Ecuador formas de trabajo y su redistribución. Art. 331.</li> <li>✓ Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Capítulo III – Artículo 11 Literal b)</li> <li>✓ Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Art. 1 Literal b) Gestión Técnica: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de Factores de Riesgo</li> <li>- Evaluación de los Factores de Riesgo</li> <li>- Control de Factores de Riesgo</li> <li>- Seguimiento de Medidas de Control.</li> </ul> </li> <li>✓ Resolución CD333 Reglamento para el sistema de Auditoría de Riesgos de Trabajo Art. 9 Numeral 2 Gestión Técnica Literal 2.2 MEDICIÓN <ul style="list-style-type: none"> <li>• NT 25. Factores y riesgos psicosociales.</li> <li>• Cox, T. Work related stress. Agencia Europea de la Salud y Seguridad. 2000.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>	
Medina Gabriela		Responsable de S&SO	
Rodas John			
		<b>APROBADO</b>	
		Sr. George Vázquez	



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL

**Versión : 00**  
**Código:** MP-C.Ps1  
**Fecha:** 08-03-2016  
**Pág. 9-10**

## Anexo C (Informativo)

NOTA: La siguiente Hoja de Registro servirá de formato a seguir para capacitaciones.

Registro: Reg.008

N° Registro:	Registro de Inducción, Capacitación y Entrenamiento			
<b>Datos del Empleador</b>				
Razón Social o Denominación Social	RUC	Domicilio (dirección, distrito, departamento, provincia)	Actividad Económica	N° de Trabajadores en el Centro Laboral
<b>Marcar con una (X)</b>				
Inducción	Capacitación		Entrenamiento	
TEMA:				
FECHA:				
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR:				
N° HORAS				
Apellido y Nombres de los Capacitados	N° C.I.	Área	Firma	Observaciones
INSERTAR TANTOS RENGLONES COMO SEAN NECESARIOS				
<b>Responsable del Registro</b>				
Nombre:				
Cargo:				
Fecha:				
Firma:				

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL

**Versión : 00**

**Código:** MP-  
C.Ps1

**Fecha:** 08-03-  
2016

**Pág. 6-10**

## 8. ANEXOS

### ANEXO A (Informativo)

Lista de chequeo de factores de riesgo psicosocial ( Agencia Europea de la Salud  
y Seguridad)

Registro: Reg.001

LISTA DE CONTROL DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIALES			
CARACTERISTICAS DEL TRABAJO	FACTORES DE RIESGO	FRECUENCIA	
		SI	NO
Cultura y funcion de la organización	Comunicación deficiente		
	deficiente definicion de objetivos		
	bajo nivel de apoyo para solucion de problemas y/o desarrollo personal		
Participacion	Baja participacion en la toma de decisiones		
	Baja participacion afectiva en el grupo		
Papel en la organización	Ambigüedad del rol		
	Conflicto de rol		
	Responsabilidad acerca de otros o contacto continuo con otros		
Horario de trabajo	Horario de trabajp inflexible		
	Horario de duracion imprecidible		
	Horario prolongado		
	Horario incompatible con la vida social		
	Trabajo a turnos o nocturno		

**ELABORADO**

Medina Gabriela

Rodas John

**REVISADO**

Responsable de S&SO

**APROBADO**

Sr. George Vázquez



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.Ps1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 7-10**

Relaciones interpersonales	Aislamiento social o psicosocial		
	Ausencia de apoyo social		
	Conflicto con los otros		
	Violencia		
	Relaciones deficientes con supervisores y directivos		
	Falta de empatía, de sentirse gustado y de respeto		
Relacion entre la vida familiar y el trabajo	Demandas conflictivas entre el trabajo y la familia		
	Bajo apoyo social o practico por parte de la familia		
	Conflicto entre las carreras profesionales de la familia		
Ambiente de trabajo	Ambiente de trabajo deficiente; luz, ruido, contaminación, posturas inadecuadas, etc.		
	Problemas respecto a la fiabilidad, mantenimiento o reparacion de los equipos o lugares de trabajo		

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.Ps1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 8-10**

## Anexo B (Informativo)

NOTA: La siguiente Hoja de Control servirá de formato a seguir.  
Registro: Reg.002

