

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD  
INDUSTRIAL, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA  
EMPRESA INDUSTRIA DE POLIMEROS “OCHOA” S.R.L.

Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura

POR: ANGEL CHÁVEZ ALI

TUTOR: MSC ING. PAULA MÓNICA LINO HUMEREZ

LA PAZ-BOLIVIA

Diciembre, 2019



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto de grado

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL,  
HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA EMPRESA  
INDUSTRIA DE POLIMEROS “OCHOA” S.R.L.**

Presentado por: **UNIV. ANGEL CHAVEZ ALI**

Para optar por el grado académico de Licenciado en Ingeniería Industrial

Nota numeral:.....

Nota literal:.....

Ha sido:.....

**Director de la carrera de Ingeniería Industrial**

Ing. M.Sc. Franz Zenteno Benitez .....

**Tutor:** Ing. Mónica Lino Humerez .....

**Tribunal:** Ing. Hugo Mobarec Clavijo .....

**Tribunal:** Ing. Javier Cordero Torrez .....

**Tribunal:** Ing. Moisés Arteaga Miranda .....

**Tribunal:** Ing. Tania A. Terán Mita .....

## DEDICATORIA

A Dios, a mis padres Petrona y Juan Chávez (✠),  
Por ser el pilar fundamental en todo Lo que soy, en  
Toda mi educación, tanto académica, Como de la vida.

A mis hermanos Virginia, Rene, Claudio y Wilson,  
Por todo Su apoyo, consejos y por estar siempre presentes.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer sinceramente y de todo corazón:

A Dios por las fuerzas que me da cada día.

A mis padres, hermanos y toda mi familia  
Por su apoyo incondicional que me impulsa  
En todo momento

A Marelni y Jamil por su comprensión, paciencia,  
Apoyo, amor y compañía.

A mi tutor del proyecto de grado Ing. Mónica Lino Humerez  
Por su colaboración para cumplir con los objetivos propuestos.

A mis docentes, gracias por su tiempo, por su apoyo  
Así como por sabiduría que me transmitieron en el  
Desarrollo de mi formación profesional.

Al Sr. Dulfred Ochoa, Por abrirme las puertas  
De su empresa y a todos los trabajadores de la empresa  
Industria de Polímeros Ochoa S.R.L., por su colaboración

Y a todos y cada una de las personas que de alguna  
U otra forma colaboraron en este proyecto.

A todos muchas gracias.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
CONTENIDO .....	iii
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	ix
INDICE DE CUADROS .....	x
RESUMEN .....	xi
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xii</b>
<b>CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA .....	1
1.2. RESEÑA HISTÓRICA.....	1
1.3. LOCALIZACIÓN.....	2
1.4. MISIÓN .....	3
1.5. VISIÓN .....	3
1.6. RAZÓN SOCIAL Y REPRESENTANTE LEGAL .....	3
1.7. ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	3
1.8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	4
1.8.1. Número de personal administrativo .....	4
1.8.2. Número de personal de operativo .....	4
1.8.3. Número de personal de mantenimiento .....	5
1.9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	5
1.10. MANUAL DE FUNCIONES .....	5
<b>CAPITULO II MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	6
2.2. HIGIENE INDUSTRIAL .....	6
2.3. SALUD OCUPACIONAL .....	7
2.4. ERGONOMÍA .....	7
2.5. TEORÍA DE RIESGO .....	7
2.5.1. Riesgo laboral .....	7
2.5.2. Peligro.....	8
2.5.3. Riesgo .....	8
2.6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN.....	9
2.7. INDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTABILIDAD.....	9

2.7.1. Índice de frecuencia .....	9
2.7.2. Índice de gravedad .....	10
2.7.3. Índice de duración media .....	10
2.7.4. Índice de incidencia .....	10
2.8. INCIDENTE DE TRABAJO .....	10
2.9. PUESTO DE TRABAJO .....	11
2.10. NORMATIVA NACIONAL .....	11
2.10.1. Decreto ley Nro. 16998.....	11
2.10.2. Ley Nro. 545 .....	11
2.10.3. Ley general del trabajo y reglamento de la ley general del trabajo .....	11
2.10.4. Normas técnicas .....	12
2.10.5. Norma NB/ISO 45001:2018 .....	12
2.10.6. Norma NB/ISO 55001:2005 .....	13
2.11. METODOLOGÍA DE LAS 5 S´s.....	13
<b>CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>14</b>
3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3.2. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA .....	14
3.3. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS Y ORIGEN DEL PROBLEMA .....	14
3.4. PROBLEMÁTICA .....	15
3.5. OBJETIVOS .....	16
3.5.1. Objetivo general.....	16
3.5.2. Objetivos específicos .....	17
3.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
3.6.1. Justificación académica .....	18
3.6.2. Justificación económica social.....	19
3.6.3. Justificación metodológica .....	19
3.6.4. Marco legal .....	19
3.6.5. Descripción del proyecto .....	20
3.6.6. Toma de decisiones.....	20
3.6.7. Plan de acción .....	20
3.6.8. Marco referencial.....	21
3.7. ALCANCE.....	21
3.8. APORTE.....	22
<b>CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA ...</b>	<b>23</b>

4.1. ANÁLISIS DE SITUACION ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	23
4.1.1. Politubos de material reciclado .....	23
4.1.2. Politubos de material virgen .....	25
4.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ORDEN Y LIMPIEZA .....	28
4.3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	29
4.3.1. Deficiencias detectadas actualmente en la señalización de seguridad.....	29
4.3.2. Señalización en áreas de trabajo .....	29
4.3.3. Señalización en vías de circulación .....	30
4.4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS E.P.P. ....	31
4.5. SISTEMA DE ANÁLISIS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL .....	33
4.5.1. Mapa de riesgos .....	34
4.5.2. Metodología de evaluación general de riesgos .....	36
4.5.2.1. Limitación del área de estudio .....	36
4.5.2.2. Reconocimiento del área.....	36
4.5.2.3. Identificación y establecimiento de peligros .....	36
4.5.3. Valoración de riesgos.....	40
4.5.3.1. Clasificación del riesgo.....	40
4.5.3.2. Intervenciones en función del riesgo .....	41
4.5.3.3. Cálculo de probabilidad .....	43
4.5.3.3.1. Frecuencia y duración de la exposición.....	43
4.5.3.3.2. Cantidad de trabajadores expuestos.....	44
4.5.3.3.3. Competencia del trabajador .....	45
4.5.3.3.4. Cálculo de la probabilidad .....	45
4.5.3.4. Estimación de la consecuencia .....	46
4.5.3.4.1. Consecuencia en trabajadores .....	46
4.5.3.4.2. Consecuencia en instalaciones.....	47
4.5.3.4.3. Consecuencias en el medio ambiente .....	47
4.5.4. Evaluación de riesgos .....	48
4.5.5. Conclusión del análisis .....	48
4.6. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL SOBRE PREVENCIÓN Y P.C.I. ....	49
4.7. LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO SIN PROYECTO .....	49
4.8. ESTADISTICAS DE ACCIDENTABILIDAD.....	49
4.8.1. Cálculo del índice de frecuencia.....	49
4.8.2. Cálculo de índice gravedad.....	50

<b>CAPITULO V: PROPUESTA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL</b> .....	51
5.1. PROPUESTA DE ORDEN Y LIMPIEZA .....	51
5.1.1. Descripción del método: .....	51
5.2. PROPUESTA REFERENTE A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ....	53
5.3. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	55
5.3.1. Señalización en áreas de trabajo .....	55
5.3.2. Señalización en áreas de circulación .....	59
5.4. PROPUESTAS SOBRE LA PREVENCIÓN Y P.C.I.....	61
5.4.1. Simulacros de incendios .....	62
5.4.2. Extintores contra incendios.....	63
5.4.3. Manual de primeros auxilios.....	63
5.5. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y LOCALES DE TRABAJO .....	64
5.5.1. Disposición de edificaciones .....	65
5.5.2. Disposición de áreas de circulación.....	65
5.5.3. Construcción de las áreas.....	68
5.6. ILUMINACIÓN .....	69
5.6.1. Limpieza y mantenimiento .....	75
5.7. VENTILACIÓN .....	75
5.8. VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN.....	76
5.9. ESCAPES .....	79
5.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	81
5.10.1. Instalación .....	81
5.10.2. Circuitos eléctricos .....	82
5.10.3. Selección de conductores eléctricos .....	82
5.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	82
5.12. VESTUARIOS Y CASILLEROS .....	82
5.13. SISTEMAS DE ALARMA .....	83
5.14. NIVEL DE CUMPLIMIENTO CON PROYECTO.....	85
<b>CAPITULO VI: DISEÑO DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL</b> .....	86
6.1. ANTECEDENTES .....	86
6.2. FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	86
6.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	87

6.3.1. Funciones específicas del personal .....	87
6.3.1.1. Jefe de seguridad e higiene .....	87
6.3.1.2. Asistente de seguridad .....	88
6.4. FUNDAMENTOS PARA LA UNIDAD DE SYSO .....	88
6.4.1. Modelo cultural.....	89
6.4.1.1. Educación.....	89
6.4.1.2. Medición .....	89
6.4.1.3. Reconocimientos.....	89
6.4.1.4. Concientización .....	90
6.5. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS .....	90
6.5.1. Brigada de emergencias .....	90
6.5.2. Organización de las brigadas .....	90
6.5.2.1. Funciones de la brigada .....	91
6.5.2.1.1. Jefe de brigada .....	91
6.5.2.1.2. Líder contra incendios .....	91
6.5.2.1.3. Líder de primeros auxilios .....	92
6.5.2.1.4. Líder de evacuación .....	92
6.6. CONCLUSIÓN DE LA UNIDAD DE SYSO.....	92
<b>CAPITULO VII: EVALUACION ECONOMICA.....</b>	<b>93</b>
7.1. INTRODUCCIÓN .....	93
7.2. INVERSIONES Y COSTOS .....	93
7.2.1. Inversiones .....	93
7.2.2. Costos.....	95
7.3. COSTOS DE ACCIDENTES LABORALES .....	95
7.3.1. Costos directos .....	95
7.3.2. Costos indirectos.....	96
7.3.3. Costo promedio por accidente .....	96
7.3.3.1. Costo de aprobación del programa de seguridad y salud ocupacional .....	97
7.3.3.2. Costo promedio por accidente .....	97
7.3.3.3. Multas y sanciones.....	98
7.4. RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	99
<b>CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>102</b>
8.1. CONCLUSIONES .....	102
8.2. RECOMENDACIONES.....	104

BIBLIOGRAFIA .....	105
<b>ANEXOS</b> .....	107
Anexo 1. Manual de funciones .....	107
Anexo 2. Tipos de señalización .....	110
Anexo 3. Diagrama de Flujo del proceso productivo .....	111
Anexo 4. Matriz IPER .....	112
Anexo 5. Matriz de dotación de ropa de trabajo.....	114
Anexo 6. Registro de dotación de ropa de trabajo.....	114
Anexo 7. Matriz de dotación de equipos de protección personal .....	115
Anexo 8. Registro de dotación de equipos de protección personal .....	116
Anexo 9. Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento del EPP .....	117
Anexo 10. Procedimiento Ante Incendios .....	119
Anexo 11. Consideraciones básicas de los primeros auxilios .....	120
Anexo 12. Procedimiento de los Primeros Auxilios.....	121
Anexo 13. Manual de primeros auxilios.....	122
Anexo 14. Unidad de Seguridad e Higiene Industrial en el organigrama de la empresa ...	132
Anexo 15. Procedimiento de Evacuaciones.....	133
Anexo 16. Carga de fuego .....	134
Anexo 17. Flujo de caja .....	135
Anexo 18. Modelos de programación lineal .....	136
Anexo 19. Lista de verificación de orden y limpieza antes y después .....	141
Anexo 20. Lista de verificación de señalización de antes y después.....	142
Anexo 21. Cotizaciones .....	143

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Marca de la empresa .....	2
Ilustración 2: Ubicación geográfica .....	2
Ilustración 3: Organigrama de empresa .....	5
Ilustración 4: Árbol De Problemas.....	15
Ilustración 5: Causa-Efecto .....	16
Ilustración 6: Proceso de Producción Parte 1 .....	26
Ilustración 7: Proceso de Producción Parte 2.....	27
Ilustración 8: Área de trabajo obstaculizada .....	28
Ilustración 9: Ambiente de trabajo obstaculizada .....	28
Ilustración 10: Ambiente de trabajo obstaculizada .....	29
Ilustración 11: Vías de circulación.....	30
Ilustración 12: Falta de dotación de EPP .....	31
Ilustración 13: Dotación de EPP no adecuadas.....	32
Ilustración 14: Falta de dotación de EPP .....	32
Ilustración 15: Falta de dotación de EPP .....	33
Ilustración 16: Mapa de riesgos proceso de producción parte 1 .....	34
Ilustración 17: Mapa de riesgos proceso de producción parte 2 .....	35
Ilustración 18: Clasificación del riesgo.....	41
Ilustración 19: Señalización de obligación y advertencia proceso de producción parte 1 .....	57
Ilustración 20: Señalización de obligación y advertencia proceso de producción parte 2 .....	58
Ilustración 21: Señalización de áreas de circulación proceso de producción parte 1 .....	59
Ilustración 22: Señalización de áreas de circulación proceso de producción parte 2 .....	60
Ilustración 23: Ubicación de extintor.....	63
Ilustración 24: Áreas de circulación proceso de producción parte 1 .....	66
Ilustración 25: Áreas de circulación proceso de producción parte 2 .....	67
Ilustración 26: Distribución de la luz artificial proceso de producción parte 1 .....	70
Ilustración 27: Distribución de la luz artificial proceso de producción parte 2 .....	71
Ilustración 28: Distribución de la luz natural proceso de producción parte 1 .....	72
Ilustración 29: Distribución de la luz natural proceso de producción parte 2.....	73
Ilustración 30: Ambiente de trabajo.....	75
Ilustración 31: Señalización de acceso y comunicación proceso de producción parte 1 .....	77
Ilustración 32: Señalización de acceso y comunicación proceso de producción parte 2 .....	78
Ilustración 33: Señalización de las vías de escape proceso de producción parte 1 .....	79
Ilustración 34: Señalización de las vías de escape proceso de producción parte 2.....	80
Ilustración 35: Instalación eléctrica .....	81
Ilustración 36: Sistemas de alarma contra incendio propuesto parte 1 .....	83
Ilustración 37: Sistemas de alarma contra incendio propuesto parte 2 .....	84
Ilustración 38: % de cumplimiento de orden y limpieza con proyecto.....	85
Ilustración 39: Organigrama unidad de S.H.I. ....	87
Ilustración 40: Fundamentos del departamento .....	88

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Personal Administrativo.....	4
Cuadro 2: Personal operativo.....	4
Cuadro 3: Personal del Mantenimiento.....	5
Cuadro 4: Plan de Acción.....	21
Cuadro 5: Peligros en el área de aglutinado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> de baja densidad.....	37
Cuadro 6: Peligros en el área de triturado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> de alta densidad.....	37
Cuadro 7: Peligros identificados en el área de producción.....	38
Cuadro 8: Peligros identificados en el área de enrollador.....	39
Cuadro 9: Grado de probabilidad.....	40
Cuadro 10: Grado de consecuencias.....	40
Cuadro 11: Acciones en función del nivel de riesgo.....	42
Cuadro 12: Factores para el cálculo de la probabilidad.....	43
Cuadro 13: Frecuencia y duración de la exposición.....	44
Cuadro 14: Cantidad de trabajadores expuestos.....	44
Cuadro 15: Competencia del trabajador.....	45
Cuadro 16: Escala de probabilidad.....	46
Cuadro 17: Factores de la consecuencia.....	46
Cuadro 18: Consecuencia en trabajadores.....	47
Cuadro 19: Consecuencia en instalaciones.....	47
Cuadro 20: Consecuencia en el medio ambiente.....	48
Cuadro 21: Edificaciones de la empresa.....	65
Cuadro 22: Niveles de iluminación según NTS- 001/17.....	69
Cuadro 23: Estudio de luxometría.....	74
Cuadro 24: Inversión en equipos de protección personal.....	93
Cuadro 25: Inversión de un especialista en S.I.....	94
Cuadro 26: Inversión en la señalización.....	94
Cuadro 27: Inversión en equipos de primeros auxilios.....	94
Cuadro 28: Resumen de inversiones.....	94
Cuadro 29: Costo de recarga de extintor.....	95
Cuadro 30: Costos de aprobación de los programas de seguridad.....	97
Cuadro 31: Resumen de costos.....	98
Cuadro 32: Resumen de multas y sanciones.....	99
Cuadro 33: Resumen de costos e inversiones y ahorro en multa anual.....	99
Cuadro 34: Beneficios.....	99
Cuadro 35: Valor de los costos anuales.....	100

## RESUMEN

El presente proyecto de grado tiene la finalidad de realizar el diseño de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa industria de polímeros Ochoa, basado en el decreto de la ley Nro. 16998 y la Norma Técnica de Seguridad 009/18.

En el primer capítulo se realizó la descripción y las generalidades de la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L. y el entorno empresarial. En el segundo capítulo se realizó el desarrollo del marco teórico apropiado para la realización del programa de seguridad industrial y salud ocupacional tomando en cuenta aspectos técnicos, legales y teóricos. En el tercer capítulo se describe la problemática, objetivo general, objetivos específicos y alcances del proyecto, en el cuarto capítulo se realizó un diagnóstico para ver la situación actual de la empresa en temas de seguridad y salud ocupacional, para lo cual se realizaron las mediciones correspondientes, también se realizó la evaluación de riesgos mediante una matriz IPER, en el capítulo cinco se procedió al diseño del programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional en base al diagnóstico realizado con anterioridad en el cual se definieron los aspectos inherentes al programa de acuerdo al decreto de ley Nro. 16998 y la Norma Técnica de Seguridad 009/18.

En el capítulo seis se diseñó una unidad de seguridad industrial para la empresa donde los mismos trabajadores y colaboradores son miembros con responsabilidad de dicha unidad además de contar con un manual de primeros auxilios adecuado a los riesgos que presenta la empresa. Y posteriormente en el capítulo siete se realizó un estudio financiero donde se determinó un indicador financiero como es la razón beneficio costo de 1.94 Bs. demostrando así la viabilidad financiera del proyecto. Por último en el capítulo ocho se mencionan las conclusiones de acuerdo a cada objetivo específico planteado y las recomendaciones adecuadas para su implementación dentro de la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L.

## SUMMARY

The purpose of this degree project is to carry out the design of an industrial safety, hygiene and occupational health program for the Ochoa polymer industry company, based on the decree of Law No. 16998 and Technical Safety Standard 009/18.

In the first chapter the description and generalities of the polymer industry company Ochoa S.R.L. and the business environment. In the second chapter, the development of the appropriate theoretical framework for the realization of the industrial safety program was carried out taking into account technical, legal and theoretical aspects. In the third chapter the problem, general objective, specific objectives and scope of the project are described, in the fourth chapter a diagnosis was made to see the current situation of the company in occupational health and safety issues, for which the measurements were made corresponding, the risk assessment was also carried out through an IPER matrix, in chapter five we proceeded to design the industrial safety, hygiene and occupational health program based on the diagnosis made previously in which the aspects inherent to the program of according to decree of law No. 16998 and Technical Security Standard 009/18.

In chapter six, an industrial safety unit for the company was designed where the same workers and collaborators are members with responsibility for said unit, in addition to having a first aid manual appropriate to the risks presented by the company. And later in chapter seven a financial study was carried out where a financial indicator was determined, such as the cost benefit ratio of 1.94 Bs. Demonstrating the financial viability of the project. Finally, in chapter eight the conclusions are mentioned according to each specific objective set and the appropriate recommendations for its implementation within the company Industria de Polymers Ochoa S.R.L.

## CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 1.1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

La planta de producción de la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L. se encuentra ubicada en la ciudad de El Alto, Urbanización Candelaria, Av. Bolivariana N° 80, la oficina central de la empresa se encuentra en la Av. Jorge Carrasco N° 88 (entre calles 6 y 7), Ceja-El Alto. La empresa está a cargo del Gerente General Dulfred Ochoa y como Gerente de Producción Ing. Gabriel Melgarejo Rojas.

### 1.2. RESEÑA HISTÓRICA

Industria de polímeros Ochoa S.R.L., es una empresa industrial privada que inicia sus actividades el 07 de diciembre de 2011, como consecuencia de una profunda reingeniería organizacional emprendida en la empresa MONIN PLAST, con especialidad en la fabricación de tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) y material recuperado de ½ a 12 pulgadas de diámetro nominal. Con el propósito de asegurar la calidad de sus productos y la gestión interna basada en los preceptos de la calidad IPO ha implementado, mantiene y mejora su sistema de gestión de calidad en conformidad a las normas ISO 9001:2008 actualmente se encuentra en proceso de adecuación a la norma ISO 9001:2015. Del mismo modo cumple con la norma internacional “ISO 4427” (Sistemas de canalización en materiales plásticos — Polietileno (PE) tuberías y accesorios para el suministro de agua). La Ilustración Nro. 1, muestra la marca de la empresa Industria de polímeros Ochoa S.R.L.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> [www.polimerosochoa.com](http://www.polimerosochoa.com)

Ilustración 1: *Marca de la empresa*



Fuente: Industria de polimeros Ochoa S.R.L.

### 1.3. LOCALIZACIÓN

La planta de producción de la empresa industria de polímeros Ochoa, está ubicada en la ciudad de El Alto, Urbanización Candelaria, Av. Bolivariana N° 80. La ubicación geográfica de la empresa se muestra en la ilustración Nro. 2.

Ilustración 2. *Ubicación geográfica*



Fuente: Elaborado con base a Google Maps

#### 1.4. MISIÓN

“Producir y comercializar tuberías y accesorios de polietileno de alta densidad (HDPE) y material recuperado, sustentados en un alto compromiso con el medio ambiente y la calidad.”<sup>2</sup>

#### 1.5. VISIÓN

“Formar parte del grupo de las 5 empresas más importantes en Bolivia en el rubro de la producción y comercialización de tuberías de alta densidad (HDPE), por su volumen de producción, con presencia en todo el mercado nacional y con capacidad de innovación.”<sup>3</sup>

#### 1.6. RAZÓN SOCIAL Y REPRESENTANTE LEGAL

Razón social de la empresa es: Industria de polímeros Ochoa S.R.L, está representado por el Sr. Dulfred Ochoa.

#### 1.7. ACTIVIDAD PRINCIPAL

La empresa industria de polímeros Ochoa, se dedica a la fabricación de politubos para la minería, riego o para cualquier uso que estos puedan tener, actualmente produce 2 líneas de productos: politubos de material recuperado (reciclado), y politubos de alta densidad (HDPE) de material virgen, con personal profesional calificado y especializado. La empresa tiene certificaciones de calidad NB/ISO 9001:2015 y NB/ISO 4427:2017

---

<sup>2</sup> [www.polimeroschoa.com](http://www.polimeroschoa.com)

<sup>3</sup> [www.polimeroschoa.com](http://www.polimeroschoa.com)

## 1.8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### 1.8.1. Número de personal administrativo

Para el área administrativa la empresa cuenta con 6 trabajadores, las cuales se detallan en el cuadro Nro. 1.

Cuadro 1: *Personal Administrativo*

AREA	CANTIDAD
Gerente General	1
Gerente de producción	1
Jefe de ventas	1
Contador	1
Secretaria	1
Portero	1
<b>Total Personal Administrativo</b>	<b>6</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por la empresa

### 1.8.2. Número de personal de operativo

Para el área de transformación de la materia prima en producto terminado se cuenta con 11 trabajadores, los cuales se detallan en el cuadro Nro. 2.

