



**UNIVERSIDAD PRIVADA
DOMINGO SAVIO**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN
DE SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA PIL
ANDINA S.A. SANTA CRUZ - PLANTA
EMBOTELLADORA BURBUJAS**

Pablo Gil Antelo

**Proyecto de Grado para optar al grado de licenciatura en
Ingeniería Industrial**

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia

2023

ABSTRACT

TITULO : Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la planta embotelladora “Burbujas” – PIL ANDINA S.A.

AUTOR (ES) : Pablo Gil Antelo

PROBLEMÁTICA

Descripción resumida de la problemática que origina el proyecto o el estudio.

OBJETIVO GENERAL

Proponer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa PIL ANDINA S.A. Planta Embotelladora “Burbujas” según la norma OHSAS 18001:2007.

CONTENIDO

Antecedentes y Objetivos
Marco Teórico
Marco Metodológico
Descripción de la Empresa
Diagnóstico del sistema
Plan del sistema
Desarrollo del Sistema Propuesto
Costo Beneficio
Conclusiones y Recomendaciones

CARRERA	: Ingeniería Industrial
PROFESOR GUÍA	: Dennis A. Canido Ch.
DESCRIPTORES O TEMAS	: Seguridad y Salud Ocupacional
PERIODO DE INVESTIGACIÓN	: 1 año
E-MAIL DEL O LOS AUTORES	: pablo1989.26@gmail.com

AGRADECIMIENTO

A veces me he planteado comenzar y acabar mi proyecto únicamente con la palabra gracias, con el único fin de no olvidarme de alguna persona que ha sido esencial para mí y que le debo mucho.

Pero jamás dejare de nombrar,

A DIOS:

Por sobre todas las cosas, por darme vida, iluminarme, darme fuerza y sabiduría, porque sin él no lo hubiera logrado;

A LA UNIVERSIDAD Privada Domingo Savio, por haberme cobijado en sus aulas todo este tiempo de estudio.

A MIS DOCENTES, sin excluir a nadie, pues cada uno de ellos aportó con sus conocimientos los cuales han enriquecido en mi formación profesional.

DEDICATORIA

A MIS PADRES Carlos Zurita Toledo y Concilia Colanzi Ruiz, por darme vida, creer siempre en mí, brindarme todo su apoyo incondicional, incentivarme a realizar mi sueño de ser profesional y ser mi ejemplo de superación; gracias por brindarme todo su amor, DIOS los bendiga, los amo.

ÍNDICE GENERAL

PÁG.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1 Formulación del problema.....	5
1.3.2 Árbol del Problema.....	6
1.3.3 Árbol de solución.....	6
1.4 JUSTIFICACIÓN	7
1.4.1 Justificación económica	7
1.4.2 Justificación social	8
1.4.3 Justificación práctica	8
1.4.3.1 Justificación OHSAS 18001:2008	9
1.4.4 Justificación empresarial.....	9
1.5 OBJETIVOS	9
1.5.1 Objetivo general	10
1.5.2 Objetivos específicos	10
1.6 ALCANCE	10
1.6.1 Alcance espacial	10
1.6.2 Alcance temporal	10
1.6.3 Alcance temático.....	11
1.7 METODOLOGÍA	11

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL	14
2.1.1 Sistema	14
2.1.2 Seguridad y salud ocupacional (SYSO)	14
2.1.3 Gestión.....	15
2.1.4 Riesgo aceptable	15
2.1.5 Auditoria	15
2.1.6 Peligro	16
2.1.7 Riesgo	16
2.1.8 Sistema de gestión.....	16
2.1.9 Higiene industrial.....	16
2.1.10 Enfermedades ocupacionales	17
2.1.11 Evaluación de riesgo	17
2.2 MARCO NORMATIVO/REFERENCIAL	17
2.2.1 OHSAS 18001:2008.....	18
2.2.1.1 Origen del estándar OHSAS 18001:2007	18
2.2.1.2 Enfoque de la norma NB/OHSAS 18001:2008.....	19
2.2.1.3 Beneficios de NB/OHSAS 18001:2008	19
2.2.2 NFPA.....	20
2.2.2.1 Norma NFPA 10:2007 Extintores portátiles contra incendios.....	20
2.2.2.1.1 Clasificaciones de Incendios	21
2.2.2.2 Norma NFPA 600:2010 – Brigadas industriales de incendio.....	21
2.2.2.2.1 Detalles Técnicos de la NFPA 600:2010.....	22