Evaluación: <input style="width: 150px;" type="text"/>		Empresa: <input style="width: 200px;" type="text"/>														
N Ficha <input style="width: 50px;" type="text"/>																
<b>Sexo</b> Hombres ( ) <input type="checkbox"/> Mujer ( ) <input type="checkbox"/>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Antigüedad</th> <th>Antigüedad</th> </tr> <tr> <th>Empresa    Puesto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>&lt; 6 meses</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>6 meses - 2 años</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>2 - 5 años</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>5 - 10 años</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>(+) de 10 años</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>		Antigüedad	Antigüedad	Empresa    Puesto	< 6 meses	<input type="text"/>	6 meses - 2 años	<input type="text"/>	2 - 5 años	<input type="text"/>	5 - 10 años	<input type="text"/>	(+) de 10 años	<input type="text"/>
Antigüedad	Antigüedad															
	Empresa    Puesto															
< 6 meses	<input type="text"/>															
6 meses - 2 años	<input type="text"/>															
2 - 5 años	<input type="text"/>															
5 - 10 años	<input type="text"/>															
(+) de 10 años	<input type="text"/>															
<b>Edad</b> < 25 años ( ) <input type="checkbox"/> 25 - 35 ( ) <input type="checkbox"/> 36 - 45 ( ) <input type="checkbox"/> 46 - 55 ( ) <input type="checkbox"/> >56 ( ) <input type="checkbox"/>																
<b>Centro de Trabajo</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Jornada Laboral</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Duración Jornada</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Tipo de Contrato</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Nivel de Estudios</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Sección / Departamento</b> <input style="width: 100%;" type="text"/> <b>Puesto / Ocupación</b> <input style="width: 100%;" type="text"/>		<b>Cómo Calificas tu estado de salud actual?</b> Mala <input style="width: 50px;" type="text"/> Buena <input style="width: 50px;" type="text"/> Regular <input style="width: 50px;" type="text"/> Muy Buena <input style="width: 50px;" type="text"/>														
		Cuántas veces has estado de baja en el último año? <input style="width: 50px;" type="text"/>														

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez
Rodas John		



# PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RIESGO PSICOSOCIAL

**Versión : 00**

**Código:** MP-C.Ps1

**Fecha:** 08-03-2016

**Pág. 10-10**

## Anexo C (Informativo)

Plan de capacitación para la toma de decisiones.

**Registro:** Reg. 003

<b>PLANTA DE BENEFICIO "VIRGEN DE LA NUBE"</b> <b>REGISTRO DE CAPACITACIONES PARA LA TOMA DE DECISIONES</b> <b>DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL</b>		Nº de Trabajadores:												
		Fecha de Inicio:				Fecha de culminación:								
Nº	TEMAS DE CAPACITACIÓN	DURACIÓN	MESES											
			Junio				Julio				Agosto			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Definición de toma de decisiones	2 horas												
2	Áreas de impacto en la toma de decisiones	2 horas												
3	La toma de decisiones como parte de la inteligencia emocional	2 horas												
4	Niveles de toma de decisiones	2 horas												
5	Técnicas para tomar decisiones	2 horas												
6	Formas de tomar decisiones en equipo	2 horas												
7	Resolución de problemas	2 horas												
8	Conducir a la empresa a una mayor rentabilidad y a los trabajadores a tener una actitud mas positiva	2 horas												
9	Como elevar la moral de la fuerza laboral	2 horas												
10	Como identificarse con los objetivos de la empresa	2 horas												
11	Como mejorar la relación Jefe - Empleado	2 horas												
12	Técnicas para incrementar la productividad y calidad de trabajo	2 horas												
13	Como promover la comunicación en toda la empresa	2 horas												

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Medina Gabriela Rodas John	Responsable de S&SO	Sr. George Vázquez

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### *Conclusiones*

- Se elaboraron los procedimientos de control de riesgos físicos, ergonómicos y psicosociales los mismos que servirán para prevenir los accidentes y lesiones tales como: fracturas, quemaduras por gases o vapores, traumatismos, enfermedades cancerígenas, silicosis o incluso hasta la muerte, a causa de los riesgos a los que están expuestos, logrando un ambiente seguro y saludable para los trabajadores.
- Los procedimientos realizados están dirigidos para el personal de las áreas de trabajo como son: área de tanques, área de molienda y trituración, área de fundición; que requieren cambios inmediatos, por lo que se tomó en cuenta a los obreros que trabajan directamente en dichas áreas.
- En los procedimientos de control de ruido, ergonómico y superficies calientes, se encuentran los registros de entrega de equipos de protección personal como son: ropa de trabajo adecuada, casco, guantes, botas de seguridad, gafas, audífonos, mandil en el caso del área de fundición; los cuales servirán para prevenir lesiones en su cuerpo tales como: fracturas, quemaduras, cortes o traumatismos; por no contar y utilizar adecuadamente dichos equipos.
- En los procedimientos también se encuentran los programas de capacitación los cuales serán de mucha ayuda para los trabajadores porque con esto ellos podrán conocer el uso de los EPP'S, Precauciones contra incendios, simulacros, primeros auxilios y para la toma de decisiones. Con esto se creará una cultura de seguridad en los trabajadores porque ellos conocerán las medidas de precaución tales como: no quitarse los equipos de protección personal al momento de realizar sus actividades, conocerán el significado de la señalética que se encuentre en cada área de trabajo por ejemplo; cuidado piso resbaladizo o peligro de atrapamiento de manos.

- El procedimiento de riesgo Psicosocial está dirigido para todos los trabajadores de la empresa porque el trabajo forzado afecta a todo el personal por lo que con los cambios que se realizará en el proceso se prevé disminuir accidentes en el futuro que pueden incluso causar la muerte del individuo.