Cuadro 2: *Personal operativo*

AREA	CANTIDAD
Selección y aglutinado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> de baja densidad	2
Selección de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> de alta densidad	3
Triturado, Lavado, Secado y Pesado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	
Mezclado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> y adición de aditivos	2
Tolva de alimentación	
Cortado de la tubería	1
Enrollado del producto	
Almacén del producto terminado	
Distribuidor	2
Ayudante	1
<b>Total Personal Operativo</b>	<b>11</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por la empresa

### 1.8.3. Número de personal de mantenimiento

Para el mantenimiento de las maquinarias la empresa cuenta con un profesional mecánico, el cual se detalla en el cuadro Nro.3.

Cuadro 3: *Personal del Mantenimiento*

AREA	CANTIDAD
Mantenimiento de maquinarias	1
<b>Total personal de mantenimiento</b>	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos proporcionados por la empresa

### 1.9. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La composición de la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L., se muestra en la ilustración Nro. 3.

Ilustración 3: *Organigrama de empresa*



Fuente: Elaboración propia con base a la información proporcionada por la empresa

### 1.10. MANUAL DE FUNCIONES

La empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L., cuenta con un manual de funciones para los trabajadores y colaboradores de la organización, el cual se detalla en el anexo 1.

## CAPITULO II MARCO TEORICO

El trabajo, es en esencia, la acción que el hombre realiza para dominar o transformar a la naturaleza con el propósito de obtener satisfacción de sus necesidades, cada día más complejas y alejadas de las necesidades primitivas de orden puramente biológico de los antepasados. Desde un punto de vista trascendente, el trabajo humano es considerado un reflejo de la acción misma del creador del universo.<sup>4</sup>

### 2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL

Es el conjunto de normas técnicas tendientes a preservar la integridad física y mental de los trabajadores conservando materiales, maquinaria, equipo, instalaciones y todos aquellos elementos necesarios para producir en las mejores condiciones de servicio y productividad; estas normas son las encargadas de prevenir los accidentes y deben cumplirse en su totalidad<sup>5</sup>.

En el concepto moderno significa más que una simple situación de seguridad física, una situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo idóneo, una economía de costos importantes y una filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea<sup>6</sup>.

### 2.2. HIGIENE INDUSTRIAL

Ciencia y arte que tiene por objeto anticipar, reconocer, evaluar y controlar los factores ambientales o tensiones generadas en el trabajo y que causan enfermedades, perjuicios de la salud o del bienestar del trabajador<sup>7</sup>.

---

<sup>4</sup> Henao Robledo, Fernando. Introducción a la salud ocupacional. Pág.122

<sup>5</sup> Franco Gonzalez, Juan C. Seguridad industrial (Salud Ocupacional). Quindío: Copyright, 1992, p. 39.

<sup>6</sup> Cavassa, C. R. (2005). Seguridad Industrial, Un Enfoque Integral. Lima, Perú: Lumusa Noriega Editores.

<sup>7</sup> Instituto Colombiano de Normas Técnicas Y Certificación. Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. Bogotá: INCONTEC, 1997.p.1 (GTC45)

## 2.3. SALUD OCUPACIONAL

Rama de la salud pública orientada a promover y mantener el mayor grado posible de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, protegiéndolos en su empleo de los agentes perjudiciales a la salud, y orientada también a adaptar el trabajo al hombre y a cada hombre en su actividad.

## 2.4. ERGONOMÍA

Es el estudio científico de la relación entre el hombre y su sistema de trabajo, el cual busca que el ambiente sea compatible con la comodidad y con la salud y esté acorde con las condiciones físicas del individuo<sup>8</sup>.

Es la ciencia, técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas, con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo de esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

## 2.5. TEORÍA DE RIESGO

### 2.5.1. Riesgo laboral

Es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo, un claro ejemplo es el de un trabajador que realiza su tarea sobre un suelo mojado, pues este, tiene la mayor posibilidad de resbalarse y sufrir una caída.

Es la posibilidad de ocurrencia de un siniestro, el cual puede ser causado o no, directo o indirecto de una acción, sea de este efecto de una imprudencia, impericia o negligencia de quien la realiza.

---

<sup>8</sup> Barrau, P., Gregori, E. & Mondelo, P. (1994).

Es la Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la consecuencia del daño o deterioro de la salud, que puede causar dicho suceso o exposición<sup>9</sup>.

### 2.5.2. Peligro

Es una fuente, situación o acto con potencial para causar daño humano, deterioro de la salud, daños físicos o una combinación de estos.

Existen varios términos derivados de esta definición que debemos tener en cuenta, como por ejemplo una fuente de peligro, que es el lugar de donde procede el peligro, situaciones de peligro como por ejemplo cuando pisamos suelo mojado o trabajos en alturas o incluso actos peligrosos como fumar cerca de material inflamable. En algunos casos, al detectar el peligro podemos encontrar incluso estos tres conceptos a la vez.

### 2.5.3. Riesgo

La definición de riesgo la podríamos hasta calcular con una fórmula matemática. Riesgo es igual a la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso por la gravedad del daño que podría causar para la salud.  $R$  (riesgo) =  $P$  (probabilidad) x  $S$  (severidad).

En otras palabras, es la combinación de la probabilidad de que suceda algo peligroso por la gravedad del año que podría ocasionar dicho suceso. Con esta definición y junto a la fórmula, queremos decir que es posible medir el riesgo calculando la probabilidad de que suceda y la gravedad del mismo.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> NTS-009/18, Artículo 3, pag.1

<sup>10</sup> Evaluación de riesgos MINSA

## 2.6. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN

Se entiende por la señalización de seguridad a aquella referida a un objeto, actividad o situación determinadas, que proporcione una obligación o indicación relativa a la seguridad y la salud en el trabajo mediante señal en forma de panel, un color, una señal de luminosa o acústica, un a comunicación verbal, o una señal gestual<sup>11</sup>.

La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible, pero no sustituye a las medidas preventivas. Como se detalla en el (anexo 2), indica cuales son los tipos de señalización y su respectivo significado y así tener mayor conocimiento en cuanto a la señalización.

## 2.7. INDICES ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTABILIDAD

### 2.7.1. Indicé de frecuencia

Es un indicador acerca del número de siniestros ocurridos en un periodo de tiempo, en el cual los trabajadores se encontraron expuestos al riesgo de sufrir un accidente de trabajo. El índice de frecuencia corresponde al número total de accidentes con lesiones por cada 200.000 de horas-hombre de exposición al riesgo<sup>12</sup>.

$$\text{Indice de frecuencia} = \frac{\text{Nro. de accidentes} \times 200.000}{\text{Nro. total de horas} - \text{hombre de exposición al riesgo}}$$

<sup>11</sup> NB 55001 - IBNORCA, “Señalización de seguridad - Parte 1: Señales, carteles y colores de seguridad en los lugares de trabajo”

<sup>12</sup> British Standards Institution BSI. (2015). BSI Group. Trabajo-OHSAS-18001/ [Consulta: Septiembre, 2019]

### 2.7.2. Índice de gravedad

Es un indicador de la severidad de los accidentes que ocurren en una empresa. El mismo representa el número de días perdidos por cada 1.000 horas de trabajo<sup>13</sup>.

$$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{días perdidos} \times 1.000}{\text{Total horas} - \text{hombre de exposición al riesgo}}$$

### 2.7.3. Índice de duración media

Se define como la relación entre jornadas perdidas y el número de accidentes<sup>14</sup>.

$$\text{Índice de duración media} = \frac{\text{Jornadas perdidas}}{\text{Nro. de accidentes}}$$

### 2.7.4. Índice de incidencia

Este índice representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas a los riesgos del ambiente de trabajo<sup>15</sup>.

$$\text{Índice de incidencia} = \frac{\text{Nro. de accidentes}}{\text{Nro. de trabajadores}} \times 1.000$$

## 2.8. INCIDENTE DE TRABAJO

Suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere en el desarrollo normal de una actividad sin consecuencias adicionales, mismas que no desencadenan en lesiones o daños<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> <http://www.srt.gov.ar>

<sup>14</sup> <http://www.srt.gov.ar>

<sup>15</sup> <http://www.srt.gov.ar>

<sup>16</sup> NTS-009/18, Artículo 3, pag.1

## 2.9. PUESTO DE TRABAJO

Lugar o área ocupada por la o el trabajador dentro de la empresa o establecimiento laboral, donde se desarrollan una serie de actividades laborales<sup>17</sup>.

## 2.10. NORMATIVA NACIONAL

### 2.10.1. Decreto ley Nro. 16998

Dentro la normativa nacional en el estado plurinacional de Bolivia tenemos al decreto ley Nro. 16998 denominada Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar de fecha 02 de agosto de 1979 en el cual se establece el marco normativo general para la seguridad y salud ocupacional en Bolivia el cual está constituido por dos libros el libro primero en el cual se establecen marcos generales de aplicación y de conceptualización y en el libro segundo se Establecen los puntos específicos para los planes de seguridad industrial

### 2.10.2. Ley Nro. 545

También dentro la normativa nacional tenemos a la ley Nro. 545 del 14 de julio de 2014 denominada “Convenio Sobre Seguridad y Salud en la Construcción”, de la Organización Internacional del Trabajo” en el cual se adaptan a la normativa de organización internacional del trabajo

### 2.10.3. Ley general del trabajo y reglamento de la ley general del trabajo

La Ley general del trabajo del 8 de diciembre de 1942 establece también un marco normativo de índole nacional en lo que se refiere a la seguridad y salud ocupacional del trabajo.

---

<sup>17</sup> NTS-009/18, Artículo 3, pag.2

Reglamento de la Ley General del Trabajo - Decreto Supremo N° 224 de 23 de Agosto de 1943 estable un, marco específico de aplicación en la cual existen puntos específicos de aplicación a la seguridad industrial y a la salud ocupacional de los trabajadores.

#### 2.10.4. Normas técnicas

El ministerio de trabajo del estado plurinacional de Bolivia cuenta con las siguientes normas técnicas de seguridad y salud en el trabajo.

- NTS 01/17 (Iluminación)
- NTS 02/17 (Ruido)
- NTS 03/17 (Trabajos en altura)
- NTS 04/17 (Manipulación de escaleras)
- NTS 05/17 (Andamios)
- NTS 06/17 (Trabajos de demolición)
- NTS 07/17 (Trabajos de excavación)
- NTS 08/17 (Trabajos en espacios confinados)
- NTS 009/18 (Presentación y aprobación de programas de seguridad y salud en el trabajo)

La cuales nos servirán de marco referencial para el presente proyecto de grado.

#### 2.10.5. Norma NB/ISO 45001:2018

Dentro de las normas ISO tenemos a las reglamentadas por IBNORCA entre las cuales se encuentra a norma boliviana NB/ISO 45001:2018 **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo** que reemplaza a Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo OHSAS 18001.

#### 2.10.6. Norma NB/ISO 55001:2005

Dentro de las normas tenemos a las reglamentadas por IBNORCA entre las cuales se encuentra la norma boliviana NB/ISO 55001:2005 “**señalización de seguridad – parte 1: Colores, señales y carteles de seguridad para los lugares de trabajo**” el objetivo de esta norma es la identificación de los colores de seguridad y los principios de diseño de las señales de seguridad usadas en los lugares de trabajo, con el propósito de informar sobre la prohibición, advertencia, obligación, salvamento y evacuación.

#### 2.11. METODOLOGÍA DE LAS 5 S´s<sup>18</sup>

La metodología de las 5 S´s se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

La metodología de las 5 S´s es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra ese (s). Esta metodología se compone de cinco principios fundamentales:

- Clasificación u Organización (Seiri): Eliminar el espacio de trabajo lo que sea inútil
- Orden (Seiton): Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.
- Limpieza (Seiso): Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
- Estandarización (Seiketsu): Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden.
- Disciplina (Shitsuke): Fomentar los esfuerzos en este sentido.

---

<sup>18</sup> Imai, Masaaki Gemba Kaizen: a commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy (2 edición). McGraw Hill. P. 21.

## **CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Los principales problemas que se identificaron dentro de la empresa industria de polímeros Ochoa son:

- La empresa industria de polímeros Ochoa, no cuenta con un programa, ni con un personal capacitado para el área de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional como establece el decreto de ley Nro. 16998 y la norma técnica de seguridad 09/18.

### **3.2. DESCRIPCIÓN DE PROBLEMA**

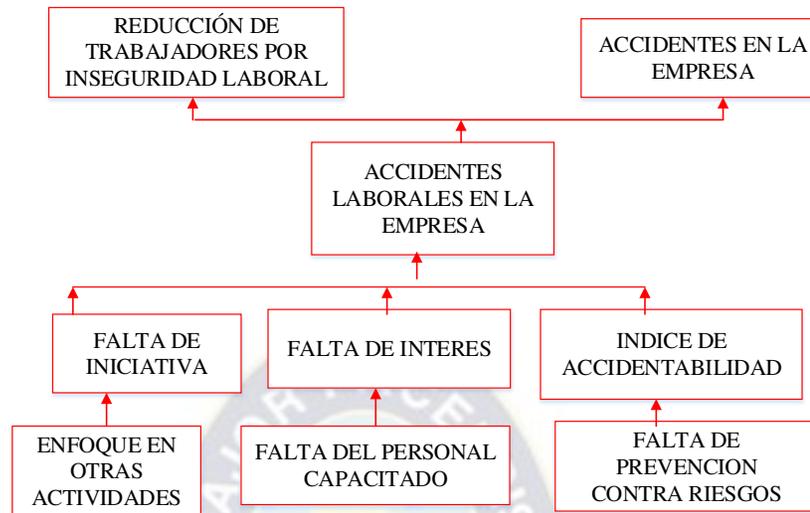
El problema actual dentro de la empresa es que los trabajadores están expuestos a peligros que podrían desembocar en accidentes laborales y enfermedades ocupacionales en esta actividad.

Actualmente las empresas deberían estar enfocadas en implementar programas de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, ya que es muy importante y al ser implantado se mejora tanto la productividad como en la satisfacción del trabajador en su puesto de trabajo lo cual produce un mayor rendimiento.

### **3.3. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS Y ORIGEN DEL PROBLEMA**

Las principales causas que generan peligros en el lugar de trabajo dentro la empresa polímeros Ochoa, se deben a causa de que no existe una buena señalización, mala manipulación de la maquinaria, falta de orden y limpieza en el lugar de trabajo, áreas de trabajo obstaculizadas y otros que generan condiciones inseguras dentro la empresa Como se muestra en la ilustración Nro. 4

Ilustración 4: *Árbol De Problemas*



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

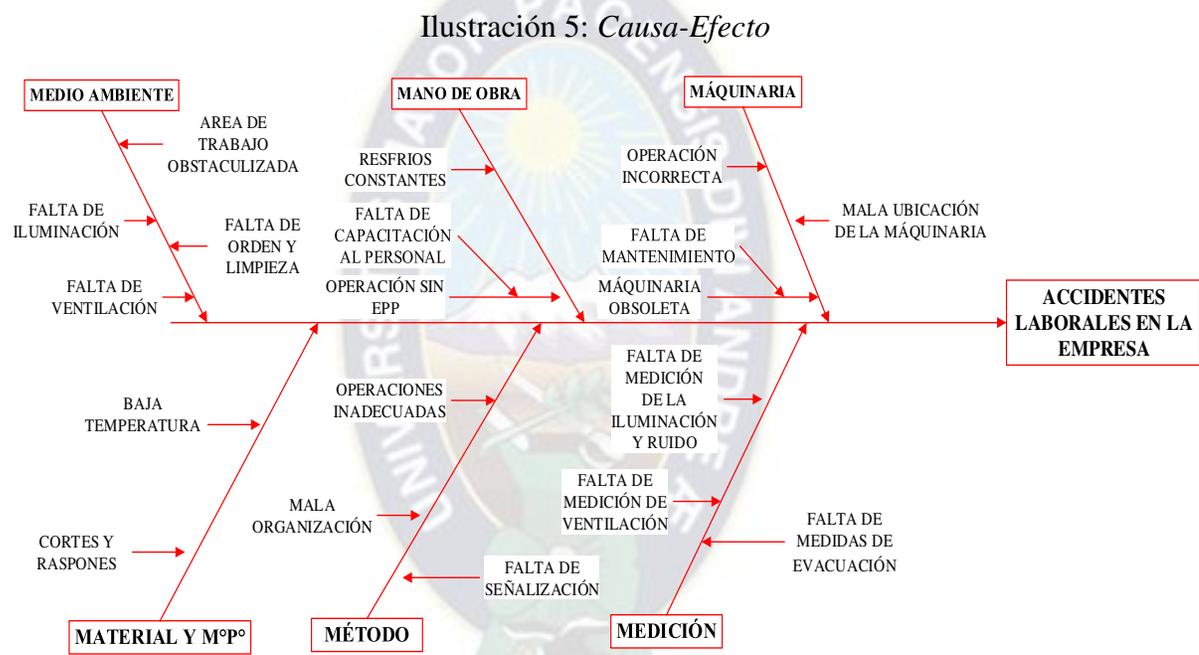
### 3.4. PROBLEMÁTICA

En la actualidad la empresa industria de polímeros Ochoa, no cuenta con un programa ni con un personal capacitado en temas de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, lo cual es requerido por las normativas legales vigentes en esta materia como ser el decreto ley Nro. 16998 y la Norma Técnica de Seguridad 009/2018 , a su vez en las instalaciones físicas no presentan la dotación mínima de los equipos de protección personal, prevención e higiene lo que indica que no se está creando en los trabajadores la cultura prevencionista en el desarrollo de sus actividades diarias en las diversas áreas del proceso productivo de la planta provocando la posibilidad de verse sometido a riesgos ocupacionales que atentan contra su bienestar físico, mental del trabajador.

La inexistencia de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional en una organización provoca que no se le dé la importancia que tienen los riesgos ocupacionales por puestos de trabajo. Por tal razón el área de producción de la empresa industria de polímeros Ochoa necesita el establecimiento de medidas preventivas y la propuesta de diseñar un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional ajustada a las necesidades de los trabajadores, las instalaciones y los lineamientos

establecidos en el decreto de la ley Nro. 16998 y normativas conexas relacionadas a la seguridad y salud ocupacional en el estado Plurinacional de Bolivia.

Para el análisis de las causas del problema, es necesario el uso de un diagrama de causa – efecto, que muestre las principales causas para la prevención de riesgos de accidentes y lesiones de los trabajadores dentro de la empresa, la Ilustración Nro. 5 muestra el diagrama de causa efecto.



### 3.5. OBJETIVOS

#### 3.5.1. Objetivo general

- Realizar el diseño de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L., basado en el Decreto de la ley Nro. 16998 y la Norma técnica de seguridad 009/18, con el fin mejorar las condiciones Laborales de los trabajadores de la empresa.

### 3.5.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
- Identificar los riesgos y peligros de accidentes en el ambiente de trabajo.
- Establecer las 5's en la organización.
- Diseñar un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa Industria de polímeros Ochoa S.R.L.
- Diseñar programas de capacitación sobre los usos de equipos de protección personal (EPP).
- Realizar el diseño de la unidad de seguridad e higiene industrial.
- Establecer una Evaluación económica para la ejecución del programa diseñado.

### 3.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La empresa industria de polímeros Ochoa, no cuenta con su respectiva evaluación de riesgos ocupacionales por puestos de trabajo ni con un programa de seguridad y salud ocupacional que puedan mitigar los factores que causan los accidentes, incidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Para evitar que el trabajo tenga consecuencias negativas, fue necesaria la evaluación de riesgos ocupacionales por puestos de trabajo, aglutinadora de materia prima de baja densidad, Trituradora de materia prima de alta densidad, área de producción, permitiendo detectar las irregularidades que pudieran ser las causas de situaciones de riesgo, para luego desarrollar una acción preventiva y oportuna con la elaboración de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional que proporcione condiciones de trabajo dignas, cómodas y seguras, además de concienciar y adiestrar al personal de la empresa, en un compromiso mutuo, sobre el tema para disminuir los accidentes e incidentes de trabajo y enfermedades profesionales futuros.

Toda empresa, debe contar con un programa de seguridad industrial, higiene y salud Ocupacional, que permita la protección de la salud de sus trabajadores, Este programa de mejoramiento se realizará para poder evaluar y diagnosticar de manera completa y general todos los factores y la situación actual que se encuentra la empresa en el nivel de seguridad industrial.

### 3.6.1. Justificación académica

Se pretende realizar el diseño de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa industria de polímeros Ochoa, basadas en las materias vigentes en el plan de estudios de la carrera de ingeniería industrial, Aplicando los conocimientos y las herramientas de las siguientes asignaturas.

*Seguridad industrial y salud ocupacional:* La materia que permitirá la aplicación de métodos y técnicas avaladas por normas y reglamentos de la legislación nacional e internacional, para minimizar los riesgos de accidentes en el desarrollo de actividades de los trabajadores de la empresa.

*Estadística:* Esta asignatura es de mucha importancia para el procesamiento y Análisis de datos estadísticos de accidentes laborales, que permitirá posteriormente la toma de decisiones.

*Administración Industrial:* Donde se muestra la importancia relativa de las diversas capacidades que forman el valor del Personal dentro de la empresa.

*Ingeniería De Métodos:* Permitirá el Análisis de las diferentes operaciones, y la elaboración de diagramas de flujo.

*Preparación Y Evaluación De Proyectos:* Materia fundamental para el análisis de costos de elaboración del plan de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional.

### 3.6.2. Justificación económica social

La empresa industria de polímeros Ochoa no cuenta con un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional que se encargue de las medidas adecuadas dentro de los lugares de trabajo donde se tiene mayor riesgo de accidentes y lesiones, con el presente proyecto se pretende proponer el diseño de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, para garantizar las condiciones laborales adecuadas, protegiendo la salud de los trabajadores.

### 3.6.3. Justificación metodológica

Para el conocimiento de los hechos se empleó el tipo de investigación descriptivo ya que se centra en la observación y descripción de la seguridad del entorno, así como en las actividades diarias que puedan comprometer la salud de los trabajadores de la empresa industria de polímeros Ochoa.

A través del estudio descriptivo en la empresa industria de polímeros Ochoa se profundizará sobre el cumplimiento de cada una de las variables involucradas con la seguridad industrial, higiene y salud ocupacional dentro del campo de estudio.

### 3.6.4. Marco legal

El estado promulgó diferentes leyes, decretos y normas que reglamentan las acciones a seguir de las empresas, en la cual la empresa industria de polímeros Ochoa no cumple a las normas, leyes y decretos establecidos, a continuación se citan las siguientes normas, leyes decretos establecidas por el estado boliviano, con el objetivo de que se logre un mejor ambiente de trabajo desprovisto de riesgos para la salud físico y mental de los trabajadores.

- Norma Boliviana NB/ISO 45001:2018, sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

- Norma Boliviana NB/ISO 55001:2005 **“señalización de seguridad – parte 1: Colores, señales y carteles de seguridad para los lugares de trabajo”**
- Norma Técnica de Seguridad 009/18, procedimientos para la aprobación de programas de seguridad y salud ocupacional en el ministerio de trabajo del estado Plurinacional de Bolivia.
- Decreto de ley Nro. 16998 denominada La Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Ley Nro. 545, convenio sobre seguridad y salud en la construcción.

#### 3.6.5. Descripción del proyecto

La solución tentativa que se propone con el siguiente proyecto es: Diseñar un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa industria de polímeros Ochoa basado, en el decreto de ley Nro. 16998 y la Norma Técnica de Seguridad 009/18. Todo esto obviamente dentro de las posibilidades económicas de la empresa.