2.2.2.3 Análisis modal de sus fallas y sus efectos AMFE	23
2.2.2.3.1 Fases de la realización del AMFE	23
2.2.2.4 Análisis de riesgo HAZOP	26
2.2.2.4.1 Definiciones de las Palabras-guía.....	26
2.2.2.5 Análisis preliminar de riesgo APR	28
2.2.2.6.1 Identificación de peligros que están en cada paso.....	28
2.2.2.5.2. Valoración de Riesgos	29
2.2.2.6 Equipo de protección personal EPP.....	30
2.2.2.6.1 Objetivo general	30
2.2.2.6.2 Objetivo específico	30
2.2.2.6.3 Definición elemento de protección personal – EPP	31
2.2.2.6.4 Características principales de los elementos de protección personal	31
2.2.2.7 Señalización de seguridad - Norma boliviana 55001:2005	32
2.2.2.7.1 Características de las señales	32
2.2.2.7.2 Criterio para el empleo de la señalización.....	32
2.2.2.7.3 Señalización de seguridad	33
2.3 MARCO LEGAL	33
2.3.1 Constitución política del Estado	33
2.3.2 Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar DL 16998 de 02/08/1979.	34
2.3.2.1. Dirección general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.....	34
2.3.3 Ley general del trabajo del 8 de diciembre de 1942.....	35
2.3.4 Resolución Ministerial (RM 849/14)	39

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 INTRODUCCIÓN	40
3.2 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO SEGÚN LA LEY GENERAL DE HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL Y BIENESTAR DL 16998	40
3.3 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO SEGÚN LA LEY GENERAL DEL TRABAJO DEL 8 DE DICIEMBRE DE 1942	41
3.4 METODOLOGÍA SEGÚN LA NORMA ESTÁNDAR OHSAS 18001:2008	41
3.4.1 El estándar OHSAS 18001:2008.....	42
3.4.2 Compromisos con la alta gerencia	43
3.4.2.1 Responsabilidad.....	44
3.4.2.2 Representante(s) de la dirección	44
3.4.2.3 Evidencias del compromiso de la alta dirección.....	44
3.4.2.4 Elementos del sistema de gestión de la norma OHSAS 18001:2008	45
3.4.3 Requisitos de la norma OHSAS 18001:2008	46
3.4.3.1 Política de gestión.....	47
3.4.3.1.1 Pasos a considerar.....	48
3.4.3.2 Planificación	50
3.4.3.3 Implementación y operación	51
3.4.3.4 Verificación.....	51
3.4.3.5 Revisión por la dirección	52

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1 ANTECEDENTES	53
------------------------	----

4.1.1 Tipo de industria.....	53
4.1.2 Filosofía empresarial	54
4.1.2.1 Misión.....	54
4.1.2.2 Visión	54
4.1.3 Objetivos	55
4.1.3.1 Objetivo general	55
4.1.3.2 Objetivos específicos	55
4.1.4 Departamento de seguridad industrial y medio ambiente SIMA.....	55
4.1.4.1 Manual de funciones del departamento de seguridad industrial y medio ambiente (SIMA)	56
4.1.5 Infraestructura de la planta.....	57
4.2 PLANTA EMBOTELLADORA BURBUJAS	58
4.2.1 Diseño y distribución de la Planta Embotelladora Burbujas “Lay Out”	58
4.2.2 Organigrama de la Planta Embotelladora Burbujas	59
4.2.3 Descripción de los procesos y maquinas	59
4.2.3.1 Máquina Albrix	60
4.2.3.2 Máquina Tetra Thermaseptic Bebida para la pasteurización de bebidas ..	61
4.2.3.3 Tanque buffer	62
4.2.3.4 Alblend	64
4.2.3.5 Sopladora Sidel Matrix	65
4.2.3.6 Llenadora Crones.....	66
4.2.3.7 Etiquetadora BH Labeling Systems.....	70
4.2.3.8 Envolvedora Ergon serie SK	70
4.2.3.9 Almacén de producto terminado	72

CAPITULO V

DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA

5.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	74
5.2 DIAGNÓSTICO INICIAL.....	74
5.2.1 Diagnóstico del departamento “SIMA” y la Planta Embotelladora Burbujas según la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar DL. 16998	75
5.2.1.1 Diagnóstico según la Ley general del trabajo del 8 de diciembre de 1942	91
5.2.1.2 Diagnóstico según la norma OHSAS 18001:2007	93