### ***Recomendaciones***

- Socializar los Procedimientos de Control de Riesgos físicos, ergonómicos y psicosociales a todo el personal de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”, para evitar lesiones futuras como pueden ser: fracturas, quemaduras, cortes o traumatismos; con respecto a la Seguridad y Salud Laboral dentro de la empresa.
- Acatar con responsabilidad lo establecido en los Procedimientos de Control de ruido, ergonómico y superficies calientes porque cada paso es fundamental para garantizar de esta manera un ambiente seguro para los empleados.
- Realizar las inspecciones establecidas en los Procedimientos tales como: verificar el uso de los EPPS, verificar las capacitaciones mensuales, etc. y llevar un registro de las mismas evitando así sanciones futuras para la Empresa por no cumplir con lo establecido.
- Dotar a todo el Personal los equipos de protección personal como son: casco, guantes, gafas, ropa adecuada de trabajo, botas de seguridad, mandil, audífonos; requeridos para cada uno de los procesos y de igual forma revisar que los mismos sean empleados para lo que están diseñados.
- Verificar de manera constante que todos los procedimientos de control se estén cumpliendo a cabalidad con lo requerido en los mismos, porque con los cambios a realizar se prevé disminuir los índices de accidentabilidad que puedan existir dentro de Planta.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

**Accidente.-** Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena. Psicológicas, sociales y ambientales y coadyuvar a la mejora de la competitividad organizacional.

**Acción correctiva.-** Acción de eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

**Actos subestándar:** Es la causa humana que renueva la situación de riesgo para que se produzca un accidente.

**Análisis de riesgo.-** El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación ingenieril y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

**Auditoria.-** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener “evidencia de auditoria” y evaluarla objetivamente para determinar la extensión en la cual se cumplen los “criterios de auditoria”

**Barrote.-** Barra gruesa y fuerte, normalmente de hierro o madera, que sirve para afianzar o reforzar una cosa.

**Blower.-** Soplador de aire.

**Condiciones subestándar:** Se refiere al grado de inseguridad en el ambiente laboral, se puede presentar en los locales, la maquinaria, los equipos, las herramientas y los puntos de operación.

**Criba.-** Instrumento para cernir o cribar que está compuesto por un aro o un marco al cual está asegurado un cuero o un tejido agujereado o una tela metálica fina con el fin de separar lo más fino.

**Enfermedad ocupacional:** Una enfermedad contraída o desarrollada como resultado de la exposición a factores de riesgo presentes en la actividad laboral.

**Evaluación de riesgo.-** Proceso de evaluar el riesgo(s) que se presenta durante algún peligro(s), tomando en cuenta la adecuación de cualquier control existente, y decidiendo si el riesgo(s) es o no aceptable

**Factores de riesgo ergonómico:** son un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos.

**Factores de riesgo:** Según la Organización Mundial de la Salud (OMS): “Un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión”.

**Identificación de peligro.-** El proceso para reconocer que existe peligro y define sus características

**Incidente.-** Evento(s) relacionado con el trabajo en que la lesión o enfermedad (a pesar de la severidad) o fatalidad ocurren, o podrían haber ocurrido

**Lugar de trabajo:** Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o a donde tienen que acudir por razón del mismo.

**Mapa de riesgos:** Resumen visual de información organizada y sistematizada respecto a los factores de riesgos presentes en la actividad productiva de una empresa.

**Medidas de prevención:** “Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, mediadas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores”.

**Peligro.-** Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, o una combinación de éstas.

**Percolación.-** En física, química y ciencia de los materiales, la percolación se refiere al paso lento de fluidos a través de materiales porosos. Ejemplos de este proceso son la filtración y la lixiviación.

**Planes de emergencia y contingencia (accidentes mayores).**- Son el conjunto de acciones que se desarrolla la sistemática de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondiente; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implementación, mantenimiento mejora.

**Riesgo aceptable:** El riesgo que ha sido reducido a un nivel que puede ser tolerado por la organización teniendo en consideración sus obligaciones legales y su propia política

**Riesgo laboral:** La definición de riesgo laboral aparece en el artículo 4 de la Ley 31/1995 de Prevención de riesgos laborales, que define el término como “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

**Riesgo:** Evento o condición incierta que, en caso de ocurrir, tiene un efecto negativo sobre las personas u objetivos de un proyecto.

**Riesgos biológicos:** Son todos aquellos organismos vivos y sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos.

**Riesgos físicos:** Es todo estado energético agresivo que tiene lugar en el medio ambiente, como: humedad, el calor, el frío, ruido, iluminación, presiones, vibraciones.

**Riesgos mecánicos:** Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales.

**Riesgos psicosociales:** La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

**Riesgos químicos:** Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc.

**Salud ocupacional:** Rama de la Salud pública que tiene como objetivo promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones para prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo, además ésta debe adecuar el trabajo al trabajador, teniendo en cuenta aspectos como aptitudes, capacidades, contextura física.

**Seguridad en el trabajo.-** Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen que persigue eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales. La seguridad en el trabajo es responsabilidad compartida entre los empleadores y trabajadores.