#### 3.6.6. Toma de decisiones

En la empresa industria de polímeros Ochoa, se pudo observar que los problemas frecuentes están relacionados por falta de interés en algunas operaciones que se realiza en la empresa, la cual provoca accidentes, mal estar en los trabajadores. Por lo tanto, se tomó la decisión de diseñar un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional con el cual se logrará reducir el nivel de accidentes, costos de indemnización y el riesgo a la salud de los trabajadores.

#### 3.6.7. Plan de acción

El plan de acción que se desarrollará se detalla en el cuadro Nro. 4.

Cuadro 4: *Plan de Acción*

N°	ACTIVIDAD
1	Conocer la empresa
2	Realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa
3	Identificar y evaluación los peligros y riesgos de accidentes en el ambiente de trabajo mediante una matriz IPER
4	Evaluación de los procesos de producción
5	Usar herramientas de Ingeniería Industrial para mejorar el Diseño
6	Diseñar un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional
7	Realizar la capacitación de los trabajadores de la empresa
8	Establecer una evaluación económica para la ejecución del programa Diseñado.

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.8. Marco referencial

El marco referencial planteado se desarrolla sobre:

- Norma Técnica de Seguridad 009/18 (presentación y aprobación de programas de seguridad y salud en el trabajo).
- Norma Técnica de Seguridad 001/17 (Iluminación).
- Norma Técnica de Seguridad 002/17 (Ruido).
- Decreto de Ley Nro. 16998, ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Normas IBNORCA.
- Tesis y Proyectos de grado referidas al tema.

### 3.7. ALCANCE

Con la evaluación de riesgos ocupacionales por puestos de trabajo, el establecimiento de medidas preventivas y la propuesta del diseño de un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, se quiere alcanzar la minimización de accidentes y

enfermedades profesionales acatando normas, procedimientos y medidas que centren la atención de la protección del trabajador y sus condiciones de trabajo, permitiendo desarrollar sus funciones y el proceso productivo de manera óptima, reconociendo que la calidad existe si hay seguridad y para ello se considera el cumplimiento de la normativa boliviana vigente que avala la garantía del trabajador a desenvolverse en su labor de manera saludable, sin consecuencias lamentables.

Por lo cual el alcance del proyecto es realizar el diseño de un programa de seguridad y salud ocupacional para la empresa de polímeros Ochoa que este diseñado mediante el Decreto de ley Nro. 16998 y la Norma Técnica de Seguridad 009/18 para su posterior implementación por parte de la empresa y aprobación en el ministerio de trabajo del estado Plurinacional de Bolivia.

### 3.8. APORTE

Esta investigación contribuirá a la empresa industria de polímeros Ochoa, dando a conocer los beneficios que representa al contar con un programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional en el desarrollo de las actividades y prevenir situaciones de riesgo al no actuar de forma reactiva ante tales hechos que son perjudiciales, principalmente para el elemento humano y por ende a la empresa.

Proporcionar a los estudiantes de la carrera ingeniería industrial con la información relevante sobre medidas de seguridad y salud ocupacional, para que pueda ser consultado en posteriores investigaciones universitarias.

## **CAPITULO IV: DIAGNOSTICO DE SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA**

### **4.1. ANÁLISIS DE SITUACION ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

El proceso de producción se analizará de dos formas, tanto para politubos de material reciclado y politubos de material virgen las dimensiones de los productos van desde 1/2 pulgada hasta 12 pulgadas de diámetro nominal, actualmente la empresa produce dos líneas de producción que son los politubos de material reciclado y politubos de material virgen.

#### **4.1.1. Politubos de material reciclado**

Para fabricar este tipo de politubos se necesita plásticos reciclables ya sean (envases, juguetes, nylon entre otros que sean de buen polímero). Esta materia prima llega a la empresa en camiones por medio de los proveedores.

Después de obtener la materia prima se lo lleva al área de aglutinado o molienda dependiendo si los plásticos son duros y solidos firmes o si son nylon. Previamente se les saca a ambos tipos de plásticos todas las impurezas como ser etiquetas, residuos, líquidos entre otros.

En el área de aglutinado existe una máquina que tritura en pedazos pequeños todos los pedazos de nylon que se obtienen de los proveedores donde el operario constantemente se encarga de introducir en montones poco a poco.

Los demás plásticos solidos fijos pasan a la trituradora donde un operario se encarga de introducir a esta máquina que tritura en pequeños pedazos sólidos. Posteriormente los pedazos molidos pasan a un recipiente donde se los lava para sacar todas las impurezas anteriormente mencionadas. Luego de realizar el lavado los pedazos triturados se los hacen circular a través de un secador que gira y a la vez los seca para finalmente caer en un recipiente que luego se lo lleva a pesar en la balanza para ver la cantidad obtenida.

Una vez obtenido la materia prima de baja y alta densidad se realiza el mezclado de ambos y luego se procede a introducirlos en la cavidad superior de las maquinas T-100, T-85 y T-110.

El proceso a lo largo de estas máquinas es similar. La diferencia radica en el molde que tiene cada una de ellas que permite la fabricación de diferentes medidas de politubos.

Maquina T-100: su molde es de 4 – 12 (pulg)

Maquina T-85: su molde es de 1/2 – 3 (pulg)

Maquina T-110: su molde es de 1/2 – 3 (pulg)

La mezcla de materia prima de baja y alta densidad es introducida en la parte superior de cada una de las máquinas y luego pasa por una sección horizontal hasta llegar a un filtro donde salen las impurezas donde conjuntamente se encuentra el cabezal que tiene el diámetro determinado y funciona como molde para hacer pasar el tubo. (En esta sección se hace calentar a una temperatura de 200°C aproximadamente que hace que tubo tome la forma definida en el cabezal).

Posteriormente el tubo pasa por una extrusora rectangular horizontal que contiene agua con el fin de enfriar a medida que va pasando el tubo.

El tubo que va saliendo a lo largo es jalado mediante unos rodillos que impulsan poco a poco la salida de este. Para regular la velocidad de jalado de los tubos existe un medidor de velocidad que se encuentra en la pared que regula las distintas velocidades de salida para cada medida de tubo específico.

Finalmente, el tubo se lo coloca en una pieza giratoria circular que se encuentra al final de cada línea de proceso de cada máquina. Esta gira constantemente a medida que el tubo es jalado hasta envolverlo circularmente para asegurarlo y estar listo para el almacenado y transporte, el cual se observa en el (anexo 3)

#### 4.1.2. Politubos de material virgen

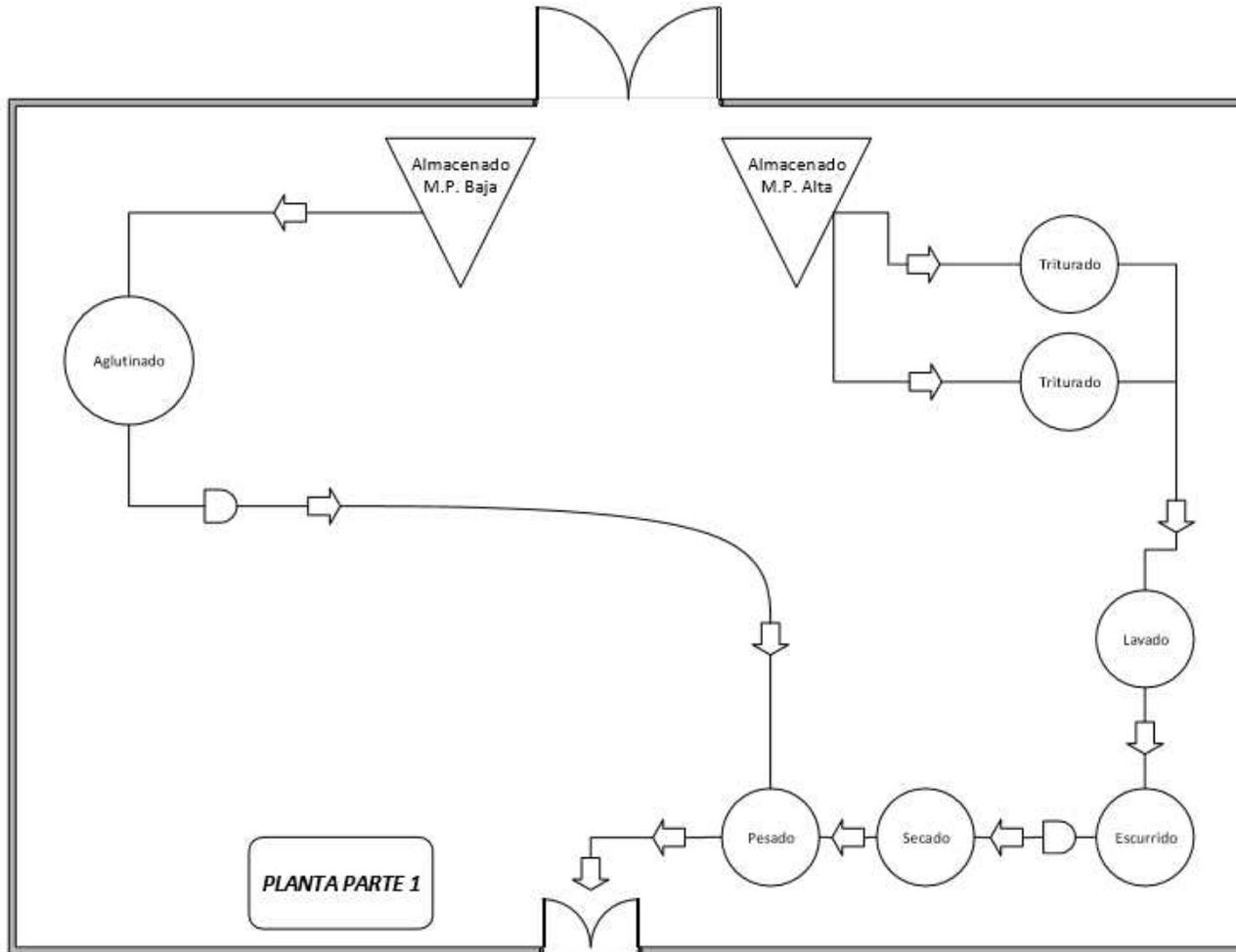
El procedimiento es similar al anterior solo que en este proceso se utiliza el material virgen que son unos polímeros nuevos que vienen en forma de bolitas pequeñas que se introducen en la parte superior de la máquina Politraf.

Un proceso adicional es el añadirle colorante azul en medio del proceso de la sección rectangular horizontal para darle las líneas azules en los costados del tubo. El motivo principal de estas líneas es el reconocimiento del tubo virgen y por normas extranjeras como también ISO.

Tanto para tubos de material reciclado como de material virgen se utiliza un colorante negro llamado MASTER NEGRO que les da el color negro respectivo a los politubos donde la diferencia principal visual radica en las líneas azules anteriormente mencionadas.

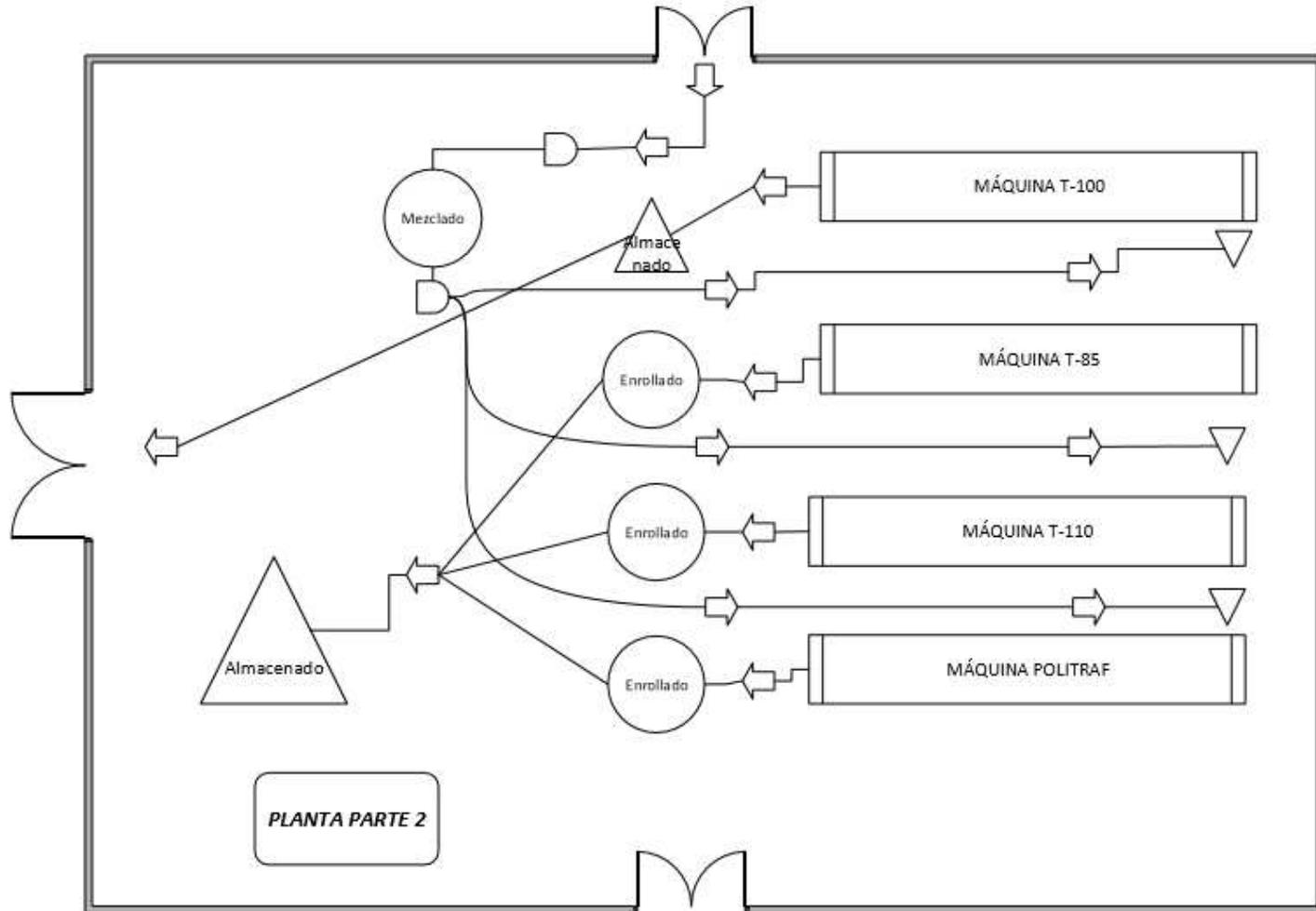
El proceso de producción de la empresa industria de polímeros Ochoa, se subdivide en dos partes, la ilustración Nro. 6 muestra la primera parte del proceso de producción desde el almacenado hasta el pesaje de la materia prima, y la ilustración Nro. 7 muestra las 4 extrusoras con las que cuenta la empresa para la producción politubos.

Ilustración 6: *Proceso de Producción Parte 1*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

Ilustración 7: *Proceso de Producción Parte 2*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

## 4.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE ORDEN Y LIMPIEZA

El análisis de la situación actual de orden y limpieza se realiza para las tres áreas es decir se tomará en cuenta el:

*Área de aglutinado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad:* el área de trabajo se encuentra obstaculizada por materiales, materia prima, productos defectuosos. Como se observa en la ilustración Nro. 8.

Ilustración 8: *Área de trabajo obstaculizada*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

*Área de triturado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de alta densidad:* el lugar de trabajo se encuentra obstaculizada por materiales de construcción, lleno de Basuras, materia prima en desorden. Como se observa en la ilustración Nro. 9.

Ilustración 9: *Ambiente de trabajo obstaculizada*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

*Área de producción:* área de trabajo se encuentra obstaculizada por productos defectuosos, maquinas obsoletas. Como se observa en la ilustración Nro. 10.

Ilustración 10: *Ambiente de trabajo obstaculizada*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

### 4.3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

#### 4.3.1. Deficiencias detectadas actualmente en la señalización de seguridad

En lo que concierne a la señalización de seguridad en la empresa industria de polímeros Ochoa podemos decir que existe, pero es limitada, las razones por la que el personal no acata las disposiciones en lo referente a la utilización del equipo de protección personal.

#### 4.3.2. Señalización en áreas de trabajo

A continuación, señalaremos las deficiencias detectadas sobre la señalización del uso de obligatoriedad, advertencia en áreas de trabajo:

*Aglutinadora de M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad:* no existe la respectiva señalización de “obligación de usar el protector auditivo, guantes de seguridad y barbijo”.

*Triturado de M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de alta densidad:* no existe la señalización de “obligación de usar el protector auditivo, guante de seguridad, gafas de seguridad, botas de seguridad, barbijo”.

*Lavado de la M°P° de alta densidad:* no existe la señalización de “obligación de usar barbijo, guantes de seguridad, botas de seguridad y ropa de trabajo (overol)”.

*Fuente de energía:* no existe la señalización de advertencia de “peligro eléctrico”.

*Mezclado de la M°P° de alta y baja densidad:* no existe la respectiva señalización de “obligación de usar cinturón de seguridad, barbijo y ropa de Trabajo (overol)”.

En las principales puertas de entrada y salida del proceso de producción y preparación de la materia prima de baja y alta densidad: no existe la respectiva señalización de salidas de emergencia.

*Máquinas y área de mantenimiento:* no cuentan con señalización respectiva.

*Fuente de gas:* no cuenta con señales de advertencia de “peligro de gas comprimido”.

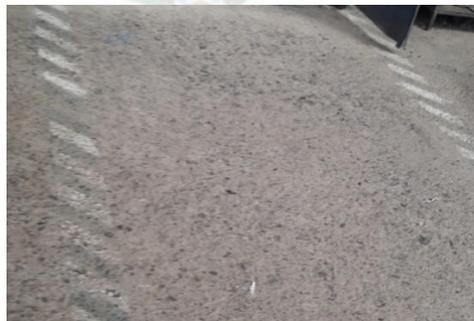
*Área de producción:* no existe las señalizaciones de salvamentos “primeros auxilios” y evacuación “salidas de emergencia”.

*Almacén de la materia prima:* no existe la respectiva señalización de equipos de protección contra incendios “extintor”.

#### 4.3.3. Señalización en vías de circulación

Las vías de circulación dentro de las instalaciones de la empresa no son adecuadas por completo tanto en el área de producción y preparado de la materia prima de alta y baja densidad, por donde deben transitar obligadamente los trabajadores. Como se observa en la ilustración Nro. 11.

Ilustración 11: *Vías de circulación*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

#### 4.4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS E.P.P.

A continuación, se detallan las deficiencias detectadas sobre el uso de los EPP, en las cuatro áreas del proceso productivo.

*Aglutinado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad:* la persona encargada de aglutinar la materia prima de baja densidad no cuenta con la dotación mínima de equipos de protección personal como: guantes de seguridad, barbijo, protector auditivo. La Ilustración Nro. 12 muestra la actividad que realiza la persona encargada sin EPP.

Ilustración 12: *Falta de dotación de EPP*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

*Triturado de la materia prima de alta densidad:* el trabajador que se encarga de realizar el triturado o molienda de la materia prima de alta densidad cuenta con la implementación de equipos de protección personal, pero no son adecuadas, es decir los guantes, barbijo, botas de seguridad, protector auditivo son reutilizadas. Como se observa en la ilustración Nro. 13.

Ilustración 13: *Dotación de EPP no adecuadas*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

*Área de producción:* los trabajadores (jefe de turno, operarios) encargadas de transformar la materia prima en producto terminado no cuenta con la dotación necesaria de equipos de protección personal como: guantes de seguridad, botas de seguridad, protector auditivo, barbijo, cinturón de seguridad y guantes dieléctricos. Como se observa en la ilustración Nro. 14.

Ilustración 14: *Falta de dotación de EPP*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

*Enrollado y cortado:* el trabajador encargado de cortado y enrollado no cuenta con la dotación mínima de equipos de protección personal como cinturón de seguridad, protector auditivo, y barbijo. Como se observa en la ilustración Nro. 15.

Ilustración 15: *Falta de dotación de EPP*



Fuente: Industria de Polimeros Ochoa S.R.L

#### 4.5. SISTEMA DE ANÁLISIS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

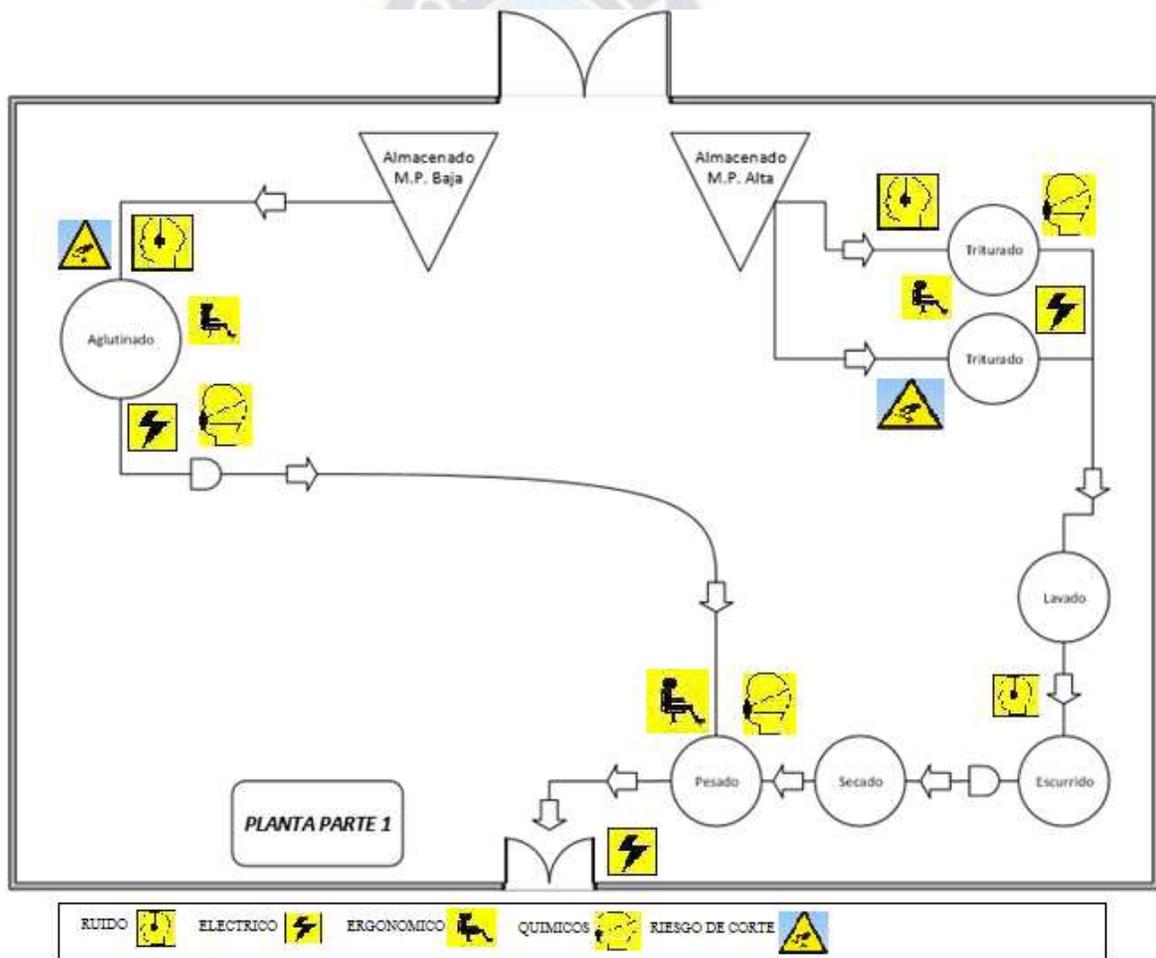
La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores. La identificación de peligros y riesgos se realizará de la siguiente manera:

- Detallar el lugar donde se realiza la identificación de peligros/riesgos, así como el tipo de proceso, actividad, lugar y/o puesto de trabajo.
- Anotar las actividades que conforman un proceso y detallar si éstas son rutinarias, no rutinarias o de emergencia.
- Identificar el o los peligros asociados a la actividad realizada al interior, entorno o exterior de las instalaciones de la institución, categorizándolos de acuerdo a si son mecánicos, físicos, eléctricos, químicos, ergonómicos o psicosociales.
- Identificar los riesgos asociados a cada peligro determinando si es de seguridad o salud ocupacional.
- Determinar la frecuencia (diario, semanal, mensual o semestral), el tiempo de exposición y número de personas expuestas al riesgo.
- Finalmente, señalar las medidas de control existentes, las cuales deben detallarse.