CAPÍTULO VI

PLAN DEL SISTEMA

6.1 DESARROLLO DEL PLAN DEL SISTEMA.....	111
--	-----

CAPITULO VII

DESARROLLO DEL SISTEMA PROPUESTO

7.1 INTRODUCCIÓN	117
7.1.1 Diseño del manual de seguridad.....	117
7.2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	117
7.3 REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SYSO.....	117
7.3.1 Requisitos generales.....	118
7.3.2 Política de SYSO	118
7.4 PLANIFICACIÓN.....	118
7.4.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	118

7.4.2 Requisitos legales y otros requisitos	119
7.4.3 Objetivos y programas	119
7.5 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	119
7.5.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	119
7.5.2 Competencia, formación y toma de conciencia.....	120
7.5.3 Comunicación, participación y consulta	120
7.5.4 Documentación	121
7.5.5 Control de la documentación.....	122
7.5.6 Control operacional	122
7.5.7 Preparación y respuesta ante emergencias	123
7.6 VERIFICACIÓN.....	124
7.6.1 Medición y seguimiento del desempeño	124
7.6.2 Evaluación del cumplimiento legal	125
7.6.3 Investigación de incidentes, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva.....	126
7.6.4 Control de registros	126
7.6.5 Auditoría interna.....	127
7.7 REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	128
7.8 ACTUALIZACIÓN DE LA NORMA OHSAS 18001 A LA ISO 45001:2018....	129

CAPITULO VIII

COSTO BENEFICIO

8.1 ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO	130
8.2 PRESUPUESTO DE CAPACITACIÓN EN SYSO	130

8.3 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS Y EQUIPOS DE BOMBEROS	130
8.4 COSTO DE SEÑALÉTICA	131
8.5 PRESUPUESTO DE EXTINTOR	132
8.6 PRESUPUESTO DE ALARMA CONTRA INCENDIO	132
8.7 PRESUPUESTO GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN SYSO	132
8.8 BENEFICIOS ECONÓMICOS.....	133

CAPITULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 CONCLUSIONES	135
9.2 RECOMENDACIONES	136

BIBLIOGRAFÍA	137
---------------------------	------------

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° I. 1	N° DE DENUNCIAS DE ACCIDENTES LABORALES Y ENFERMEDADES OCUPACIONALES REGISTRADO EN EL MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y PREVISIÓN SOCIAL4
CUADRO N° I. 2	METODOLOGÍA13
CUADRO N° II. 1	EVALUACIÓN AMFE DE PRIORIDAD DE RIESGO = =GRAVEDAD*OCURRENCIA*NO DETECCIÓN25
CUADRO N° II. 2	FORMATO CRITERIO DE EVALUACIÓN26
CUADRO N° II. 3	DEFINICIÓN DE PALABRAS - GUÍA.....27
CUADRO N° II. 4	FORMATO HAZOP27
CUADRO N° II. 5	NIVEL DE RIESGO.....29
CUADRO N° III. 1	ACTIVIDADES CON REFERENCIA DE LA NORMA OHSAS 18001:2007.....46
CUADRO N° III. 2	POLÍTICA SEGÚN LA NORMA48
CUADRO N° III. 3	DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA SYSO49
CUADRO N° III. 4	IMPLANTACIÓN DEL SGSYSO51
CUADRO N° IV. 1	MANUAL DE FUNCIONES56
CUADRO N° IV. 2	MANUAL DE FUNCIONES JEFE DE SEGURIDAD.57
CUADRO N° V. 1	LIBRO PRIMERO DE LA GESTIÓN EN MATERIA DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR.....76
CUADRO N° V. 2	LIBRO PRIMERO DE LAS CONDICIONES MÍNIMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO77
CUADRO N° V. 3	LIBRO SEGUNDO DE LAS CONDICIONES MÍNIMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO87
CUADRO N° V. 4	DIAGNÓSTICO SEGÚN LEY GENERAL DE TRABAJO92
CUADRO N° V. 5	POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL SYSO.....94
CUADRO N° V. 6	PLANIFICACIÓN-IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES.....94
CUADRO N° V. 7	PLANIFICACIÓN-REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS.....96