**Sitio de trabajo.-** Cualquier locación física en la que las actividades relacionadas con el trabajo son realizadas bajo el control de la organización

**Sorbona (Campana de gases).-** Una campana de gases, campana de humos o campana extractora de humos es un tipo de dispositivo de ventilación local que está diseñado para limitar la exposición a sustancias peligrosas o nocivas, humos, vapores o polvos. Cumplen una misión similar a las campanas extractoras existentes en muchas cocinas, para evacuar los humos producidos, pero las campanas de gases son específicas de los laboratorios de investigación, donde se trabaja con gases peligrosos.

**Tareas no rutinarias.-** Son aquellas tareas ejecutadas trimestralmente, semestralmente, anualmente o con una frecuencia entre intervalos de ejecución mayor a un mes.

**Tareas rutinarias.-** Son aquellas tareas ejecutadas diariamente, semanalmente, quincenalmente o con una frecuencia entre intervalos de ejecución menor o igual a un mes.

**Zaranda.-** Se llama zaranda a una especie de criba grande que sirve para limpiar la paja, quedando dentro de la zaranda los granzones gruesos que no sirven para las caballerías y cayendo lo que sirve.

## **ABREVIATURAS**

**AOSPP:** Análisis de Peligros y Operatividad.

**EPP:** Equipos de Protección Personal.

**IESS:** Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

**GTC 45:** Guía Técnica Colombiana

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

- **Álvares Heredia, Francisco. Faizal G. Enriqueta. 2012.** *Salud ocupacional y su prevención.* Bogotá : Ediciones de la U, 2012. 978-958-762-001-6.(pág 108)
- **ayuda, Importancia una guía de. 2015.** Importancia de la Minería. [En línea] 2015. <http://www.importancia.org/mineria.php>.
- **Díaz, Marcelo Raúl. 2009.** *Manual de salud y seguridad en trabajos de minería.* Buenos Aires, Argentina : Aulas y Andamios, 2009.(pág 13)
- *Evaluación del Riesgo . Cano Gómez, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2010.* 2010, insht-whatif , págs. 99-100.(pág 5-7)
- **Fernando, Henao Robledo. 2010.** *Salud Ocupacional Conceptos Básicos.* Bogotá : Ecoe Ediciones, 2010. 978-958-648-658-3.(pág 61)
- **Gualpa, Jorge Eduardo Azanza, y otros. 2015.** diseño de planta de beneficio mineral para sotrami. [En línea] 02 de Septiembre de 2015.  
• <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/4580/1/BVCI0004235.pdf>.(pág 19-21)
- **Hidrocarburos, Ministerio de. 2013.** el ciudadano. *minería nacional - Ministerio de hidrocarburos.* [En línea] 05 de Agosto de 2013.  
• [http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/ESPECIAL\\_MINERIA%CC%81A1ow.pdf](http://www.hidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/ESPECIAL_MINERIA%CC%81A1ow.pdf).
- —. **2009.** *Ley de Minería.* Quito : s.n., 2009.(pág 2)
- **Honduras, Instituto de Derecho Ambiental de. 2014.** *Manual de Minería de Honduras.* Honduras : AGM Ediciones, 2014.(pág 6)
- **ICONTEC. 2012.** GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45. [En línea] 20 de 06 de 2012.  
• <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>.(pág 15-17)
- **Linaza, Luis M. Azcuénaga. 2010.** *Guía para la implementación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales. 4 Edición.* Madrid : FUNDACION CONFEMETAL, 2010. 978-84-92735-59-4.
- **Mario, Mancera Fernández. 2012.** *Seguridad e higiene industrial: gestión de riesgos.* Bogotá : Alfaomega Colombiana, 2012. 978-958-682-836-9.(pág 275)

- **Marjoribanks, Roger. 2010.** *Geological Methods in Mineral Exploration and Mining*. Australia : Springer Heidelberg Control Dordrecht London New York, 2010(pág 60).
- **Muñiz, Ramón Gonzáles. 2009.** *Manual básico prevención de riesgos laborales*. Madrid, España : Thomson Editores Spain Paraninfo, S.A., 2009. 978-84-9732-227-0.(pág 57)
- **Nilo, Silos Gonzáles. 2010.** *Evaluación de Riesgos*. Bogotá : Ediciones de la U, 2010. 978-958-867-504-6.(pág 20)
- **Peña, Jerry Zurita. 2007.** *Minería en la Democracia Ecuatoriana* . Quito : Emporio Gráfico, 2007.(pág23, 119, 122)
- **Rojo, Manuel Jesús Falagán. 2000.** *Manual de Prevención de Riesgos Laborales, Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía*. Oviedo : Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias., 2000. 84-600-9602-5.(pág 17)
- **salud, La minería y la. 2011.** [www.español.hesperian.org](http://www.español.hesperian.org). *Guía para la salud*. [En línea] 2011. (pág 471)
- **Valencia, Universidad Politécnica de. 2010.** [ergonautas.com](http://www.ergonautas.com). *Métodos de Evaluación Ergonómica de puestos de trabajo*. [En línea] 2010.
- [http://www.ergonautas.upv.es/listado\\_metodos.htm](http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm).(pág 1)
- **Wikipedia. 2015.** Mina a cielo Abierto. [En línea] 19 de Noviembre de 2015. [https://es.wikipedia.org/wiki/Mina\\_a\\_cielo\\_abierto](https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_a_cielo_abierto) .
- —. **2015.** Mina subterránea. [En línea] 15 de Diciembre de 2015.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Mina\\_subterr%C3%A1nea](https://es.wikipedia.org/wiki/Mina_subterr%C3%A1nea) .