#### 4.5.1. Mapa de riesgos

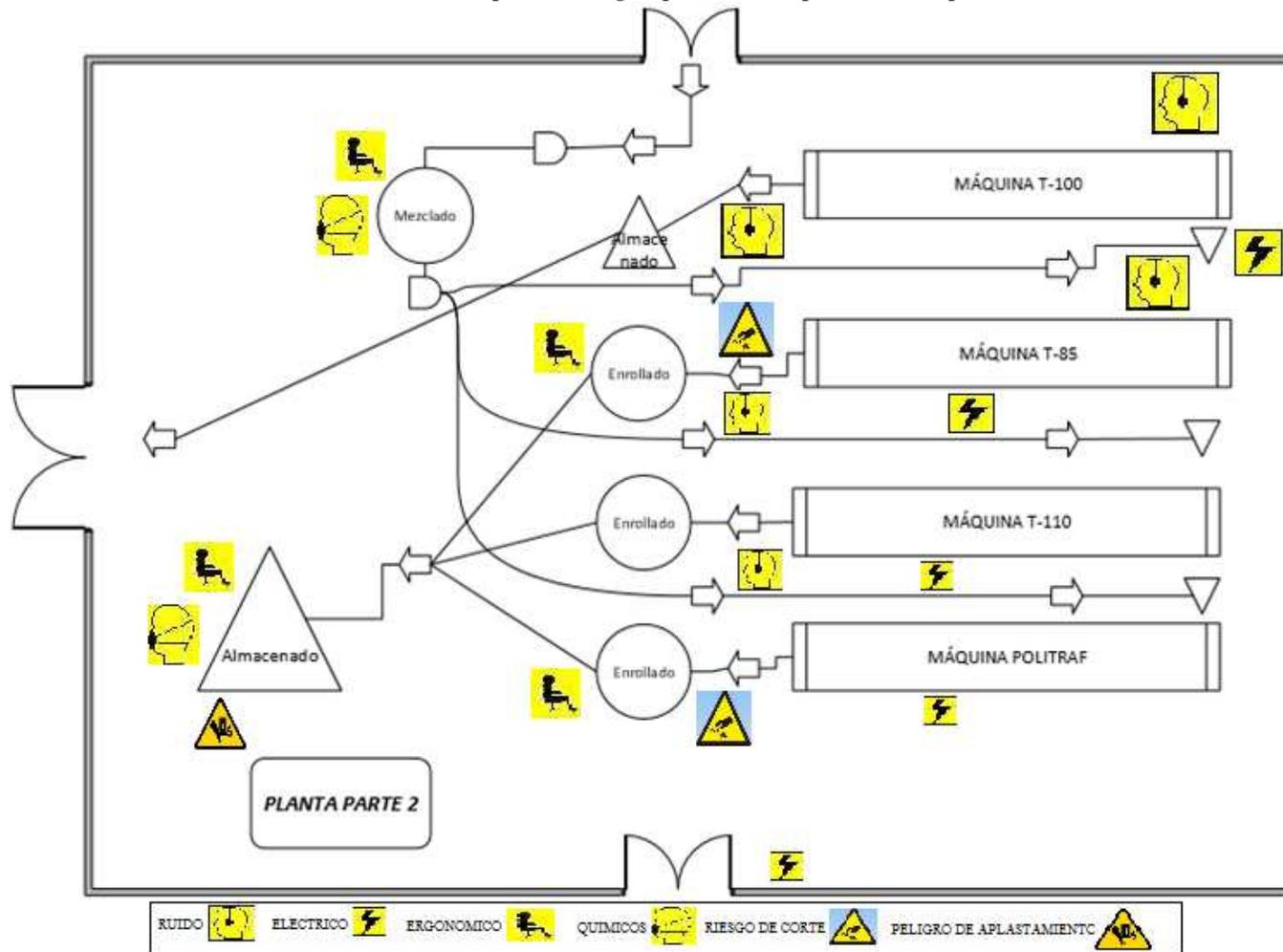
Esta herramienta nos permitió identificar los posibles riesgos físicos, químicos, biológicos, eléctricos y ergonómicos, que existen en las áreas de almacenaje, selección, triturado y pesado de la materia prima de alta y baja densidad, el cual corresponde al proceso de producción parte I y proceso de producción parte II de la empresa, como se observa en la ilustración Nro. 16 y Nro. 17.

Ilustración 16: Mapa de riesgos proceso de producción parte I



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 17: Mapa de riesgos proceso de producción parte 2



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

## 4.5.2. Metodología de evaluación general de riesgos

### 4.5.2.1. Limitación del área de estudio

El estudio comprende las cuatro áreas descritas en capítulos anteriores, es decir se tomará en cuenta:

- Área de aglutinado de la materia prima de baja densidad.
- Área de triturado de la materia prima de alta densidad
- Área de producción
- Área de enrollado y cortado del producto final

### 4.5.2.2. Reconocimiento del área

Las áreas se delimitan en cuatro:

- Área de aglutinado
- Área de triturado
- Área de producción
- Área de enrollado y cortado

### 4.5.2.3. Identificación y establecimiento de peligros

La identificación de los peligros se llevó a cabo mediante evaluaciones en planta, tomando un área de estudio para su mejor trabajo.

En el área de aglutinado de la materia prima de baja densidad se identificaron los siguientes peligros en los puestos de trabajo descritos en el cuadro Nro. 5.

Cuadro 5: Peligros en el área de aglutinado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad

N°	ÁIRE	PARTE DEL AGENTE	FUENTE	CONDICION	ACTO	PELIGRO	RIESGO
1	Aglutinador	Filo del cuchillo	X			Trabajador sin guantes	Cortes, Sangrado e infección
2	Aglutinador	Tanque caliente	X			Quemaduras	Ampollas, daño en musculatura, nervios
3	Aglutinador	Humo		X		Intoxicación	Irritación de garganta, dolor de pecho, fatiga, dificultades al respirar
4	Aglutinador	Partes mecánicas		X		Ruido	Sordera profesional

Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

En el área de triturado de la materia prima de alta densidad se identificaron los siguientes peligros en los puestos de trabajo descritos en el cuadro Nro. 6.

Cuadro 6: Peligros en el área de triturado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de alta densidad

N°	ÁREA	PARTE DEL AGENTE	FUENTE	CONDICION	ACTO	PELIGRO	RIESGO
1	Triturado	Filo del cuchillo	X			trabajador sin guantes	Cortes Sangrado e infección
2	Triturado	Filo del cuchillo	X			trabajador sin guantes	Pérdida total o parcial del miembro
3	Triturado	Partes mecánicas		X		Ruido	Sordera profesional

Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa.

En el área de producción se identificaron mayor cantidad riesgos, debido a la presencia de maquinaria cuadro Nro. 7.

Cuadro 7: Peligros identificados en el área de producción

N°	ÁREA	PARTE DEL AGENTE	FUENTE	CONDICION	ACTO	PELIGRO	RIESGO
1	Tolva de alimentación de la M°P°	Tolva caliente		X		Trabajador sin EPP	Quemadura Ampollas, daño en musculatura, etc.
2	Tolva de alimentación de la M°P°	Humo		X		Intoxicación por monóxido de carbono y otros vapores	Irritación de garganta, dolor de pecho, fatiga, dificultades al respirar
3	Tolva de alimentación de la M°P°	Parte mecánica			X	Maquinaria sin resguardo	Atrapamiento Pérdida total o parcial del miembro
4	Tolva de alimentación de la M°P°	Líquido caliente		X		Trabajador sin EPP	Quemaduras, Ampollas
5	Tolva de alimentación de la M°P°	Vapor de agua		X		Exposición a humedad	Malestar, escalofríos, cansancio, dificultad al respirar, pies fríos o dolor de cabeza
6	Tolva de alimentación de la M°P°	Temperatura		X		Exposición a bajas temperaturas	Merma de capacidad física y mental
7	Tolva de alimentación de la M°P°	Partes mecánicas	X			Ruido	Sordera profesional

Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Para el área de enrollado y cortado del producto los peligros identificados se muestran a continuación en el cuadro Nro. 8.

Cuadro 8: *Peligros identificados en el área de enrollador*

N°	ÁREA	PARTE DEL AGENTE	FUENTE	CONDICION	ACTO	PELIGRO	RIESGO
1	Enrollador	Arco circular	X			Trabajador sin guantes	Atrapamiento Pérdida total o parcial del miembro
2	Enrollador	Partes mecánicas		X		Maquinaria sin resguardo	Rasguño Sangrado
3	Enrollador	Rodillos de corte		X		Maquina sin resguardo	Atrapamiento Pérdida total o parcial del miembro
4	Cortado	Partes mecánicas		X		Ruido	Sordera profesional

Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa.

#### 4.5.3. Valoración de riesgos

De acuerdo a la información de MINSA PERU (2012), “Se entiende como peligro la situación o característica intrínseca, constante o propia de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente; el riesgo: es la probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente; y específicamente, riesgo laboral se le define como la probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.” Las Directrices de la OIT sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo mencionan esta metodología mostrada en los cuadros 9 y 10 siguientes.

Cuadro 9: *Grado de probabilidad*

<b>PROBABILIDAD</b>	
Baja	B
Media	M
Alta	A

Fuente: Elaboración propia con base a datos de OIT

Cuadro 10: *Grado de consecuencias*

<b>CONSECUENCIAS</b>	
Ligeramente dañino	B
Dañino	M
Extremadamente dañino	A

Fuente: Elaboración propia con base a datos de OIT

##### 4.5.3.1. Clasificación del riesgo

Para la estimación del riesgo, se configura una matriz como la mostrada en la ilustración Nro. 18 a continuación. Se procede con la pregunta sobre si la probabilidad que ocurra el daño potencial es baja, media o alta. La respuesta se ubica en uno de los cuadrantes. De igual manera se procede en relación con las consecuencias. Identificados tanto la probabilidad como la consecuencia, se identifica un nivel de riesgo. Una matriz de doble

entrada, donde los ejes son probabilidad y consecuencia determina la clasificación del riesgo.

Ilustración 18: *Clasificación del riesgo*

		CONSECUENCIAS		
		BAJA	MEDIA	ALTA
PROBABILIDAD	ALTA	Riesgo Moderado	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable
	MEDIA	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado	Riesgo Importante
	BAJA	Riesgo Tolerable	Riesgo Bajo	Riesgo Moderado

Fuente: Elaboración con base a datos de MINSA PERÚ (2012)

#### 4.5.3.2. Intervenciones en función del riesgo

Según MINSA PERU (2012), “En el caso, por ejemplo, de que se trate de un riesgo Tolerable (TO), la acción prevista es: No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Pero, si es continúa, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.”<sup>19</sup>

En la valoración de la probabilidad y de las consecuencias se considera que su aplicación alcanza el área de producción de la empresa industria de polímeros Ochoa, tomando en cuenta todos estos aspectos, la valoración por el método de la matriz IPER será el método escogido para la evaluación del riesgo.

<sup>19</sup> MINSA PERÚ, (2012). Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos - IPER

El cuadro Nro. 11, muestra las acciones en función del nivel de riesgo.

Cuadro 11: *Acciones en función del nivel de riesgo*

<b>RIESGO</b>	<b>ACCIÓN</b>	<b>TIEMPO</b>
Trivial (T)	No se requiere acción específica	No hay un plazo
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	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.
Importante (I)	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 corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	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.	Inmediato.

Fuente: Elaboración con base a la información de MINSA PERÚ (2012)

#### 4.5.3.3. Cálculo de probabilidad

La probabilidad de ocurrencia de los accidentes laborales depende de distintos factores que inciden su valor.

Los factores que se considerarán para la evaluación de riesgos laborales en la empresa industria de polímeros Ochoa, se muestran en el cuadro Nro. 12.

Cuadro 12: *Factores para el cálculo de la probabilidad*

<b>FACTORES DE PROBABILIDAD</b>	<b>MÁXIMO VALOR DE NP</b>	<b>PESO DE IMPORTANCIA</b>
Frecuencia y duración de la exposición	100	30%
Cantidad de trabajadores expuestos		25%
Condiciones preventivas y de control existentes		20%
Existencia de estándares o procedimientos		10%
Competencia del operario		15%

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

En el Cuadro anterior se muestra el peso de importancia que tiene cada factor determinado y consensado con las autoridades de la empresa. La frecuencia y duración de la exposición junto a la cantidad de los trabajadores expuestos determinan en gran medida la importancia del factor.

##### 4.5.3.3.1. Frecuencia y duración de la exposición

Éste factor califica en cada uno de sus 5 categorías teniendo en su escala de puntaje un peso para cada uno. El peso de la categoría incrementa mientras exista un tiempo continuo

y mayor de exposición, siendo una exposición de más de una jornada la con mayor puntaje. En el cuadro Nro. 13, se muestra el peso y puntaje de cada categoría.

Cuadro 13: *Frecuencia y duración de la exposición*

<b>CATEGORÍA</b>	<b>PESO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Alguna vez en la jornada	1	0,3
Hasta 2 horas en la jornada	5	1,5
Hasta 5 horas en la jornada	15	4,5
Una jornada	20	6
Más de una jornada de actividades	30	9

Fuente: Elaboración propia con base a la información de Gerencia General

#### 4.5.3.3.2. Cantidad de trabajadores expuestos

El presente factor tiene la finalidad de calificar a la cantidad de trabajadores de las 4 áreas de la empresa expuestos, presenta tres categorías donde mientras más trabajadores expuestos estén en determinada área, mayor será el peso, y por lo tanto mayor el puntaje de calificación. A partir de 5 trabajadores se considera a una gran cantidad de trabajadores expuestos. El cuadro Nro. 14 se detalla por categoría el peso y puntaje para la calificación.

Cuadro 14: *Cantidad de trabajadores expuestos*

<b>CATEGORÍA</b>	<b>PESO</b>	<b>PUNTAJE</b>
Un trabajador	5	1,25
De 2 a 5 trabajador	15	3,75
Más de 5 trabajadores	25	6,25

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.3.3. Competencia del trabajador

La competencia de un trabajador conlleva a una calificación cualitativa y de naturaleza abstracta; la empresa, según el gerente de producción y jefe de turno, evalúa a sus trabajadores en competentes y no competentes respecto de puesto de trabajo que ocupa. La información se muestra en el cuadro Nro. 15.

Cuadro 15: *Competencia del trabajador*

CATEGORÍA	PESO	PUNTAJE
Trabajador competente	1	0,15
Trabajador no competente	15	2,25

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.3.4. Cálculo de la probabilidad

Mediante un modelo matemático se calcula la probabilidad estableciendo un rango para los tres tipos de probabilidad:

- Probabilidad baja
- Probabilidad media
- Probabilidad alta

La sumatoria del puntaje de los factores que a su vez es la sumatoria del puntaje de sus categorías, determina la probabilidad. El cuadro Nro. 16 muestra las escalas para la calificación del presente proyecto de grado.

Cuadro 16: *Escala de probabilidad*

CATEGORÍA	PESO DE IMPORTANCIA	
	Límite Inferior	Límite superior
Probabilidad baja	2,0	8,8
Probabilidad media	8,9	15,6
Probabilidad alta	15,7	22,5

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.4. Estimación de la consecuencia

De manera análoga al cálculo de la probabilidad, la consecuencia se estima a través ó de un modelo matemático de asignación de puntajes, que, mediante una escala, tendrá su dicha calificación (anexo 18).

Los factores tomados en cuenta se muestran en el cuadro Nro. 17 donde la consecuencia en trabajadores tiene un peso preponderante.

Cuadro 17: *Factores de la consecuencia*

FACTORES DE CONSECUENCIA	MÁXIMO VALOR DE NP	PESO DE IMPORTANCIA	MÁXIMO PUNTAJE DEL FACTOR
Consecuencia en trabajadores	100	85%	85
Consecuencia en productos/instalaciones		10%	10
Consecuencias en el medio ambiente		5%	5

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.4.1. Consecuencia en trabajadores

La consecuencia en trabajadores, como factor más importante, posee varias categorías que comienzan en las menores hasta las mayores; naturalmente la muerte tiene un mayor peso dentro de éste factor. Las demás categorías se detallan en el cuadro Nro. 18

Cuadro 18: *Consecuencia en trabajadores*

CATEGORÍA	PESO	PUNTAJE
Sin consecuencias humanas	2	1,7
Incapacidad temporal parcial	10	8,5
Incapacidad temporal total	20	17
Incapacidad permanente parcial	40	34
Incapacidad permanente total	50	42,5
Muerte	100	85

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.4.2. Consecuencia en instalaciones

Las instalaciones, en una gran mayoría referida a maquinaria de la empresa tienen un impacto que se muestra en cuadro Nro. 19.

Cuadro 19: *Consecuencia en instalaciones*

CATEGORÍA	PESO	PUNTAJE
Sin consecuencias materiales	1	0,1
Menos de 500 \$us	5	0,5
Entre 5.000 \$us y 15.000 \$us	7	0,7
Entre 15.001 \$us y 100.000 \$us	10	1
Más de 100.000 \$us	20	2

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.3.4.3. Consecuencias en el medio ambiente

La consecuencia en el medio ambiente tiene una importancia especial ya que se trata de una empresa de Polímeros, donde la contaminación cruzada puede desencadenar una serie de problemas serios, por ello el que no tenga una consecuencia para el medio ambiente tiene un valor menor. Los datos se muestran en el cuadro Nro. 20.

Cuadro 20: *Consecuencia en el medio ambiente*

CATEGORÍA	PESO	PUNTAJE
Sin consecuencia para el ambiente	1	0,05
Solo contamina el ambiente	5	0,25
Se generan impactos ambientales	10	0,50

Fuente: Elaboración propia con base a los apuntes de Seguridad Industrial

#### 4.5.4. Evaluación de riesgos

Con el fin de realizar una evaluación de riesgos de manera eficiente y también determinar el nivel de este riesgo en cada puesto de trabajo se elaboró una matriz IPER (ver anexo 4).

Se encontraron:

- 1 riesgo tolerable
- 11 riesgos bajos
- 7 riesgos moderados

Los modelos de probabilidad para clasificar los riesgos se encuentran en el anexo 18.

#### 4.5.5. Conclusión del análisis

Los puestos de trabajo de cada área presentan riesgos tolerables y moderados ver matriz IPER por lo cual se decidió diseñar un programa de seguridad industrial y salud ocupacional según el decreto ley Nro. 16998 la definir las siguientes acciones según los riesgos encontrados controlar el riesgo, eliminar la fuente de peligro

#### 4.6. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL SOBRE PREVENCIÓN Y P.C.I.

La empresa Industria de polímeros Ochoa, no cuenta con personal capacitado para la prevención y protección contra incendios (P.C.I.), tampoco cuenta con señalización y capacitación para el uso de extintores y además no cuenta con un estudio de carga de fuego ni con señalización contra incendios, de la misma manera no cuenta con la señalización de rutas de escapes contra siniestros no se cuenta con manuales contra incendios estos puntos se discutirán en el siguiente capítulo.

#### 4.7. LISTA DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO SIN PROYECTO

Según la lista de verificación, podemos decir que la empresa no cumple con un mínimo porcentaje con los puntos establecidos en el decreto de ley Nro. 16998 sobre temas de señalización, la lista de verificación de cumplimiento se detalla en el anexo 20.

En cuanto al orden y limpieza también se puede decir que la empresa no cumple con los mínimos estándares de cumplimiento, los ambientes de trabajo se encuentran obstaculizadas, con materiales en desorden, maquinarias obstaculizadas con productos terminados mismos que se detallan en el anexo 19.

#### 4.8. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTABILIDAD

##### 4.8.1. Cálculo del índice de frecuencia

En la empresa industria de polímeros Ochoa, han tenido 9 accidentes, en la misma trabajan 18 personas, durante 50 semanas de 48 horas al año y hubo un ausentismo del 5% del tiempo total trabajado.

Nro. De accidentes ocurridos= 9

Nro. De trabajadores expuestos= 18

Nro. De semanas trabajadas=50

Nro. De horas por semana trabajadas=48

Porcentaje de ausentismo= 5%

Total horas-hombre trabajadas= (trabajadores cubiertos)x(horas trabajadas por Semana)x(semanas trabajadas)

Total horas-hombre trabajadas=18x48x50= 43200 horas-hombre

Porcentaje de ausentismo= 0,05x43200=2160

Total de horas-hombre de exposición al riesgo=43200-2160= 41040 horas-hombre

Trabajadas reales

$$I. F. = \left( \frac{\text{Nro. de accidentes}}{\text{Nro. de horas trabajadas}} \right) \times 200.000 = \left( \frac{9}{41040} \right) \times 200.000 = 43,8$$

Se concluye que en un año sucedieron 44 accidentes por cada 200.000 horas-hombre-Trabajadas.

#### 4.8.2. Cálculo de índice gravedad

En base a los datos anteriores (índice de frecuencia), el número de días perdidos, producto de esos 9 accidentes, fue de 700 y el índice de gravedad será el siguiente.

$$I. G. = \left( \frac{\text{días perdidos}}{\text{Nro. de horas trabajadas}} \right) * 10^3 = \left( \frac{700}{41040} \right) * 10^3 = 17$$

Entonces podemos decir que en ese año se ha perdido alrededor de 17 días por cada mil horas-hombre de exposición al riesgo.

## CAPITULO V: PROPUESTA DEL PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, HIGIENE Y SALUD OCUPACIONAL

### 5.1. PROPUESTA DE ORDEN Y LIMPIEZA

La implementación de las 5's japonesas es el primer paso inicial en el método propuesto debido a que esta herramienta nos ayuda a facilitar la implementación de las demás, cabe resaltar que esta implementación se realizó de manera oportuna gracias al interés del gerente general.

Para establecer las 5's se programó un sábado para la limpieza, pero esta limpieza se realizó de manera superficial y rápida.

#### 5.1.1. Descripción del método:

*Clasificación-Seire:* Generalmente en la aplicación de las 5's se usan las tarjetas semáforo, pero analizando la situación de la empresa se ve conveniente aplicar solamente las tarjetas rojas a elementos innecesarios debido a que los demás elementos en el área de producción se usan frecuentemente.

En esta etapa se identificaron, se etiquetaron y se realizó el listado de los elementos innecesarios en el área de producción.

*Antes*



*Después*



*Organizar-Seiton:* Con la participación de los trabajadores de la empresa se procedió a organizar los elementos ya clasificados anteriormente de manera que los elementos que se usan frecuentemente se encuentren con facilidad.