CUADRO N° V. 8	PLANIFICACIÓN-OBJETIVOS Y PROGRAMA(S).....	96
CUADRO N° V. 9	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDADES, OBLIGACIONES DE RENDIR CUENTA Y AUTORIDAD	97
CUADRO N° V. 10	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-RECURSOS, FUNCIONES, RESPONSABILIDADES, CAPACITACIÓN, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA	98
CUADRO N° V. 11	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN Y CONSULTA-COMUNICACIÓN	99
CUADRO N° V. 12	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-COMUNICACIÓN, PARTICIPACIÓN-PARTICIPACIÓN CONSULTA	100
CUADRO N° V. 13	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-DOCUMENTOS	101
CUADRO N° V. 14	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-CONTROL DE DOCUMENTOS	101
CUADRO N° V. 15	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-CONTROL OPERACIONAL	102
CUADRO N° V. 16	IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN-PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.....	103
CUADRO N° V. 17	VERIFICACIÓN-MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO	104
CUADRO N° V. 18	VERIFICACIÓN-EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO LEGAL	105
CUADRO N° V. 19	VERIFICACIÓN-INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES, NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA	105
CUADRO N° V. 20	VERIFICACIÓN- NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTIVA Y ACCIÓN PREVENTIVA.....	106
CUADRO N° V. 21	VERIFICACIÓN- CONTROL DE LOS REGISTROS	107
CUADRO N° V. 22	VERIFICACIÓN- AUDITORÍA.....	107
CUADRO N° V. 23	REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	108
CUADRO N° VI. 1	DESARROLLO DEL PLAN DEL SISTEMA.....	112
CUADRO N° VIII. 1	PRESUPUESTO DE CAPACITACIÓN EN SYSO.....	130

CUADRO N° VIII. 2	PRESUPUESTO DE SEÑALÉTICAS	131
CUADRO N° VIII. 3	PRESUPUESTO DE EXTINTORES	132
CUADRO N° VIII. 4	PRESUPUESTO DE ALARMA CONTRA INCENDIOS.....	132
CUADRO N° VIII. 5	PRESUPUESTO GENERAL DE SG-SYSO	133

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° III. 1	ELEMENTOS PARA DESARROLLAR LA GESTIÓN DE PREVENCIÓN	42
IMAGEN N° III. 2	CICLO PHVA (RUTA DE DEMING)	43
IMAGEN N° III. 3	COMPROMISO Y RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCIÓN.....	44
IMAGEN N° III. 4	CORRELACIÓN DE LOS REQUISITOS.....	47
IMAGEN N° III. 5	METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES.....	50
IMAGEN N° IV. 1	LAY OUT PLANTA EMBOTELLADORA BURBUJAS	58
IMAGEN N° IV. 2	ALBRIX	60
IMAGEN N° IV. 3	ESQUEMA ALBRIX	61
IMAGEN N° IV. 4	TANQUE BUFFER.....	63
IMAGEN N° IV. 5	FLUJO DEL TANQUE BUFFER.....	63
IMAGEN N° IV. 6	PROCESO ALBLEND.....	65
IMAGEN N° IV. 7	MÁQUINA SIDEL MATRIX	66
IMAGEN N° IV. 8	MÁQUINA KRONES	66
IMAGEN N° IV. 9	ELEVACIÓN DE BOTELLA	67
IMAGEN N° IV. 10	SISTEMA AJUSTE DE ALTURA AUTOMÁTICO	68
IMAGEN N° IV. 11	AJUSTE PROGRESIVO DE LA Sonda	69
IMAGEN N° IV. 12	BORDE DE GOTEÓ	69
IMAGEN N° IV. 13	ETIQUETADORA BH LABELING SYSTEMS	70
IMAGEN N° IV. 14	PROCESO DE EMBALAJE	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° V. 1	DIAGNÓSTICO SEGÚN LA LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR 1699891
GRÁFICO N° V. 2	TABULACIÓN GENERAL DEL DIAGNÓSTICO SYSO SEGÚN LA NORMA NB/OHSAS 148001:2008.....110

ÍNDICE DE DIAGRAMA

DIAGRAMA N° I. 1	ÁRBOL DEL PROBLEMA6
DIAGRAMA N° I. 2	ÁRBOL DE OBJETIVOS7
DIAGRAMA N° IV. 1	ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE SIMA.....56
DIAGRAMA N° IV. 2	ORGANIGRAMA DE LA PLANTA EMBOTELLADORA BURBUJAS59
DIAGRAMA N° V. 1	RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO SYSO SEGÚN LA NORMA NB/OHSAS 18001:2008109

INTRODUCCIÓN