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **Campoverde, Carlos. 2013.** SEDPGYM- ECUADOR. [En línea] 27 de Marzo de 2013. [Citado el: 6 de Abril de 2015.] <http://sedpgym-ecuador.blogspot.com/2013/03/zonas-mineros-del-ecuador.html>.
- *Estudio de la generación de vapores de mercurio en la extracción de oro, y sus efectos en lso trabajadores de una área minera en el cantón Ponce Enríquez-Azuay (2008-2009)*. A., **Carrillo G. Astudillo. 2009.** Ponce Enríquez : s.n., 2009.
- **Gutierrez, Ana M. 2011.** *Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional*. Colombia : Imprenta Colombia, 2011. 978-958-8361-71-0.

- **Menon, James R. Amstrong /Raji.** *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo.* España : s.n.
- **minería, No a la. 2009.** Wordpress. *Impactos en la salud.* [En línea] 29 de Febrero de 2009. [Citado el: 27 de Abril de 2015.]
- <https://noalamineria.wordpress.com/impactos-de-la-mineria-en-la-salud/>.
- **Peña, Jerry Zurita. 2007.** *Minería en la Democracia Ecuatoriana .* Quito : Emporio Gráfico, 2007.

## BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

- **Hesperian.org. 2011.** La minería y la salud. [En línea] 2011. [Citado el: 27 de Abril de 2015.]
- [http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es\\_cgeh\\_2011/es\\_cgeh\\_2011\\_cap21.pdf](http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap21.pdf).
- **Interactivo, El Médico. 2015.** *Enfermedades Pulmonares Profesionales y Ambientales.* [En línea] 27 de Julio de 2015. [Citado el: 6 de Abril de 2015.]
- <http://www.elmedicointeractivo.com/ap1/emiold/biblio/rbcn18.htm>.
- **minería, No a la. 2009.** Wordpress. *Impactos en la salud.* [En línea] 29 de Febrero de 2009. [Citado el: 27 de Abril de 2015.]
- <https://noalamineria.wordpress.com/impactos-de-la-mineria-en-la-salud/>.
- **Seguridad, Ministerio Coordinador de. 2013.** Nuestra Seguridad. *La tragedia de la Minería ilegal en Ecuador.* [En línea] 21 de Marzo de 2013. [Citado el: 27 de Abril de 2015.]
- <http://www.nuestraseguridad.gob.ec/es/articulo/la-tragedia-de-la-miner%C3%ADa-ilegal-en-ecuador>.
- **Telégrafo, El. 2011.** EL Telégrafo, Decano de la Prensa Nacional. [En línea] 01 de Junio de 2011. [Citado el: 17 de Mayo de 2015.]
- <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/informacion-general/item/tres-plagas-agravan-pobreza-de-esmeraldas.html>.

# **ANEXOS**



**Anexo 2.**  
**Cuestionario de Encuestas**

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA DE BENEFICIO VIRGEN DE LA NUBE, DEL CANTÓN PORTOVELO, PROVINCIA DE EL ORO REFERENTE A CONOCIMIENTOS DE ACCIDENTES Y LESIONES PRESENTADAS DENTRO DE LA EMPRESA.

**Marque con una (X) según crea correcto:**

- 3. ¿Conoce usted cuáles son los principales riesgos o amenazas en su puesto de trabajo?**

SI ( )                      NO ( )

- 4. ¿De los siguientes procesos, mencione cuál considera usted de mayor riesgo?**

Molienda ( )

Cianuración ( )

Fundición ( )

Refinación ( )

- 5. ¿Han recibido capacitaciones acerca seguridad y salud laboral dentro de la empresa?**

SI ( )                      NO ( )

- 6. ¿Existe una persona encargada en Seguridad dentro de la empresa?**

SI ( )                      NO ( )

- 7. ¿A causa de sus actividades laborales a sufrido algún tipo de accidente?**

SI ( )                      NO ( )

- 8. ¿Ha sufrido usted alguna enfermedad grave a causa del proceso minero?**

SI ( )            NO ( )

**9. ¿Ha sufrido alguna lesión a causa de realizar sus actividades laborales?**

SI ( )            NO ( )

**10. ¿La empresa cuenta con servicios de Médico Ocupacional o algún tipo de apoyo médico?**

SI ( )            NO ( )

**11. ¿Usted considera que el espacio donde efectúa su trabajo es el adecuado?**

SI ( )            NO ( )