*Antes*



*Después*



*Limpieza-Seiso:* Con la participación de los trabajadores de la empresa se realizó la limpieza de las máquinas, área de producción, indicándoles que esta operación debe ser realizada habitualmente.

*Antes*



*Después*



*Estandarizar-Seiketsu:* Después de la realización de las anteriores etapas se explicó de manera visual a los trabajadores de la empresa que esa era la condición óptima en la que debería estar los ambientes de trabajo de la empresa generalmente.

*Disciplina-Shitsuke:* En esta etapa final se realizó un convenio con el propietario y los trabajadores de la empresa para la planificación del mantenimiento de la limpieza y así conservar los ambientes de trabajo en perfectas condiciones.

*Jornadas de Limpieza:* Se acordará a establecer un día al mes en el que no exista una demanda considerable de pedidos para la realización de la jornada de limpieza a realizarse en los predios de la empresa, cabe resaltar que no se especificó el día debido a la variabilidad en la demanda de la empresa.

*Habitos de Limpieza/Operario:* Se acordó con los trabajadores de la empresa realizar y conservar la limpieza después de cada jornada de trabajo y también después de la jornada de limpieza.

## 5.2. PROPUESTA REFERENTE A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Se efectuó un recorrido por diferentes áreas de trabajo para poder observar personalmente las tareas de alto riesgo que se realizan dentro de las instalaciones de la empresa, en los cuales se pudo identificar que en las cuatro áreas de trabajo (aglutinadora de M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad, trituradora de M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de alta densidad, producción, enrollado y cortado) presentan trabajos de alto riesgo como: Trabajos en caliente, Energías peligrosas, Espacios confinados. Concluyendo la urgencia de la dotación de Equipos de Protección Personal de calidad certificada que le permita a los trabajadores de la empresa ejecutar sus actividades en condiciones óptimas y seguros, también se elaboraron las planillas de Matriz de dotación de Ropa de Trabajo (anexo 5), Registro de dotación de Ropa de Trabajo (anexo 6), Matriz de dotación de Equipo de Protección Personal (anexo 7), Registro de dotación de Equipo de Protección Personal (anexo 8) y Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento del Equipo de Protección Personal (anexo 9) según los requerimientos de la Norma Técnica de Seguridad – 009/18, capítulo II, artículo 6.

*Aglutinadora de M°P° de baja densidad:* Dotar con la indumentaria necesaria de ropa de trabajo (overol), protector auditivo, barbijo, guantes de seguridad y botas de seguridad, a las operarias en cargada de la máquina aglutinadora.

*Trituradora de M°P° de alta densidad:* Dotar de EPP al operario encargado de la máquina trituradora con la indumentaria necesaria de ropa de trabajo (overol), protector auditivo, mascarilla facial, guantes de seguridad y botas de seguridad.

*Área de producción:* Dotar de EPP, a los operarios (jefe de turno, operarios) encargados de transformar la materia prima en producto terminado con la indumentaria necesaria de guantes de seguridad, botas de seguridad, protector auditivo, barbijo, cinturón de seguridad y casco de seguridad.

*Enrollado y cortado:* Dotar con la indumentaria necesaria de EPP, al personal encargado con la ropa de trabajo (overol), protector auditivo, cinturón de seguridad, casco de seguridad y guantes de seguridad.

*Las características se describen a continuación:*

Proceso	Área	EPPs	Tipo
1-2-3-4	<i>Aglutinadora de M°P° de baja densidad</i> <i>Trituradora de M°P° de alta densidad</i> <i>área de Producción enrollado y cortado</i>	Overol	
		Protector auditivo ANSI S3-19-1974	
		NIOSH (N95) y la Norma NTC 2561 (Tipo B) Respirador contra Material Particulado	
		Botas de seguridad ISO 20345:2011	

### 5.3. PROPUESTA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

#### 5.3.1. Señalización en áreas de trabajo

Para realizar la propuesta de señalización, se tomará en cuenta todos los ambientes de trabajo como:

- Aglutinadora de Materia Prima de baja densidad.
- Triturado de Materia Prima de alta densidad
- Lavado de la Materia Prima de alta densidad
- Mezclado de la materia prima
- área de producción

Y en todos los lugares donde exista presencia de personas propias o ajenas a la institución, se utilizarán señales obligación y de Advertencia.

Dentro de las señales obligatorias se utilizarán como: obligación de usar un barbijo, obligación de usar protección auditiva, obligación de usar guantes de seguridad, para las señales de advertencia se utilizarán señales como: peligro eléctrico, peligro de gas comprimido y para la señalización de equipos de protección contra incendios, serán señalizados las áreas de almacenes de materia prima de alta y baja densidad y almacén del producto terminado.

<b>Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión desde 5m hasta 8 m, tamaño del cartel formato A3.</b>	
Diámetro de la señal "d"	0,25 m
Base del cartel "B"	0,297 m
Alto total del "H"	0,42 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,28 m
Alto área destinada al texto "t"	0,14 m

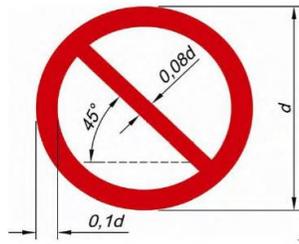


Figura 1a - Dimensiones de la señal de seguridad

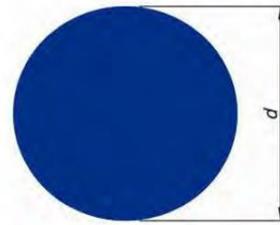


Figura 2a - Dimensiones de la señal de seguridad

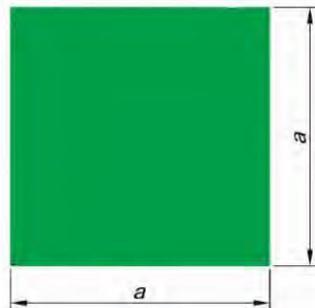
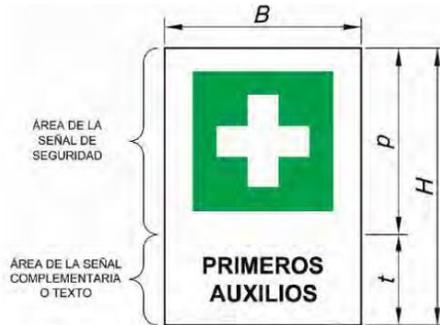


Figura 4a - Dimensiones de la señal de seguridad

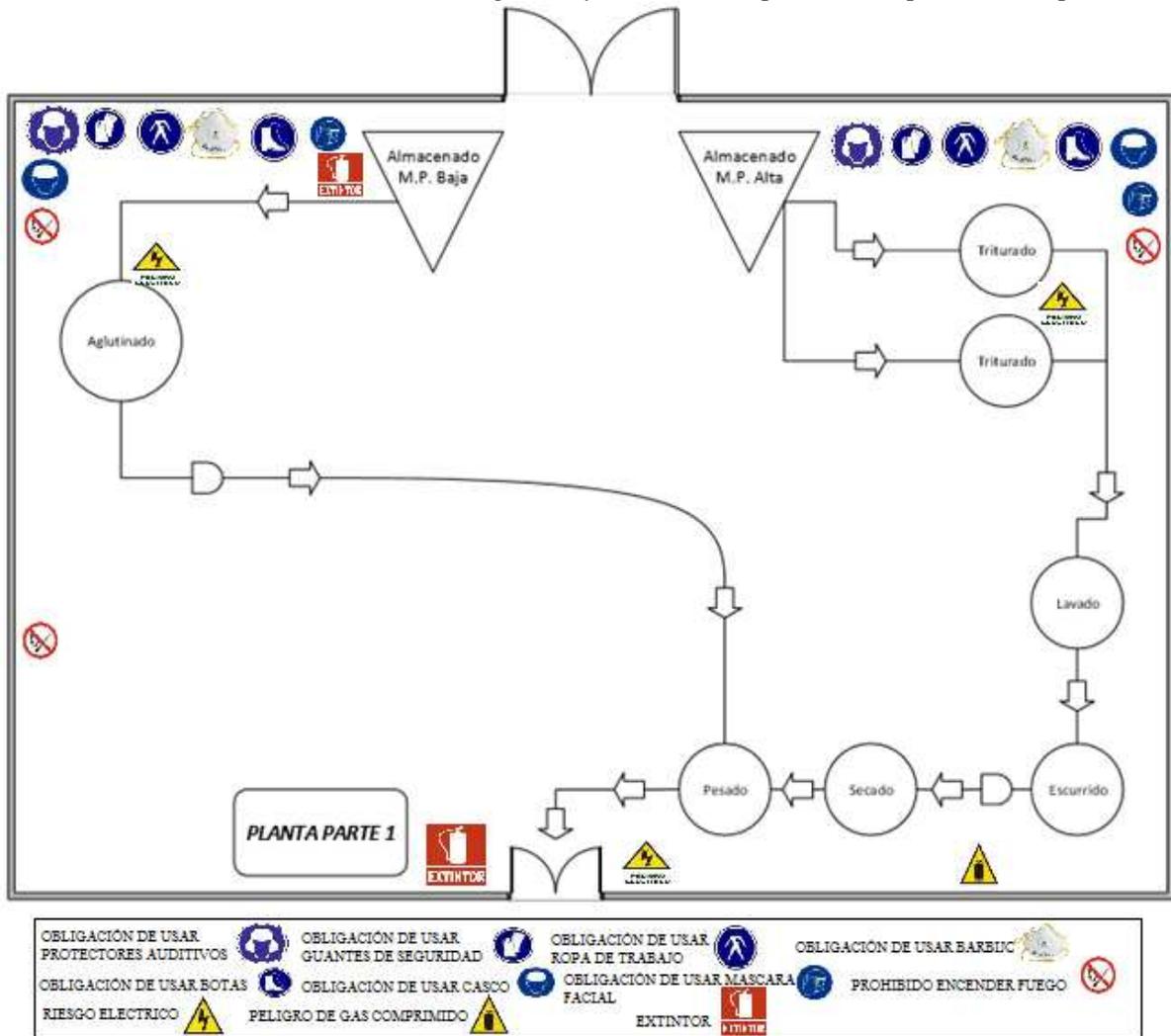


**Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión mayor a 5 m**

Lado de la señal "a" (simple)	0,3 m
Lado de la señal "b" (simple)	0,60 m
Lado de la señal "a" (combinado)	0,3 m
Lado de la señal "b" (combinado)	1,20 m

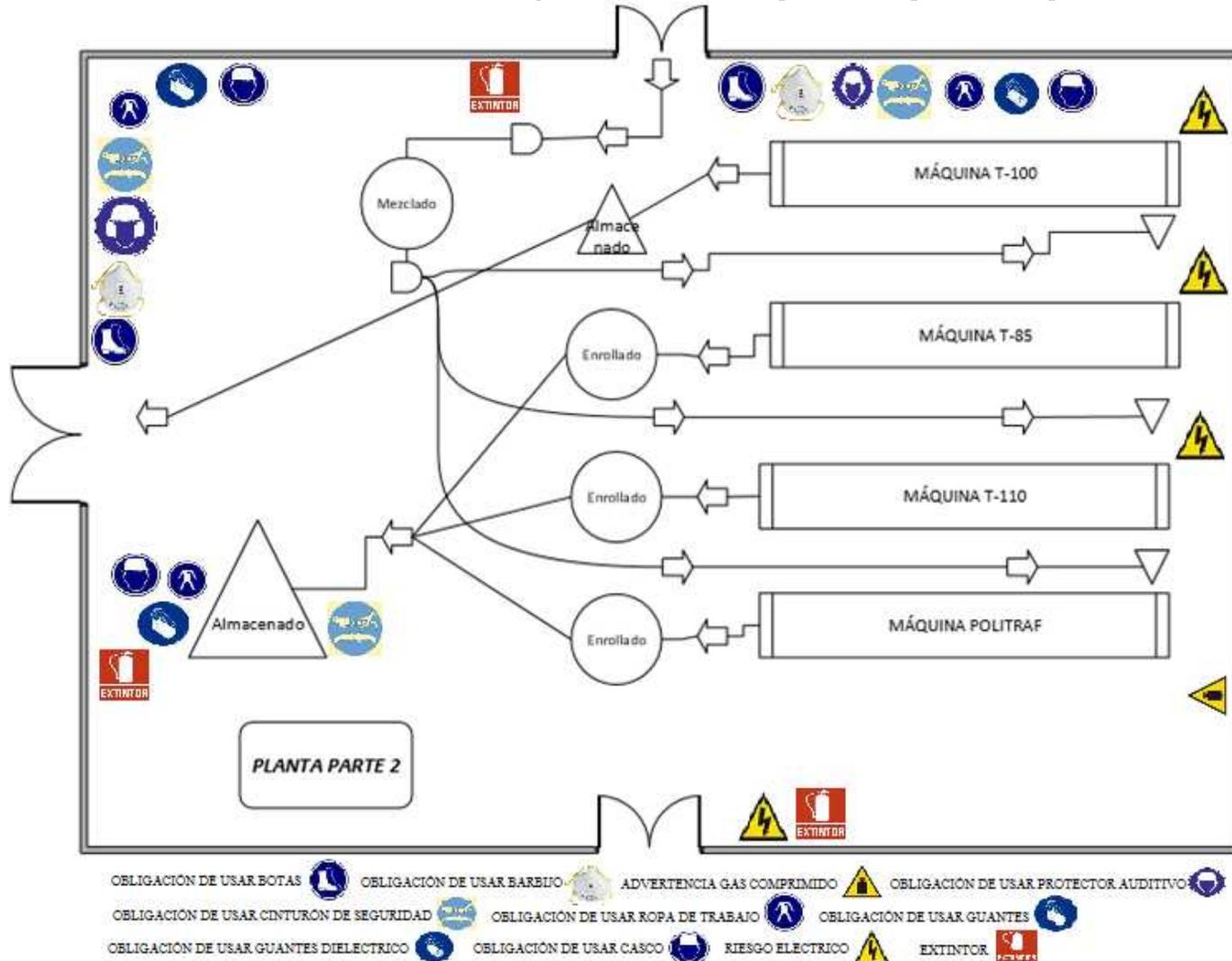
La propuesta de señalización de obligación y advertencia en los ambientes de la empresa industria de polímeros Ochoa, se basará según la NB 55001. Como se observa en la ilustración Nro. 19 y Nro. 20.

Lustración 19: Señalización de obligación y advertencia proceso de producción parte 1



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 20: Señalización de obligación y advertencia proceso de producción parte 2



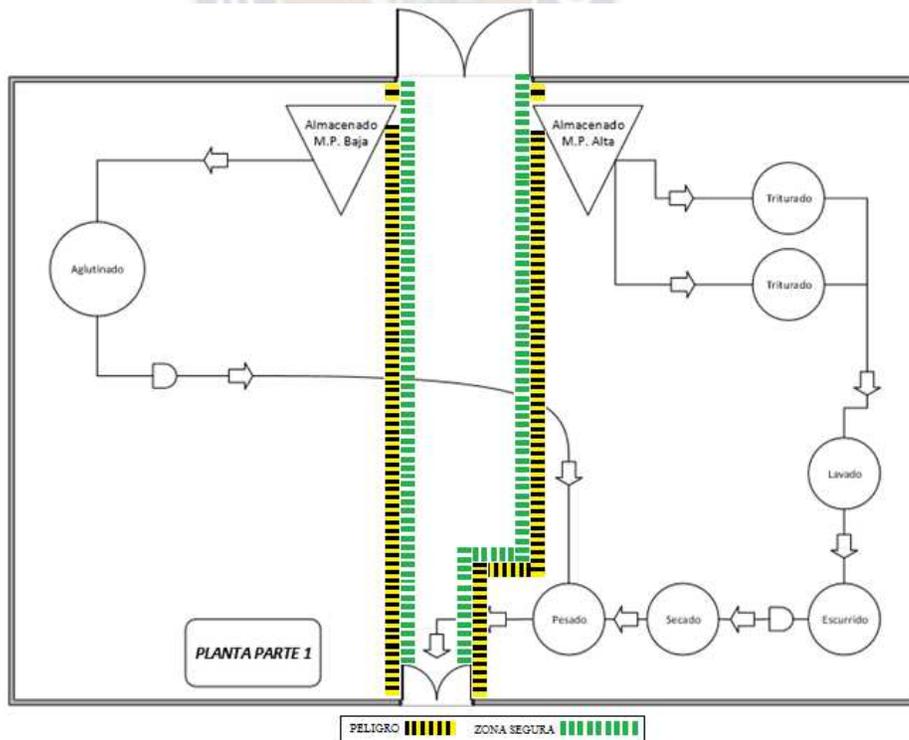
Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

### 5.3.2. Señalización en áreas de circulación

Para las instalaciones de la empresa Industria de Polímeros Ochoa, se propone realizar las respectivas señalizaciones para el tráfico peatonal, circulación de vehículos y acceso a máquinas, almacén de materia prima de baja y alta densidad y proceso de producción, con el fin evitar accidentes laborales.

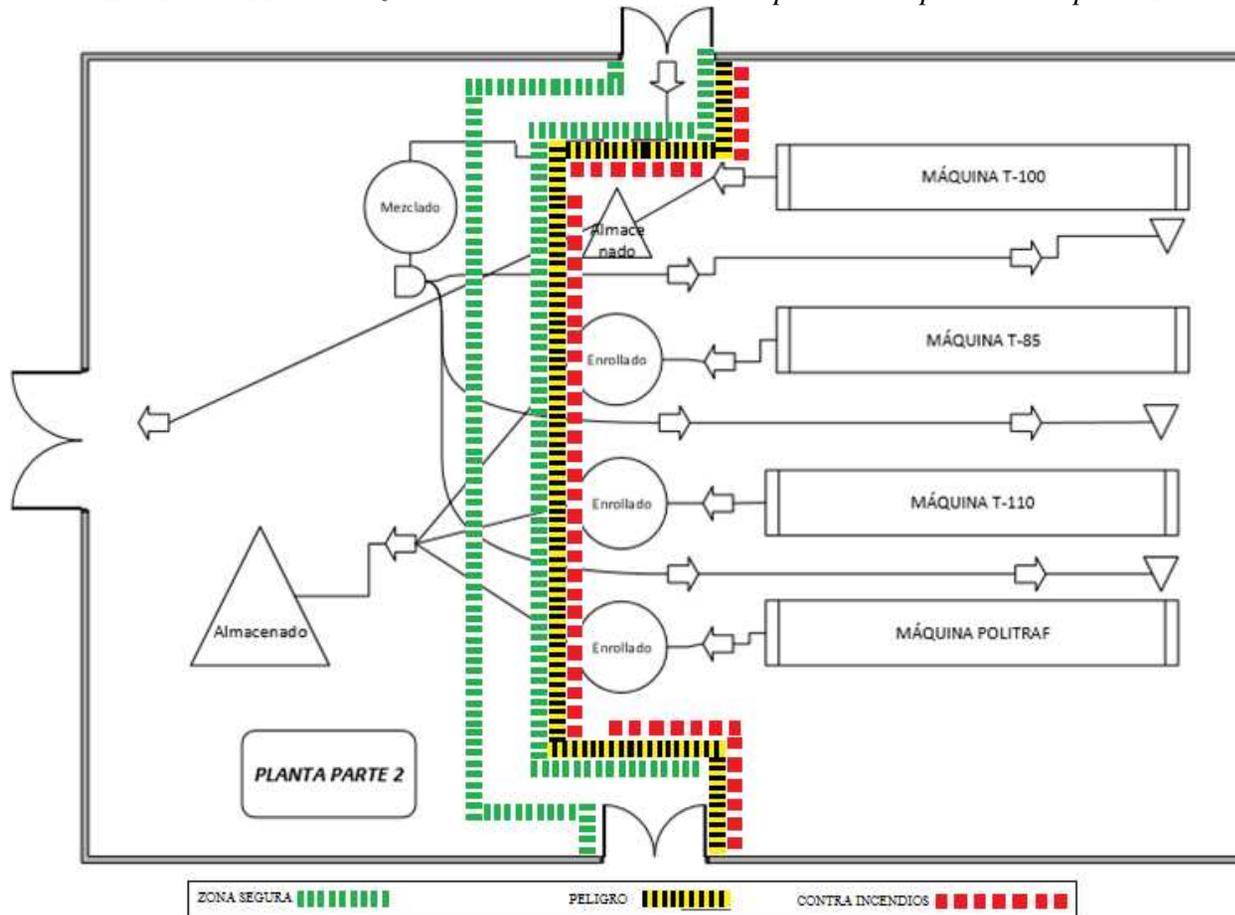
Para este tipo de señalizaciones se utilizarán Franjas de seguridad, donde exista peligro se utilizará franjas de color amarillo y negro, para indicar instrucciones obligatorias se utilizará franjas de color azul con blanco, Para indicar la prohibición o zonas de equipos de lucha contra incendios se utilizará franjas de color rojo y blanco, Las franjas de color verde y blanco se utilizarán para indicar el lugar seguro, como se observa en la ilustración Nro. 21 y 22.

Lustración 21: Señalización de áreas de circulación proceso de producción parte 1



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 22: Señalización de áreas de circulación proceso de producción parte 2

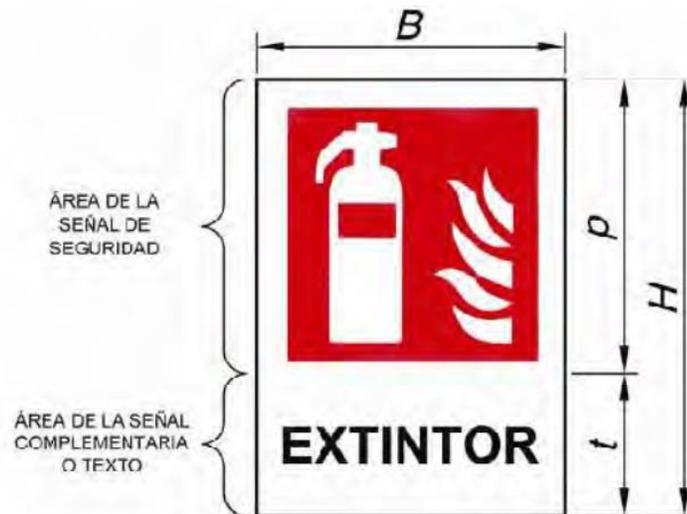


Fuente: Elaboración propia en base a observaciones en la empresa

#### 5.4. PROPUESTAS SOBRE LA PREVENCIÓN Y P.C.I.

Conforme a la evaluación y calificación de riesgos realizados, el riesgo de incendio y explosión es bajo por la alta humedad existente, debida a la gran cantidad de agua utilizada en los procesos de producción. Con el objeto de minimizar la posibilidad de ocurrencia de un incendio se tomó la decisión de señalizar todos los ambientes de trabajo según las normas preventivas:

La señalización se realizará conforme a la Norma Boliviana (N.B. 55001 Señalización de Seguridad – marzo de 2005) la ubicación de los extintores de incendio.



Dimensiones de señal y cartel para distancias de visión desde 5m hasta 8 m, tamaño del cartel formato A3.	
Lado de la señal "a"	0,25 m
Base del cartel "B"	0,297m
Alto total del cartel "H"	0,42 m
Alto área destinada a la señal "p"	0,28 m
Alto área destinada al texto "t"	0,14 m

#### 5.4.1. Simulacros de incendios

Realizar la capacitación y entrenamiento sobre la protección contra de incendios a los trabajadores de la empresa industria de polímeros Ochoa, con los técnicos de la Unidad de Bomberos de la Policía Nacional, con la siguiente temática:

- Introducción a la Prevención de Incendio
- Clases de Fuegos
- Anatomía del Fuego
- Técnicas para Combatir el Fuego
- Cadena del Incendio
- Extinción de- Fuegos
- Combate de Fuegos (práctica)

Capacitación continua a los trabajadores de la empresa industria de polímeros Ochoa, sobre la prevención de riesgos ocupacionales inherentes al rubro de producción de polímeros con la siguiente temática:

- Legislación vigente
- Riesgos Ocupacionales Comunes
- Factores ambientales químicos
- Factores Ambientales Biológicos
- Prevención en Seguridad Industrial
- Medicina del Trabajo.

Se propone un procedimiento en caso de que ocurriera un incendio que se muestra en el Anexo 10.

Para la capacitación se realizará un cronograma anual de capacitaciones en nociones básicas de salud, higiene y seguridad ocupacional, según los requerimientos de la Norma Técnica de Seguridad – 009/18, capítulo II, Artículo 6, punto 9.

#### 5.4.2. Extintores contra incendios

La empresa cuenta con 2 extintores de tipo ABC de 8 Kg., que se hallan instalados en las paredes laterales de la planta de producción. Los extintores fueron llenados y revisados, por última vez en septiembre de 2018, los extintores de la empresa cumplen con la NB 58002:2010 según el estudio de carga de fuego que se realizó la empresa necesita dos extintores de tipo 10 ABC ver anexo 16. Como se observa en la ilustración Nro. 23.

Ilustración 23: *Ubicación de extintor*



Fuente: Industria de polímeros Ochoa

#### 5.4.3. Manual de primeros auxilios

Las emergencias pueden suceder en cualquier momento, y pueden ser de cualquier tipo, todos debemos estar preparados para prestar la ayuda y atención necesaria al herido mientras llega el apoyo médico profesional. En muchos casos, estas atenciones pueden ser la diferencia entre la vida y la muerte.

Los primeros auxilios, son técnicas, procedimientos o medidas terapéuticas urgentes que se aplican a las víctimas de accidentes o enfermedades repentinas hasta disponer de tratamiento especializado.

El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consigue asistencia médica.

Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves.

En conclusión, se recomienda al personal administrativo de la empresa industria de polímeros Ochoa, crear un pequeño consultorio de primeros auxilios donde se atenderán y se registran las distintas enfermedades. El pequeño consultorio contara con una cama de reposo, una camilla plegable y un botiquín de primeros auxilios con medicamentos.

Existen nueve consideraciones básicas que siempre hay que tener presentes ante un accidente en la empresa, se detalla en el anexo 11, también se debe seguir en cualquier emergencia el procedimiento de los primeros auxilios en el cual se muestra en el anexo 12, además en el anexo 13 se muestra un pequeño manual de primeros auxilios contextualizando a la empresa si existieran otro tipo de lesiones o accidentes.

## 5.5. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y LOCALES DE TRABAJO

Industria de polímeros Ochoa tiene su planta de producción ubicada en la ciudad de El Alto, Urbanización Candelaria, Av. Bolivariana N° 80, dicha estructura ha sido diseñado para su actual propósito y cuenta con una sola planta producción.

### 5.5.1. Disposición de edificaciones

Según la Guía Boliviana de construcción de edificaciones, capítulo I, artículo 3 (Clasificación de construcciones de edificaciones) Las edificaciones de trabajo tendrán como mínimo 3.5 metros de altura desde el piso al techo<sup>20</sup>, el cumplimiento de las edificaciones de los ambientes de la empresa se detalla en el cuadro Nro. 21.

Cuadro 21: *Edificaciones de la empresa*

<b>ÁREA AGLUTINADO DE LA M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> DE BAJA</b>		
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CONFORMIDAD</b>
Aglutinado	Altura de más 4 metros	Cumple
<b>ÁREA DE TRITURADO DE LA M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> DE ALTA DENSIDAD</b>		
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CONFORMIDAD</b>
Triturado	Altura de 4 metros	Cumple
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>		
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CONFORMIDAD</b>
Mezclado de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Altura de 4 metros	Cumple
Alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup> a la Tolva	Altura de 4 metros	Cumple
Extrusado del producto	Altura de 4 metros	Cumple
Enrollado y Cortado del producto	Altura de 4 metros	Cumple
Almacén del producto	Altura de 4 metros	Cumple

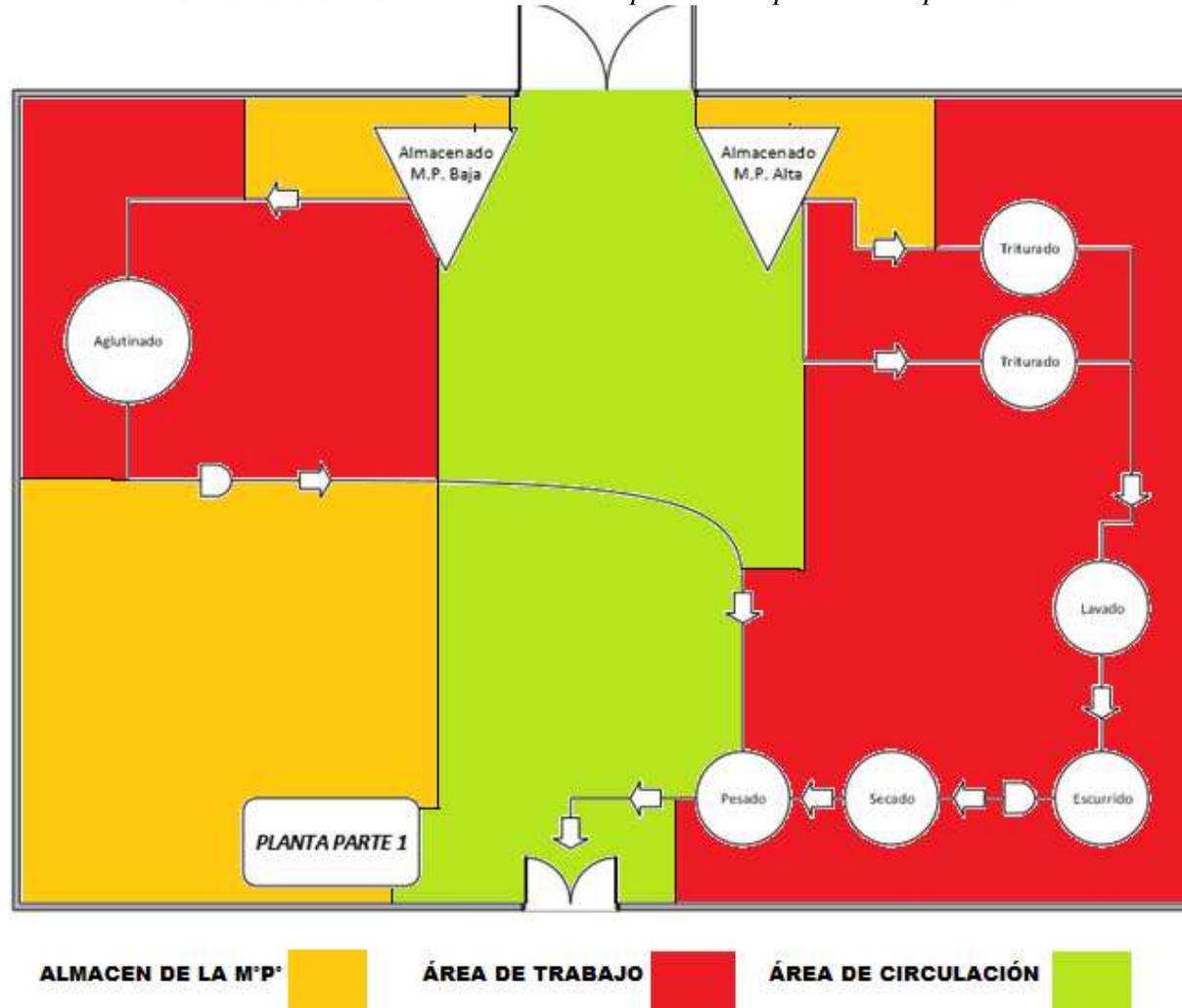
Fuente: Elaboración propia con base a las mediciones en la empresa.

### 5.5.2. Disposición de áreas de circulación

Las áreas de circulación de la empresa industria de polímeros Ochoa, son adecuadas, la ilustración Nro. 24 y Nro. 25 muestran áreas de almacenamiento de la materia prima de alta y baja densidad, áreas de trabajo y áreas de circulación.

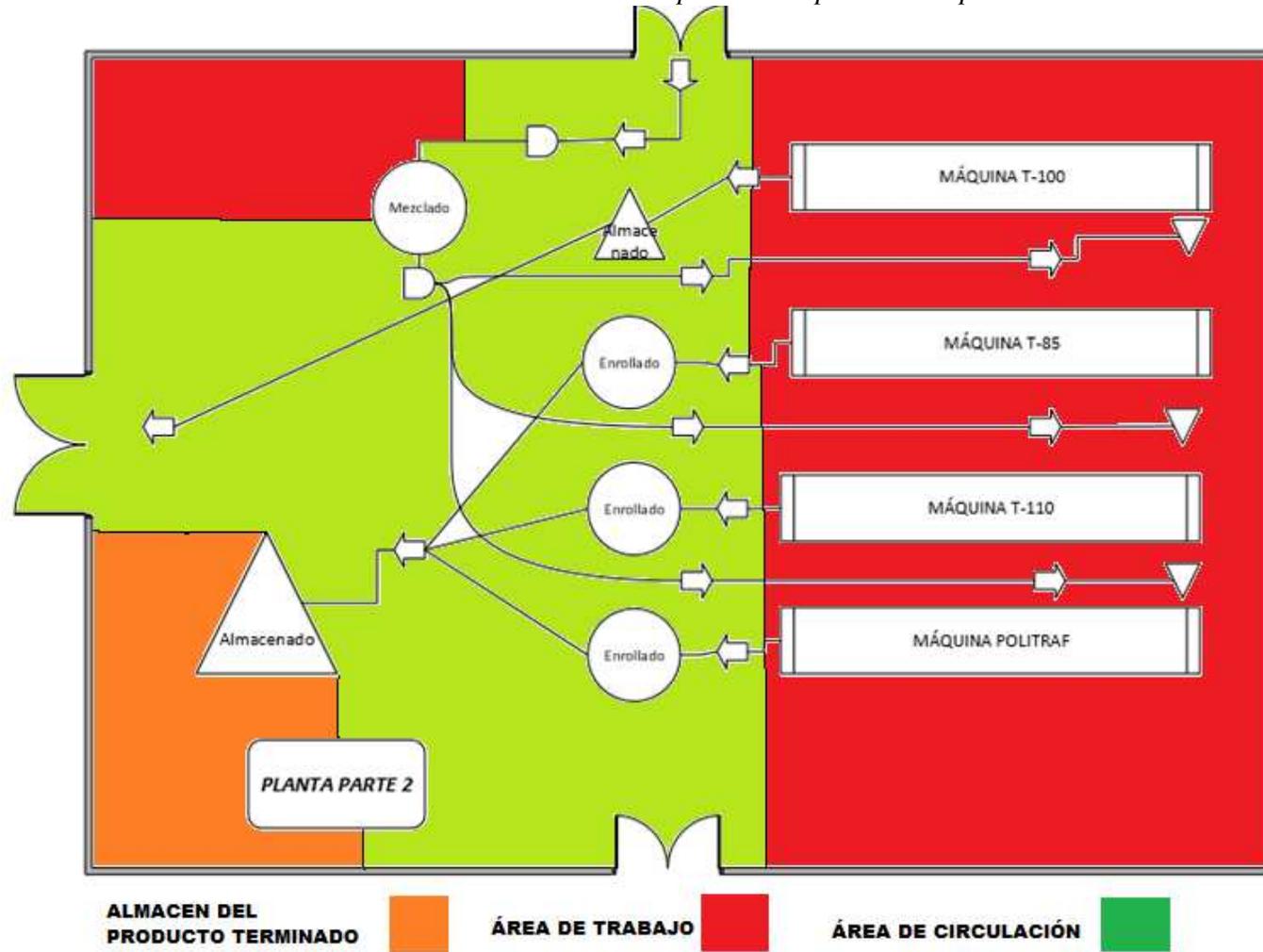
<sup>20</sup> Guía Boliviana de construcción de edificaciones, capítulo I, artículo 3 (Clasificación De Construcciones De Edificaciones), pág. 7.

Ilustración 24: Áreas de circulación proceso de producción parte 1



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 25: Áreas de circulación proceso de producción parte 2



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

### 5.5.3. Construcción de las áreas

Las cuatro áreas de la empresa tienen las siguientes características:

- a) El área de aglutinado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de baja densidad y triturado de la M<sup>o</sup>P<sup>o</sup> de alta densidad, el piso está construido con material concreto, canales cubiertos por rejillas metálicas, Las paredes son de ladrillo. El techo cuenta con calamina plástica y metálica, La iluminación es tanto natural como artificial, La ventilación es natural por puertas.
- b) Área de producción el piso está construido con material concreto, con canales cubiertos por rejillas metálicas. Las paredes son de ladrillo. El techo está con calaminas plásticas y metálica, La luz es natural y artificial. La ventilación es tanto natural por puertas.
- c) Área de enrollado y cortado el piso está construido con material concreto, con canales cubiertos por rejillas metálicas. Las paredes son de ladrillo. El techo está con calaminas plásticas y metálica, La luz es natural y artificial. La ventilación es tanto natural por puertas.

En conclusión, la empresa industria de polímeros Ochoa, cumple con los requisitos de la Guía Boliviana de construcción de edificaciones, es decir, la altura de sus ambientes cumple con la altura mínima de 4 metros.

Respecto de áreas de circulación existe una disposición racional de espacio físico, pero dichas áreas se encuentran obstaculizadas por materias primas de alta y baja densidad, productos en proceso y productos intermedios. Se recomienda delimitar las áreas de circulación mediante señales reguladoras de circulación para que no se encuentren obstaculizadas con materiales y herramientas de producción.

## 5.6. ILUMINACIÓN

Dentro de la actividad laboral de los trabajadores, es muy importante la presencia y complemento de luz (característica ambiental) y visión (característica personal) permitiendo un trabajo seguro, cómodo y eficaz.

Como señala la norma técnica de seguridad NTS-001/17 (2018) (Iluminación) en “Art. 6° (Niveles de iluminación) Todas las áreas que comprendan el local de trabajo deben tener una iluminación adecuada que puede ser: natural, artificial o combinada”<sup>21</sup> en el cuadro Nro. 22 se muestra el detalle de los niveles de iluminación:

Cuadro 22: *Niveles de iluminación según NTS- 001/17*

<b>CLASE DE TAREA VISUAL</b>	<b>NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINANCIA PARA LOS CENTROS DE TRABAJO (LUX)</b>
Visión ocasional solamente	50
Tareas rutinarias: fáciles o intermitentes o con requerimiento visuales simples	100
Tareas moderadamente críticas o prolongadas, pero con detalles medianos	300
Tareas severas o prolongadas pero Requerimiento visuales a detalle o finos	750
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minúsculos o Diminutos	1500
Tareas excepcionales, difíciles o con extraordinario requerimiento visual	3000

Fuente: Elaboración propia con base a la información de NTS-001/17 (2017)

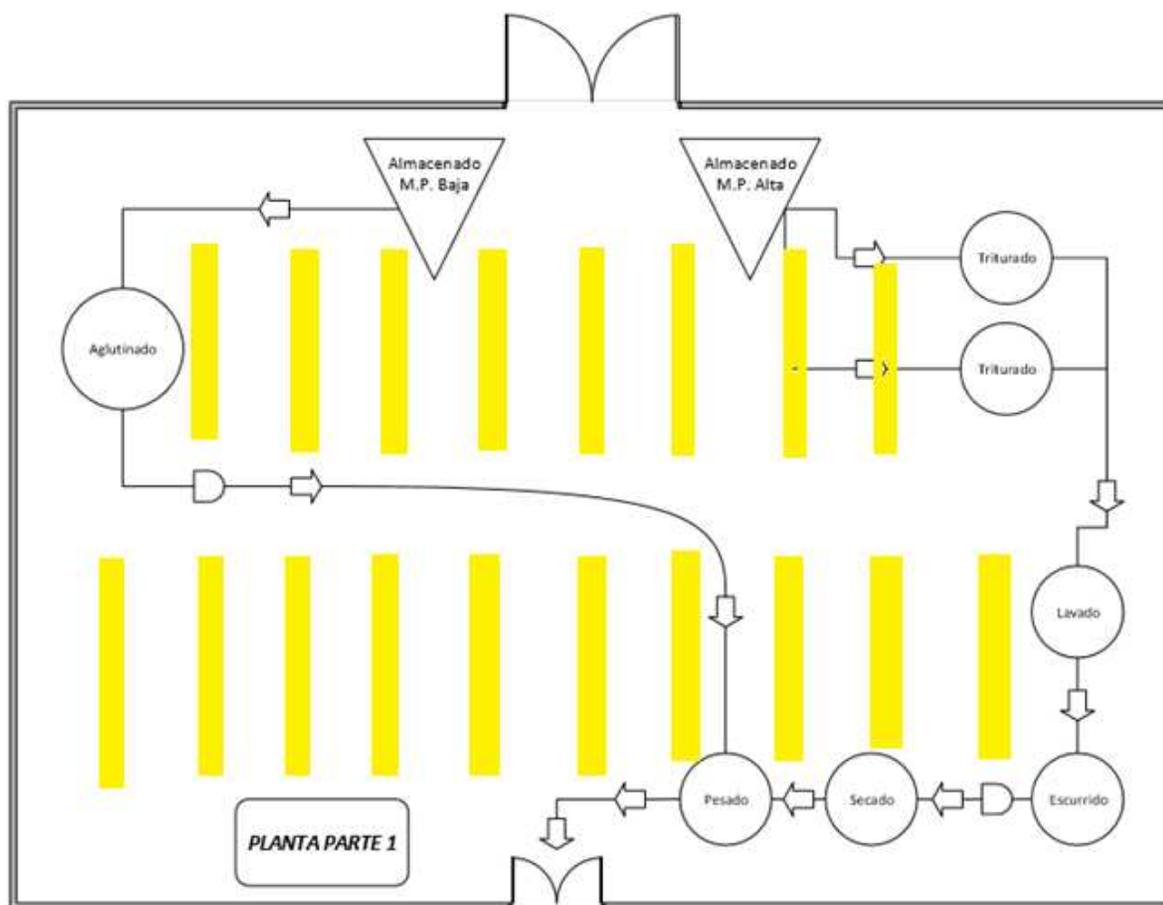
La empresa cuenta con luz artificial y luz natural según su distribución de planta. La luz artificial se da mediante tubos fluorescentes, que por motivos de desgaste y acumulación de

<sup>21</sup> [www.minitrabajo.gob.bo](http://www.minitrabajo.gob.bo), (2017). NTS-001/17

polvo tiene una reducción de la iluminación de aproximadamente 12%. La distribución de luz artificial se encuentra detallada en la Ilustración Nro. 26 y Nro. 27.

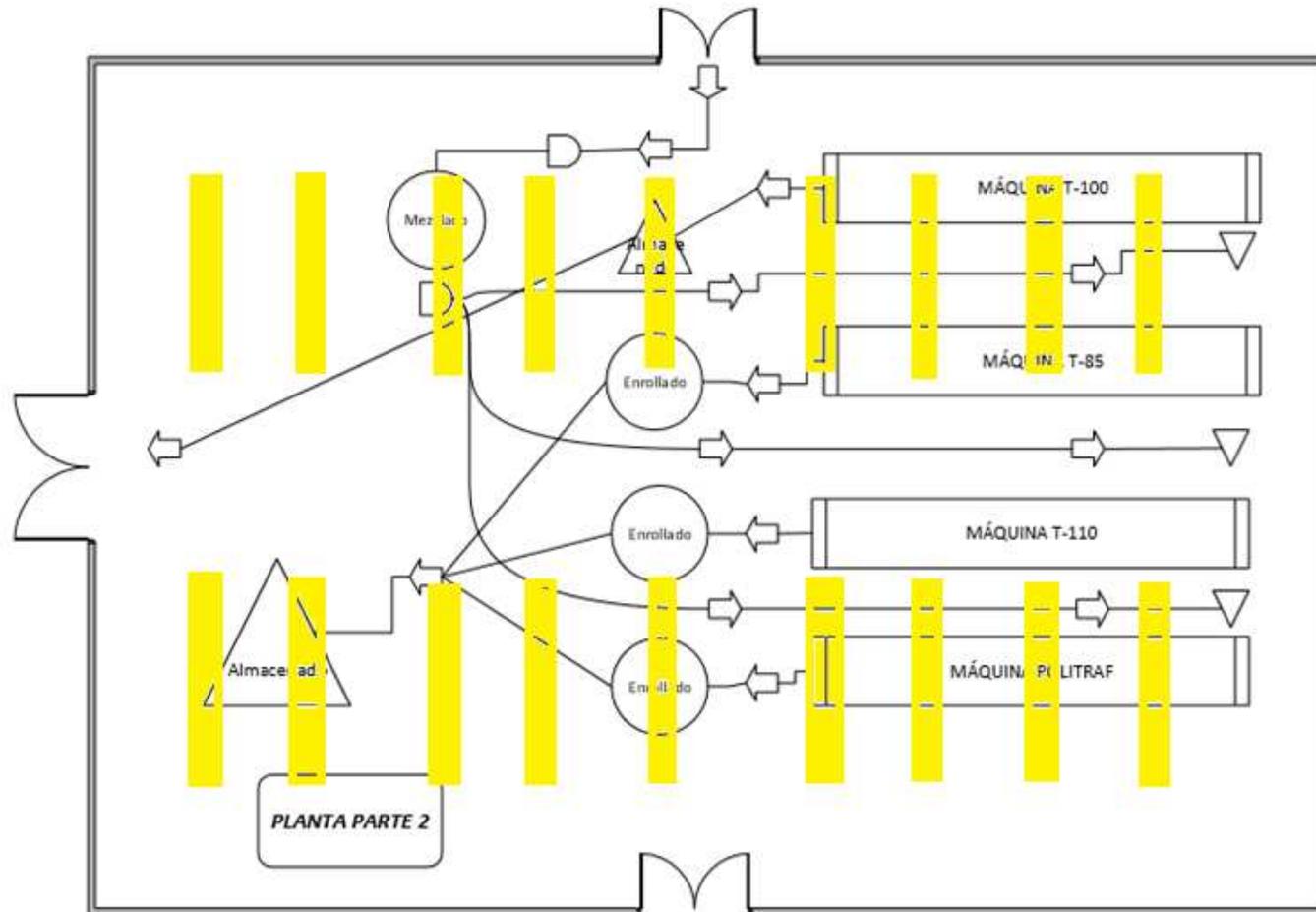
La iluminación natural viene principalmente por tragaluces ubicados en medio de los ambientes de trabajo y por ventanas dispuestas especialmente en áreas de trabajo. La distribución de tragaluces como de ventanas en áreas de trabajo se encuentran detalladas en la Ilustración Nro. 28 y Nro. 29.