**GRACIAS POR LA COLABORACIÓN BRINDADA**

**Anexo 3.**  
**Fichas de Evaluación Método Ergonómico RULA**

ergonautas.com



**RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

**Datos del puesto**



Identificador del puesto	Carboneros
Descripción	
Empresa	Planta de Beneficio Virgen de la Nube
Departamento/ Área	Tanques y Celdas de Flotación
Sección	Criba

**Datos de la evaluación**



Nombre del evaluador	John Rodas / Gabriela Medina
Fecha de la evaluación	13 / 02 / 16

**Datos del trabajador**



Nombre del trabajador	Ervin Caicedo
Sexo	Hombre
Edad	36
Antigüedad en el puesto	5 meses
Tiempo que ocupa el puesto por jornada	10 horas
Duración de la jornada laboral	12 horas

**Observaciones**



Se encarga de lavar, ensacar y trasladar el carbón activado del cual ya a sido extraído los metales.

## RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

### Grupo A: Extremidades superiores

---

#### Posición del brazo

Ángulo de flexión del brazo del trabajador:

- El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
- El brazo está abducido.

#### Posición del antebrazo

Posición del antebrazo del trabajador:

- El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.
- El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.

#### Posición de la muñeca

Posición de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
- La muñeca está en desviación radial o cúbital.

#### Giro de la muñeca

Giro de la muñeca del trabajador:

- La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.

### Grupo B: Cuello, tronco y extremidades inferiores

---

#### Posición del cuello

Posición del cuello del trabajador:

- El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.
- El cuello está rotado.

#### Posición del tronco

Posición del tronco del trabajador:

- Tronco flexionado más de 60 grados.
- Tronco rotado.

#### Posición de las piernas

Posición de las piernas del trabajador:

- Si los pies no están bien apoyados o si el peso no está simétricamente distribuido.

### Tipo de actividad muscular y fuerzas ejercidas.

---

#### Actividad muscular

Tipo de actividad muscular del trabajador

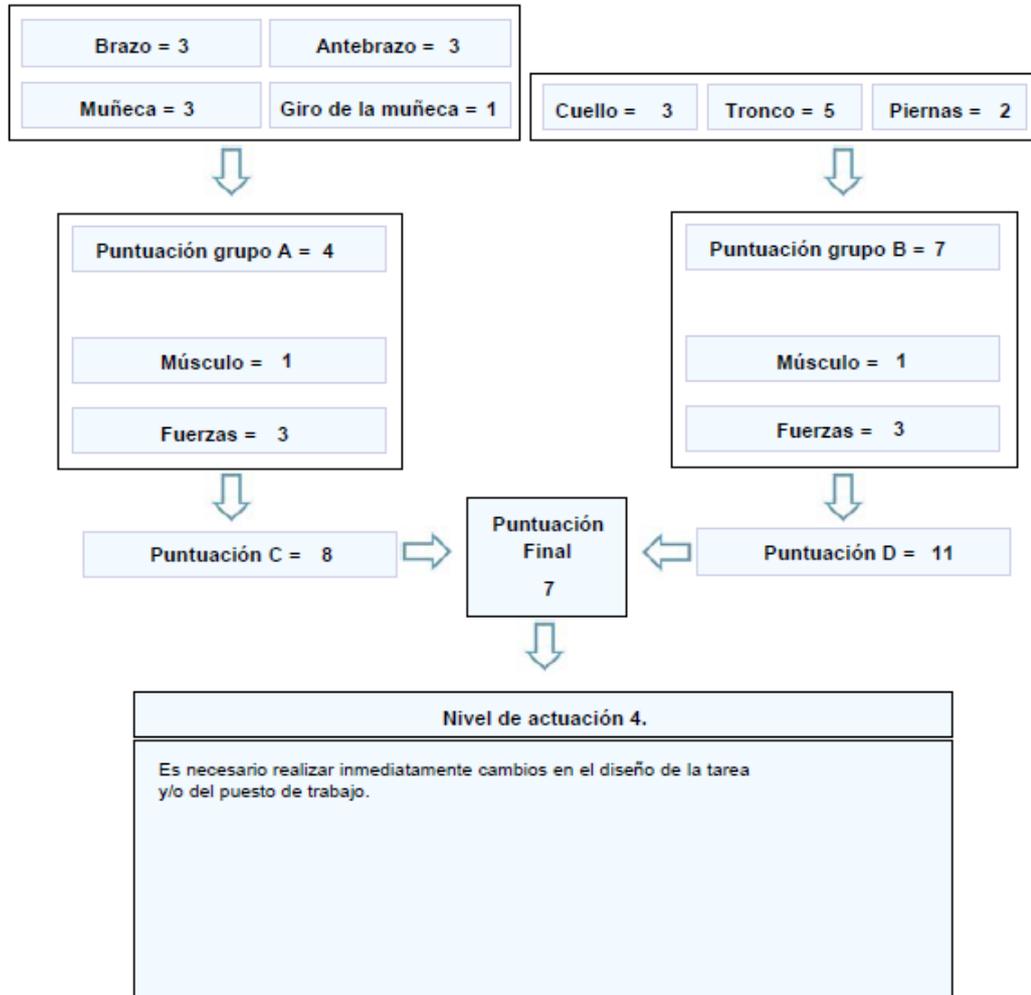
- Actividad estática, se mantiene durante más de un minuto seguido o es repetitiva.

#### Fuerzas ejercidas

- La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs. y requiere una postura estática o movimientos repetitivos.

**RULA (Rapid Upper Limb Assessment)****Esquema de puntuaciones**

La siguiente figura muestra el diagrama de obtención de la puntuación final.



**RULA (Rapid Upper Limb Assessment)****Tabla resumen de las puntuaciones obtenidas.**

La siguiente tabla muestra el resumen de las puntuaciones obtenidas, así como la puntuación final y el nivel de actuación propuestos por el método.

Zona del cuerpo	Postura	Uso muscular	Fuerza	Puntuación C y D	Punt. Total	Nivel
Grupo A	4	1	3	8	7	4
Grupo B	7	1	3	11		

Actuación
<b>Nivel de actuación 4.</b>
Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.

**Fuente:** ergonautas.com  
**Elaborado por:** Investigadores

#### Anexo 4.

### Fotografías de la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”

**Ilustración 4:** Área de Molienda y Trituración



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 5:** Molino Chileno



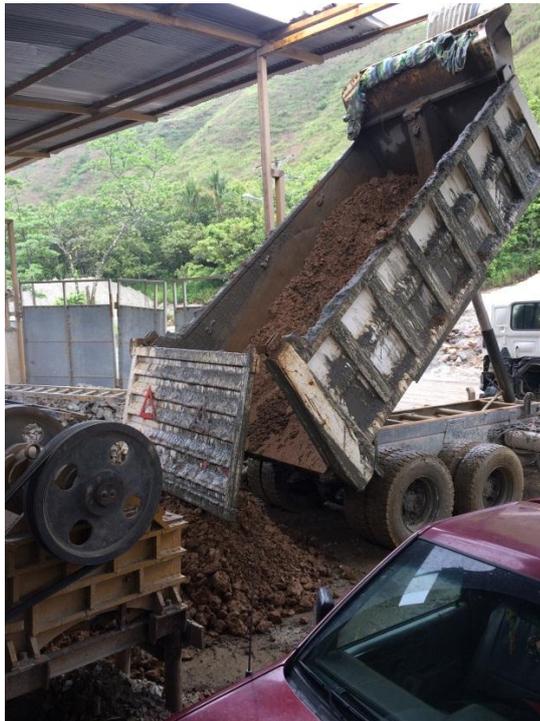
**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 6: Trituradora**



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 7: Recepción de Materia Prima (Cuarzo)**



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 8: Área de Fundición y Refinamiento**



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 9: Sorbona**



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 10:** Cajón de Celdas Electrolíticas



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 11:** Área de Tanques de Agitación



**Elaborado por:** Investigadores

## Anexo 5.

### Fotografías de las Mediciones realizadas en la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”

**Ilustración 12:** Sonómetro



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 13:** Analizador de Gases



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 14:** Analizador de Gases



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 15:** Lavado de carbón Activado



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 16:** Abastecimiento de Cuarzo el Molino 1



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 17:** Abastecimiento de Cuarzo al Molino 1



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 18:** Abastecimiento de Cuarzo al Molino 3



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 19:** Abastecimiento de Cuarzo al Molino 3



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 20:** Medición de Ruido a los agitadores del Tanque 1



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 21:** Medición de Gases al Tanque de agitación 1



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 22:** Mediciones de Ruido a las Celdas de Flotación



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 23:** Mediciones de Ruido a la Criba



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 24:** Medición de Ruido tanque de agitación 4



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 25:** Medición de Ruido en el Área de Molienda y Trituración (Molino 1)