Ilustración 26: *Distribución de la luz artificial proceso de producción parte 1*



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

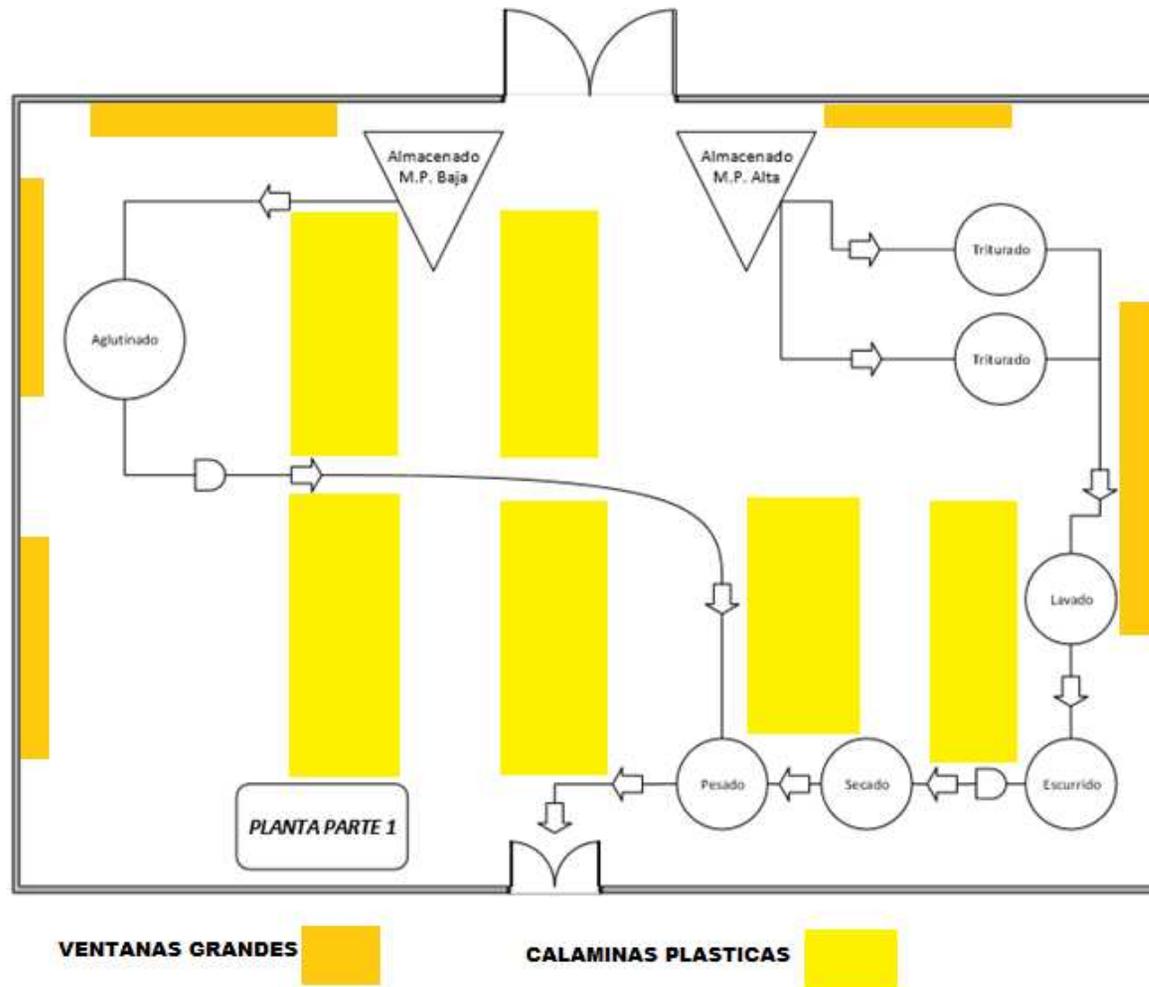
Ilustración 27: Distribución de la luz artificial proceso de producción parte 2



**LUMINARIAS EN FUNCIONAMIENTO**

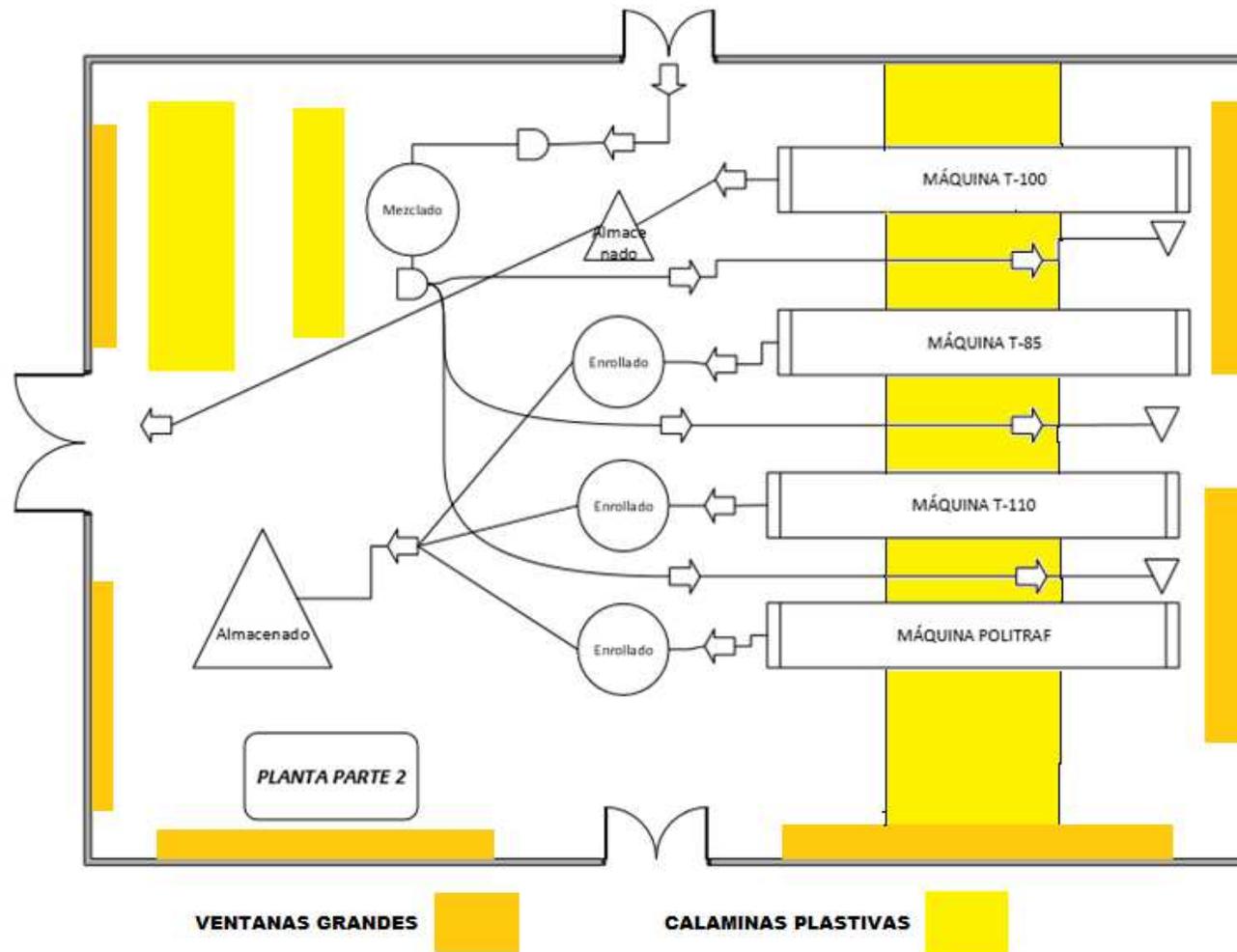
Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 28: Distribución de la luz natural proceso de producción parte 1



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 29: Distribución de la luz natural proceso de producción parte 2



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Con ambos tipos de iluminación natural y artificial se realizó mediciones con el Luxómetro TESTO 545, las mediciones de niveles de iluminación se detallan en el cuadro Nro. 23.

Cuadro 23: *Estudio de luxometría*

AREA DE TRABAJO	PUNTO 1 (LUX)	PUNTO 2 (LUX)	PUNTO 3 (LUX)	TOTAL PROMEDIO (LUX)
Aglutinado de la M°P° de baja densidad	62,4	330.2	220.1	204.2
Trituradora de M°P° de alta densidad	65.6	340,1	245.4	217
Lavado de la M°P° de alta densidad	69.7	334.5	253.2	219.1
Secado de la M°P° de alta densidad	70.4	327.6	356.8	251.6
Pesado de la M°P° de alta densidad	73,6	325.3	355.3	251.4
<b>ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>				
Mezclado de la M°P°	70	332.3	265.3	223
Alimentación de la M°P° a la tolva	69.3	325.1	252.1	216
Extrusado del producto	72.2	345.6	273.5	230.4
<b>ÁREA DE ENROLLADO Y CORTADO</b>				
Enrollado y cortado	72.2	345.6	273.5	230.4

Fuente: Elaboración propia con base a las mediciones realizadas en la empresa

Del cuadro anterior se observa que los promedios de las mediciones de nivel de iluminación en los distintos ambientes de las cuatro áreas de la empresa tienen cierta diferencia entre el valor mínimo y el valor máximo. Esto origina que el promedio general de cada ambiente cumple con la condición de iluminación general, por su parte algunos ambientes están dentro un rango de iluminación localizada.

En conclusión, la iluminación en las áreas y ambientes de la empresa permite una actividad laboral eficaz, siendo que la medición indica que se supera el nivel de iluminación requerido.

#### 5.6.1. Limpieza y mantenimiento

Se recomienda al personal de la empresa, realizar actividades de limpieza de paredes y mantenimiento de luminarias tanto natural y artificial, ya que el mantenimiento defectuoso o la escasa limpieza de las fuentes de luz natural o artificial puede reducir anualmente un gran porcentaje de la iluminación. Como de se muestra en la Ilustración Nro. 30.

Ilustración 30: *Ambiente de trabajo*



Fuente: Industria de polímeros Ochoa S.R.L.

#### 5.7. VENTILACIÓN

Según el reglamento de la Ley N° 545, seguridad en la construcción, capítulo I (disposiciones generales), Art. 113. (Ventilación), Es obligatoria la instalación de equipos necesarios para asegurar la renovación del aire, la alimentación de gases, vapores y demás contaminantes producidos, con objeto de proporcionar al trabajador ya la población circundante, un ambiente saludable<sup>22</sup>.

---

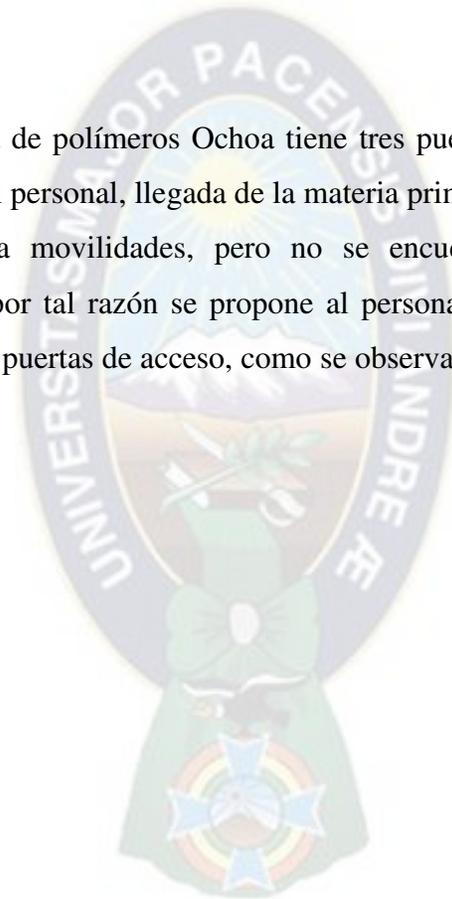
<sup>22</sup> reglamento de la Ley N° 545, de seguridad en la construcción, Art. Nro. 113 (Ventilación), pág. 40.

La empresa cumple al mantener por medios naturales y artificiales. No existen ambientes comprobados de ser sospechosos de contaminación ambiental peligrosa.

## 5.8. VÍAS DE ACCESO Y COMUNICACIÓN

Artículo 120. (Vías de acceso y comunicación), Las vías de acceso para el personal y transporte, deben garantizar el tránsito simultáneo y contar con zonas de refugio cada 25 metros del trayecto.”<sup>23</sup>

La empresa industria de polímeros Ochoa tiene tres puertas principales de acceso, una puerta de ingreso para el personal, llegada de la materia prima de alta y baja densidad y otra metálica corrediza para movilidades, pero no se encuentran señalizadas las puertas principales de acceso, por tal razón se propone al personal administrativo de la empresa señalar las principales puertas de acceso, como se observa en la ilustración Nro. 31 y Nro. 32.

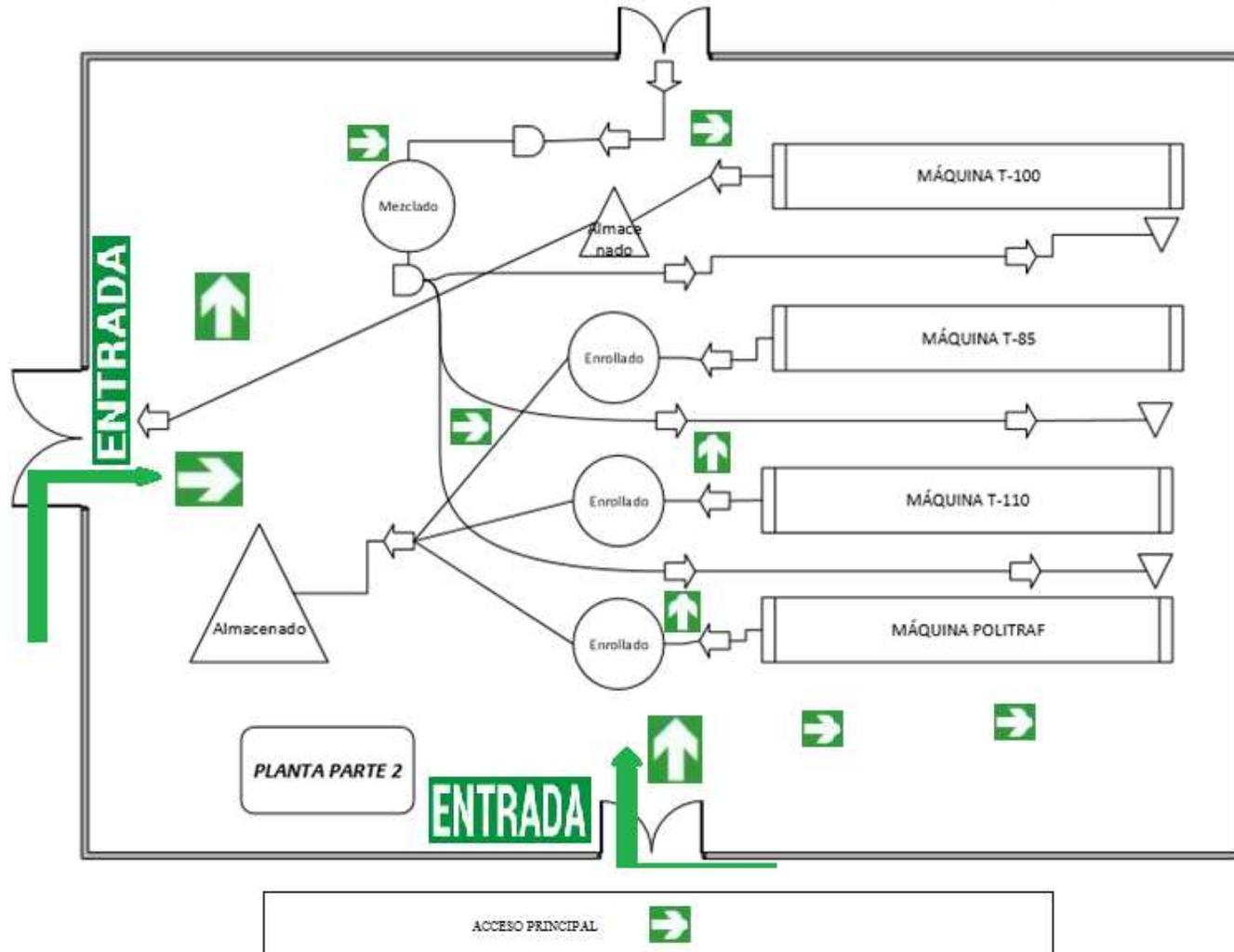


---

<sup>23</sup> Reglamento de la Ley N° 545, de seguridad en la construcción, Art. Nro. 113 (Acceso y comunicación), pág. 41.



Ilustración 32: Señalización de acceso y comunicación proceso de producción parte 2

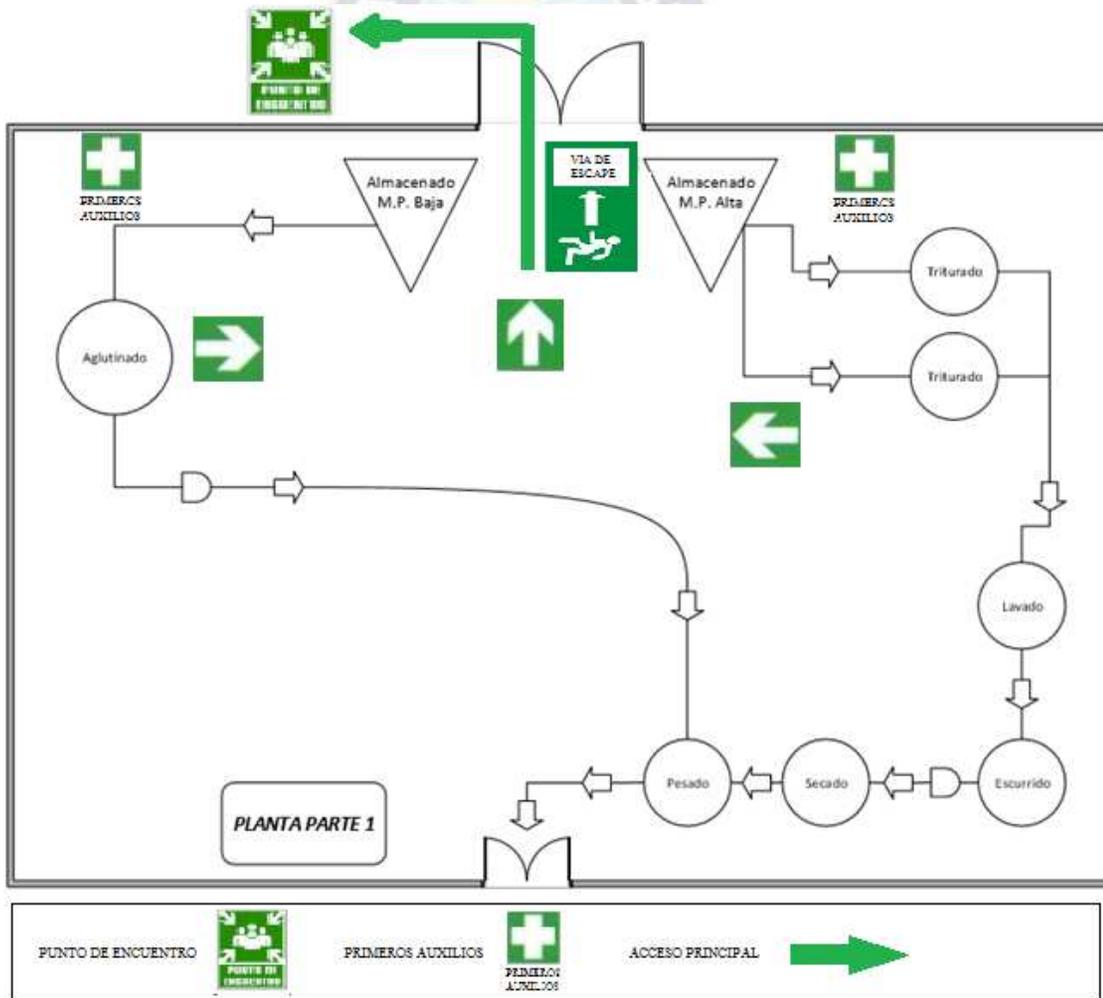


Fuente: Elaboración propia con base a las observaciones realizadas en la empresa

## 5.9. ESCAPES

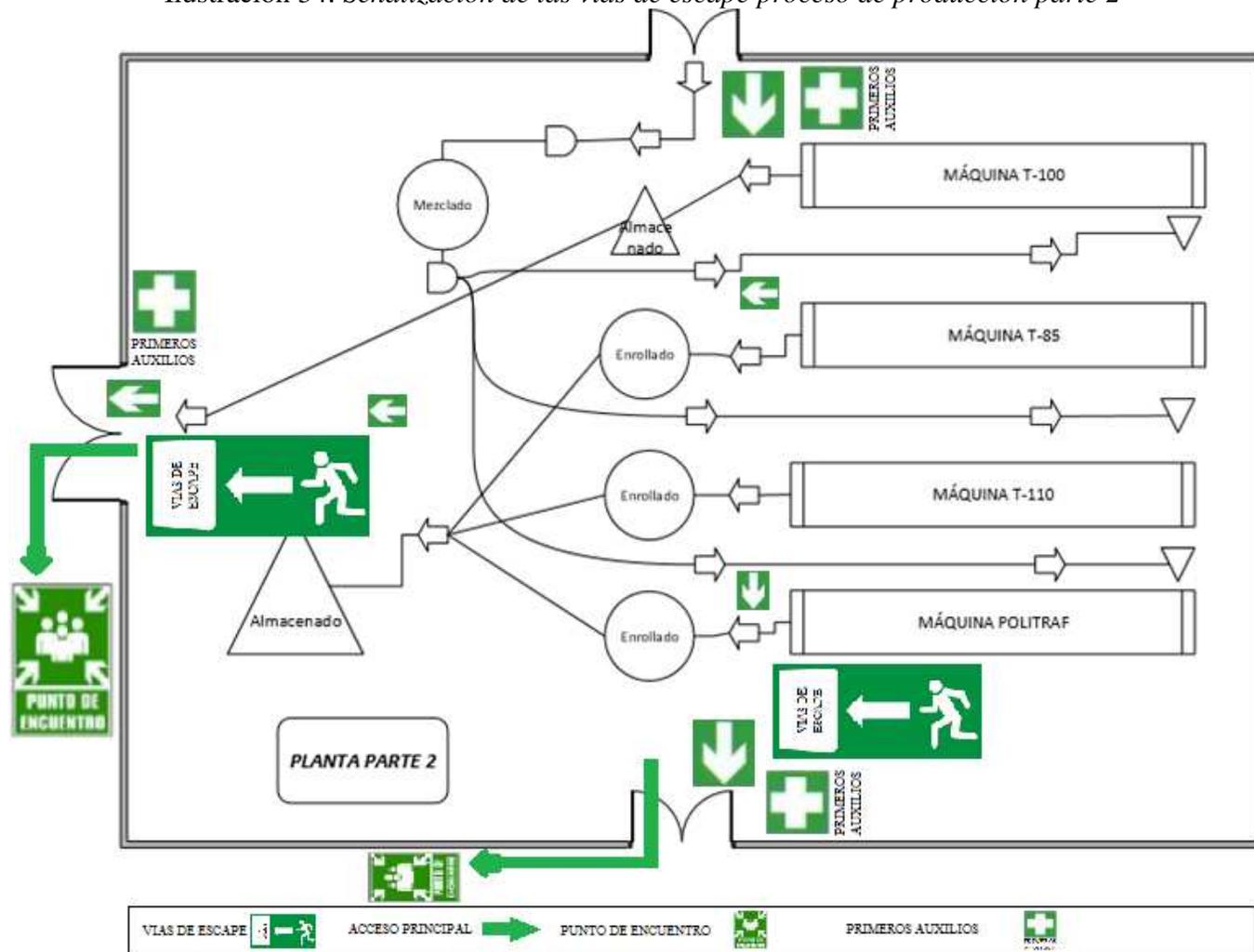
La vía principal de escape con la que cuenta la empresa industria de polímeros Ochoa es la misma de acceso principal, es decir con salida a la avenida bolivariana. Las vías de escape secundarias de igual manera. Sin embargo, existen puertas de escapes, pero no se encuentran señalizadas adecuadamente, por tal razón se propone al personal administrativo de la empresa señalizar las principales vías de escape. Como se observa en la Ilustraciones Nro. 33 y Nro. 34.