**Elaborado por:** Investigadores

**Ilustración 26:** Medición de Ruido Área de Molienda y Trituración (Molino 3)



**Elaborado por:** Investigadores

## Anexo 6

### Tabla de distribución Chi – Cuadrado

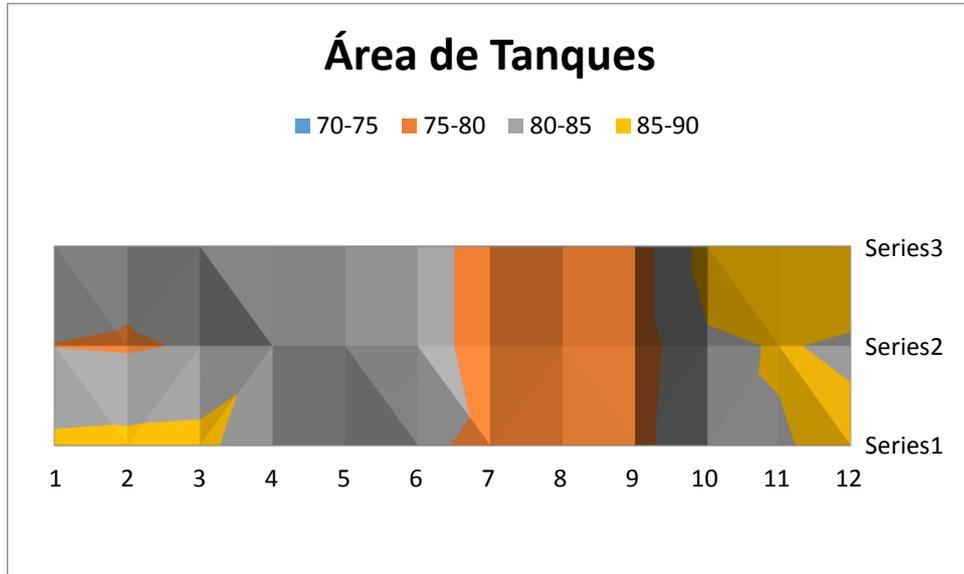
P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado, v = Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

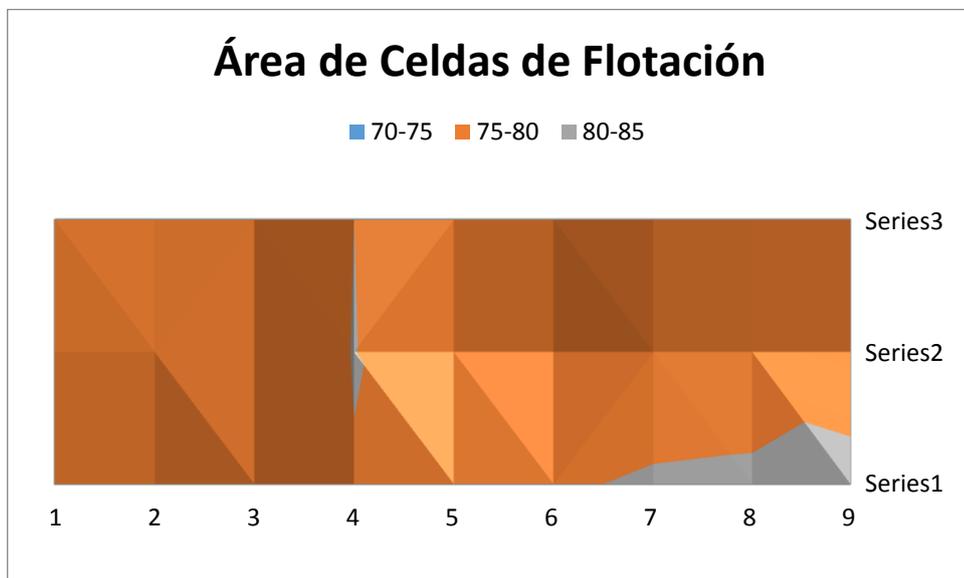
Fuente: Tabla Chi - Cuadrado

## Anexo 7

### Gráficos de mediciones de Ruido efectuadas en la Planta de Beneficio “Virgen de la Nube”



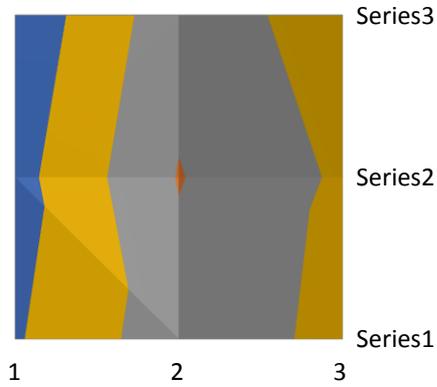
**Elaborado por:** Investigadores  
**Fuente:** Registros de Mediciones de Ruido



**Elaborado por:** Investigadores  
**Fuente:** Registros de Mediciones de Ruido

## Área de Bombas de Sólidos

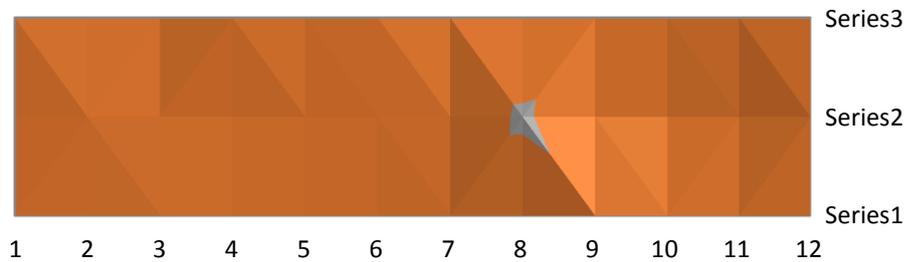
■ 82-84 ■ 84-86 ■ 86-88 ■ 88-90 ■ 90-92



**Elaborado por:** Investigadores  
**Fuente:** Registros de Mediciones de Ruido

## Área de Molienda y Trituración

■ 0-50 ■ 50-100 ■ 100-150



**Elaborado por:** Investigadores  
**Fuente:** Registros de Mediciones de Ruido