Ilustración 33: Señalización de las vías de escape proceso de producción parte 1



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 34: Señalización de las vías de escape proceso de producción parte 2



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

## 5.10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones, capítulo III (Instalaciones Eléctricas) cita respecto a.

### 5.10.1. Instalación

“Art. 171° Todos los equipos e instalaciones eléctricas serán construidos, instalados y conservados, de tal manera que prevengan el peligro de contacto con los elementos energizados y el riesgo de incendio<sup>24</sup>. Y solamente las personas calificadas por su experiencia y conocimientos técnicos, estarán autorizadas a instalar, regular, examinar o reparar equipos y circuitos eléctricos.”

En la empresa las instalaciones eléctricas se encuentran ubicados en lugares que previenen el peligro y con sus elementos aislados como muestra en la Ilustración Nro. 35:

Ilustración 35: *Instalación eléctrica*



Fuente: Industria de polímeros Ochoa S.R.L.

---

<sup>24</sup> Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones, capítulo III, artículo 171, pág. 43.

### 5.10.2. Circuitos eléctricos

Art. 172. Todos los conductores eléctricos estarán apropiadamente aislados y fijados sólidamente<sup>25</sup>. Como se muestra en la anterior Ilustración cumple con la disposición de éste artículo.

### 5.10.3. Selección de conductores eléctricos

Art. 167.- (selección de conductores eléctricos). Los conductores eléctricos utilizados deberán ser seleccionados de acuerdo a la carga, corriente máxima admisible y requisitos de cada tensión<sup>26</sup>

## 5.11. SERVICIOS HIGIÉNICOS

La empresa industria de polímeros Ochoa, cuenta con instalaciones adecuadas para el uso de los trabajadores y personal administrativo, agua fría.

Por otra parte, se cuenta con las siguientes instalaciones para el servicio de higiene:

- Baños hombres, Baños mujeres

## 5.12. VESTUARIOS Y CASILLEROS

La empresa industria de polímeros Ochoa, cuenta también con instalaciones adecuadas en tema de vestuarios y casilleros.

---

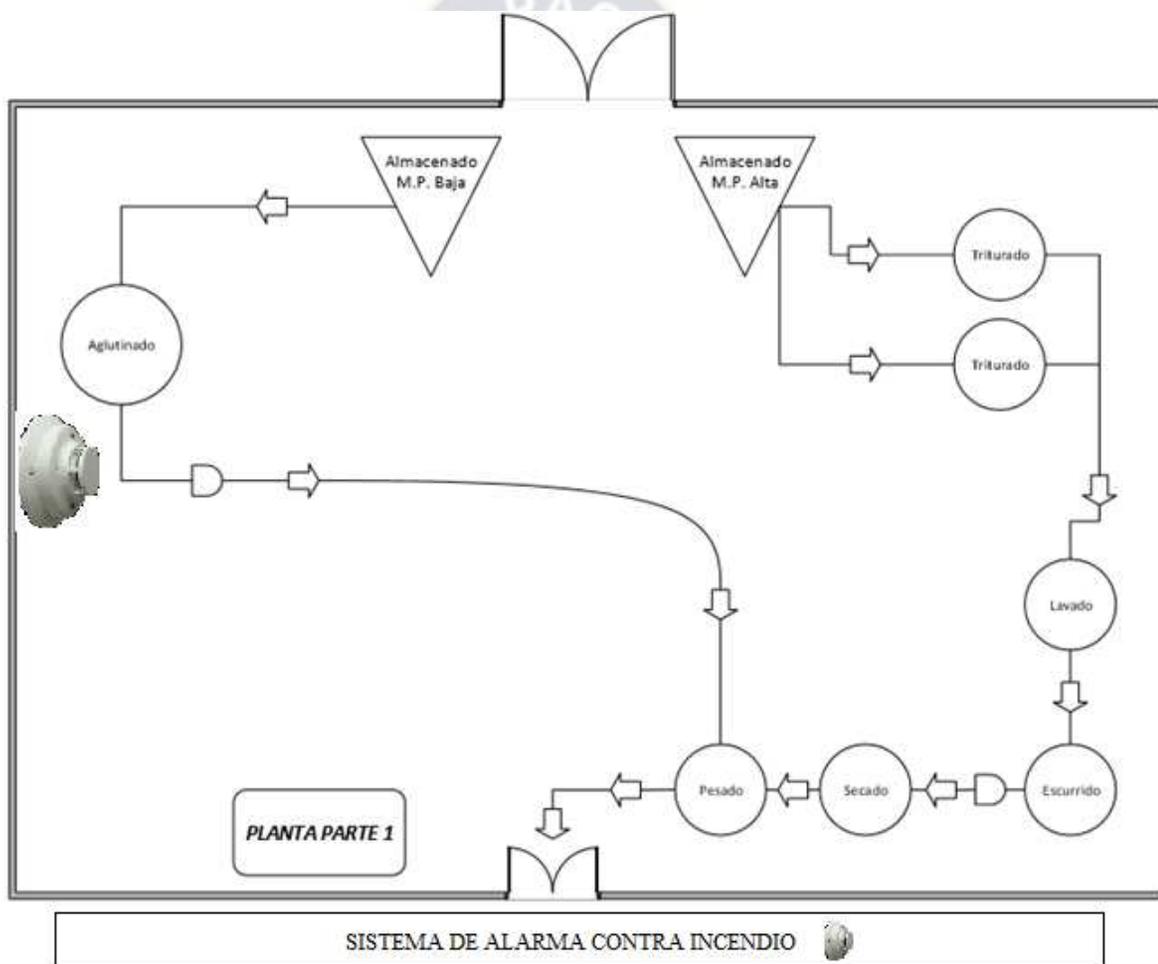
<sup>25</sup> Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones, capítulo III, artículo 172, pág. 44.

<sup>26</sup> Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones, capítulo III, artículo 167, pág. 43.

### 5.13. SISTEMAS DE ALARMA

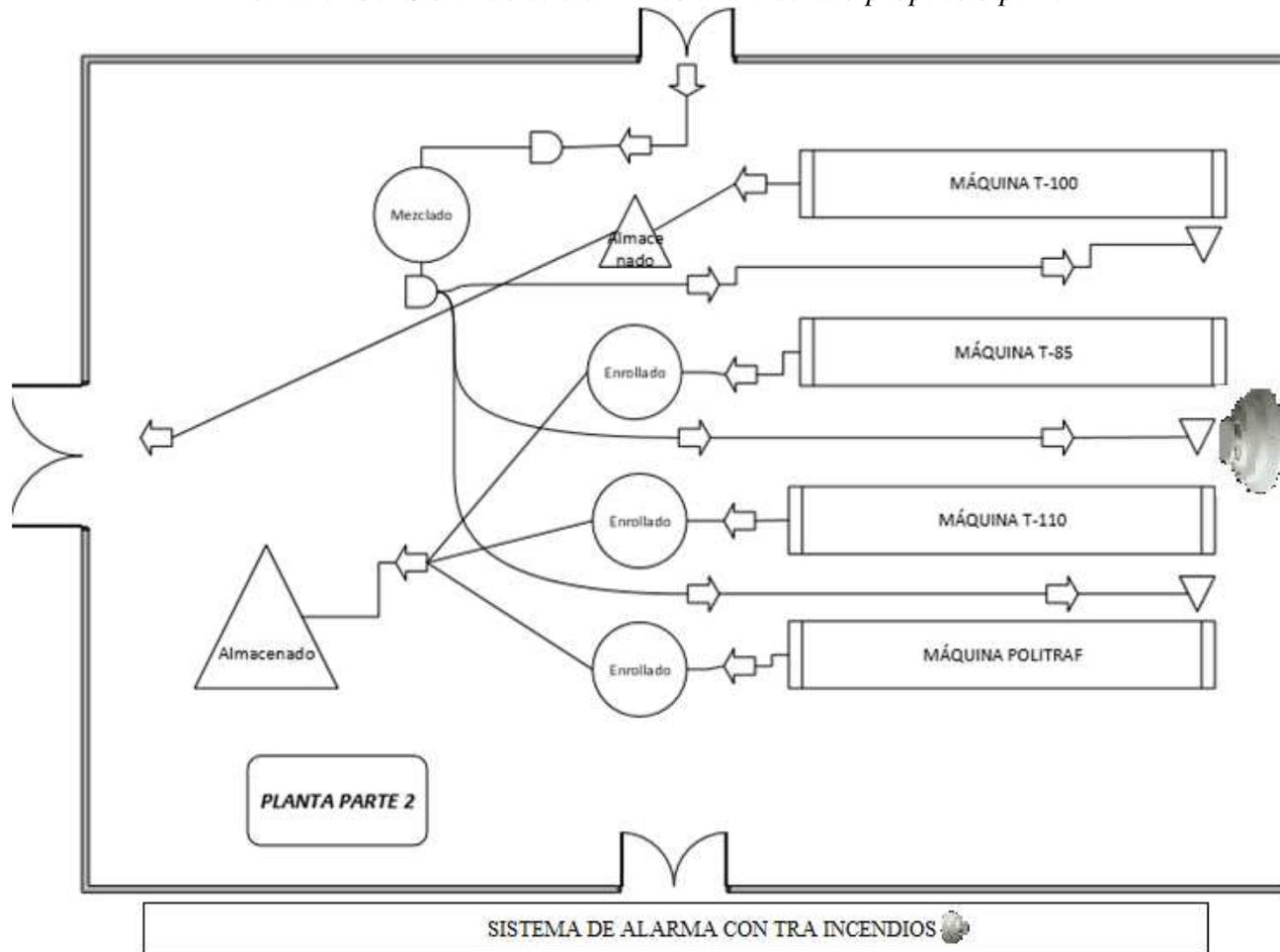
La empresa industria de polímeros Ochoa, no cuenta con un sistema de alarmas contra incendios, por tal motivo se recomienda al personal administrativo de la empresa la implementación de una bocina eléctrica. La propuesta de la ubicación de alarmas se muestra en la Ilustración Nro. 36 y Nro. 37.

Ilustración 36: *Sistemas de alarma contra incendio propuesto parte 1*



Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

Ilustración 37: *Sistemas de alarma contra incendio propuesto parte 2*

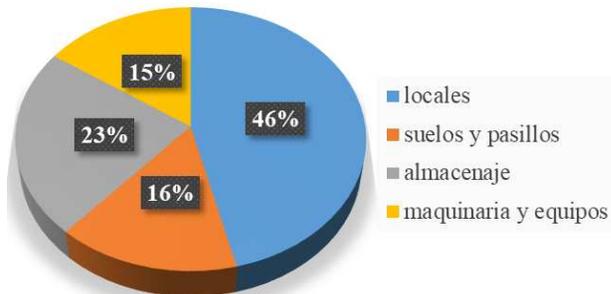


Fuente: Elaboración propia con base a observaciones realizadas en la empresa

#### 5.14. NIVEL DE CUMPLIMIENTO CON PROYECTO

Para la implementación de orden y limpieza en los ambientes de trabajo como almacén de la materia prima, proceso producción se realizó una coordinación con el personal y dueño de la empresa para su realización, gracias a la colaboración del personal de la empresa se logró con el objetivo planteado, en la ilustración Nro. 38 se muestra el nivel de cumplimiento de orden y limpieza con proyecto, así mismo se detalla en el anexo 19 la lista de verificación de orden y limpieza.

Ilustración 38: % de cumplimiento de orden y limpieza con proyecto



Fuente: Elaboración propia con base a la lista de verificación

Según la ilustración anterior se puede decir que con la implementación de orden y limpieza cumple con el decreto de ley Nro. 16998, donde el 46% de los locales (ambientes de trabajo) se encuentran en buen estado, libres de obstáculo, iluminación eficiente, el 16% de los suelos y pasillos se encuentran limpios y sin obstáculos, 23% de los ambientes de almacenaje de material se encuentran señalizadas, materiales correctamente identificadas y además un 15% de las maquinas se encuentran limpios y poseen protectores adecuadas.

Respecto a las temas de señalización se propone al dueño de la empresa señalar todos los ambientes de trabajo, según el decreto de ley Nro. 16998, para que así la empresa cumpla al 100% con la norma establecida, en el anexo 20 se detalla la lista de verificación sobre la señalización de los ambientes de trabajo con proyecto.

## **CAPITULO VI: DISEÑO DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

### **6.1. ANTECEDENTES**

La empresa industria de polímeros Ochoa en su estructura organizacional no presenta personal a cargo de la seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, por éste motivo no se puede realizar una correcta evaluación de éste tema.

Debido a ello se plantea una unidad de higiene y seguridad industrial en la empresa, identificando sus elementos necesarios para su conformación como funciones, estructura organizacional y funciones específicas de su personal esta unidad estará conformada por los mismos trabajadores de la empresa para así no aumentar personal dado que es una empresa pequeña.

### **6.2. FUNCIONES DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Las funciones a cumplir por la unidad de seguridad e higiene en la empresa industria de polímeros Ochoa son las siguientes:

- Desarrollar en los trabajadores un sentido de responsabilidad y de participación respecto de la seguridad e higiene industrial.
- Garantizar que la empresa cuente con el adecuado número de equipos de protección personal (EPPs).
- Realizar capacitaciones al personal sobre temas de seguridad e higiene industrial.
- Coordinar con el Gerente de Producción y Jefe de Turno sobre la realización de simulacros.
- Manejar los aspectos técnicos y humanos del desarrollo y aplicación de la higiene y seguridad de la empresa.

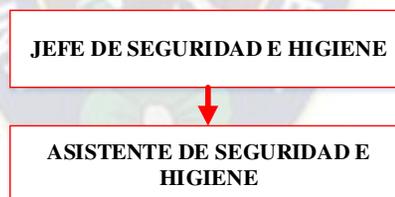
### 6.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La estructura organizacional de la empresa industria de polímeros Ochoa, indica que la unidad de seguridad e higiene industrial tiene estrecha relación con las áreas que se consideran propensas a que su personal tenga accidentes laborales, éstas áreas son: aglutinadora de M°P° de baja densidad, trituradora de la M°P° de alta densidad, área de producción, enrollado y cortado. Áreas ya delimitadas para el presente proyecto.

La gerencia a cargo de estas áreas mencionadas es el Gerente de Producción y jefe turno, sin embargo, se debe incluir al personal de mantenimiento de máquinas ya que tiene una estrecha relación con los trabajadores respecto de su seguridad en la empresa.

A continuación la Ilustración Nro. 39 muestra la estructura organizacional de la unidad de seguridad e higiene industrial.

Ilustración 39: *Organigrama unidad de S.H.I.*



Fuente: Elaboración propia

La inclusión de la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial se muestra en el Anexo 14.

#### 6.3.1. Funciones específicas del personal

##### 6.3.1.1. Jefe de seguridad e higiene

Este cargo será ejercido por el gerente de producción Su función principal es establecer objetivos, planificar, organizar y coordinar todos los aspectos relacionados a seguridad e higiene industrial dentro de la empresa, además elaborar programas de prevención de

accidentes y evaluar los resultados alcanzados gestión tras gestión en la aplicación de éstos, Sus funciones específicas son:

- Análisis, selección y control de equipo de protección personal.
- Diseño y difusión de planes y sistemas de emergencia.
- Integración, coordinación y control del plan general de seguridad.
- Análisis, selección, diseño y control de los sistemas contra incendio de la empresa.
- Integración, capacitación y coordinación de las brigadas de emergencia (contra incendios, primeros auxilios).

#### 6.3.1.2. Asistente de seguridad

Este cargo será ejercido por el jefe de turno entre sus principales funciones es apoyar las labores del jefe de seguridad e higiene las funciones a realizar son:

- Elaborar los informes de las evaluaciones que se realicen.
- Preparar el material para la capacitación del personal.
- Coordinar actividades con el técnico y apoyar en las actividades que se realicen relacionadas a seguridad y salud en la empresa.

#### 6.4. FUNDAMENTOS PARA LA UNIDAD DE SYSO

Los fundamentos para la unidad de Seguridad y Salud Ocupacional vienen dados en la Ilustración Nro. 40.

Ilustración 40: *Fundamentos del departamento*



Fuente: Elaboración propia en base a datos de (Jauregui, 2012)

Como se observa en la Ilustración anterior, el centro de estos fundamentos es la participación de los trabajadores en el accionar de la unidad de seguridad y salud Ocupacional.

#### 6.4.1. Modelo cultural

##### 6.4.1.1. Educación

En cuando a la educación es conveniente organizar equipos para cada una de las 4 áreas de la empresa, tomando en cuenta su dimensión física y riesgos para poder tener a la cantidad adecuada de personas.

La utilización de afiches, trípticos y banners permitirá el flujo de información hacia los integrantes de la organización.

Será necesario analizar e identificar el entrenamiento requerido para el desarrollo del modelo cultural de seguridad y salud ocupacional.

##### 6.4.1.2. Medición

La medición será a través de comprobaciones métricas en todos los aspectos de la seguridad industrial, abarcando índices de accidentabilidad, mediciones de sonido, luz, carga térmica entre otros. Se apoyará también con encuestas de satisfacción de los trabajadores respecto del programa.

##### 6.4.1.3. Reconocimientos

Según Alfonso Robaina (2018), “La estrategia implícita dentro del plan tiene un enfoque de cooperación o trabajo en equipo que formula una estrategia en consenso junto a diverso

personal de la empresa, incluyendo todas las áreas posibles”<sup>27</sup>. Con éste enfoque lo que se busca son ideas sobre seguridad que provengan desde los trabajadores, ya sean nuevos, antiguos y de todos los puestos.

#### 6.4.1.4. Concientización

Los medios para éste fundamento será definir correctamente un sistema de comunicación para llevar a cabo las actividades promocionales concretando las políticas de seguridad industrial.

### 6.5. ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

#### 6.5.1. Brigada de emergencias

El departamento de seguridad y salud ocupacional designará a personal que se constituirán en guías ante una emergencia, estos miembros de la empresa podrán dirigir y ordenar a todo el personal para una evacuación eficiente y ordenada.

La brigada de emergencias tiene las siguientes funciones:

- Organizar a todo el personal de la empresa.
- Evacuar a toda persona de la empresa en forma segura.
- Brindar asistencia de primeros auxilios a quien lo requiera.

#### 6.5.2. Organización de las brigadas

Para la conformación de brigadas se tomará en cuenta a los miembros del departamento de seguridad y salud ocupacional ya que son los más capacitados en seguridad y salud ocupacional y a los miembros con vasta experiencia dentro la empresa.

---

<sup>27</sup> Alfonso Robaina, Daniel, (2018). Curso de Dirección Estratégica, Maestría de Gestión Empresarial e Industrial

#### 6.5.2.1. Funciones de la brigada

##### 6.5.2.1.1. Jefe de brigada

Se constituirá como jefe de brigada al asistente de turno de seguridad e higiene y tendrá las siguientes funciones:

- a) Comunicar de manera inmediata a la jefatura de seguridad e higiene de la ocurrencia de una emergencia.
- b) Verificar si los integrantes de las brigadas están suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.
- c) Estar al mando de las operaciones para enfrentar la emergencia cumpliendo con las directivas encomendadas por el jefe de seguridad e higiene.

##### 6.5.2.1.2. Líder contra incendios

Se delegará a un trabajador según sus características de capacidad respecto al tema, deberá seguir el “Procedimiento ante incendios” tendrá las siguientes funciones:

- a) Comunicar de manera inmediata al Jefe de Brigada de la ocurrencia de un incendio.
- b) Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendios (extintores portátiles).
- c) Activar e instruir la activación de las alarmas contra incendios colocadas en lugares estratégicos de las instalaciones.
- d) Recibida la alarma, el personal de la brigada contra incendios se constituirá con urgencia en el lugar siniestrado.
- e) Informará a Bomberos del incendio y apoyará a la unidad especializada.

#### 6.5.2.1.3. Líder de primeros auxilios

Se regirá al “Procedimiento de Primeros Auxilios” que se muestra en el anexo 12 y normas y consideraciones del “Manual de Primeros Auxilios” en el Capítulo 5. Se delegará de igual manera al líder de incendios y sus funciones principales serán:

- a) Conocer la ubicación de los botiquines en la instalación y sala de primeros auxilios y estar pendiente del buen abastecimiento con medicamento de los mismos.
- b) Brindar los primeros auxilios a los heridos leves en las zonas seguras.
- c) Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a las instalaciones

#### 6.5.2.1.4. Líder de evacuación

Se regirá al “Procedimiento de Evacuación” que se muestra en el anexo 15. Sus funciones principales son:

- a) Comunicar de manera inmediata al jefe de brigada del inicio del proceso de evacuación.
- b) Guiar a los operarios a las vías de escape hacia los puntos de encuentro.
- c) Verificar que todo el personal y visitantes hayan evacuado las instalaciones.

### 6.6. CONCLUSIÓN DE LA UNIDAD DE SYSO

La unidad de seguridad y salud ocupacional podrá incentivar a los trabajadores un sentido de responsabilidad y de participación mediante el modelo cultural propuesto, y garantizará el uso adecuado de equipos de protección personal mediante capacitaciones, simulacros entre sus principales impactos. El mayor beneficio es el de dar seguridad laboral a los trabajadores, que conforman como parte vital de la actividad de la empresa.

## CAPITULO VII: EVALUACION ECONOMICA

### 7.1. INTRODUCCIÓN

La empresa industria de polímeros Ochoa, medirá el desempeño económico según una razón beneficio costo, demostrando el ahorro que generará el presente programa de seguridad industrial y salud ocupacional en cuanto a sanciones económicas impuestas por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

### 7.2. INVERSIONES Y COSTOS

#### 7.2.1. Inversiones

Las inversiones incurridas en el presente proyecto corresponden a la compra de equipo de protección personal, contratación de un especialista en seguridad industrial, compra de señalización y equipo de primeros auxilios. El detalle de las inversiones se muestra en los cuadros Nro. 24, 25,26 y 27.

Cuadro 24: *Inversión en equipos de protección personal*

ÍTEM	PU[Bs/u]	CANTIDAD [u]	TOTAL [Bs]
Mascarilla descartable	10	18	180
Cascos	55	18	990
Protector auditivo	55	18	990
Protector facial	78	6	468
Faja lumbar	42	6	252
botas de seguridad	83	18	1494
Overol	70	18	1260
Guantes de cuero	25	6	150
<b>TOTAL</b>			<b>5784</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cotizaciones de la IMPORTADORA JESMAR

Cuadro 25: *Inversión de un especialista en S.I.*

ÍTEM	PU [Bs/u]	CANTIDAD [u]	TOTAL [Bs/u]
Especialista en seguridad industrial	7000	1	7000
<b>TOTAL</b>			<b>7000</b>

Fuente: Elaboración propia con base a la información recolectada

Cuadro 26: *Inversión en la señalización*

ÍTEM	PRECIO UNITARIO [Bs/u]	CANTIDAD [u]	TOTAL [Bs]
Señalización	45	106	4770
<b>TOTAL</b>			<b>4770</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cotizaciones de IMPORTADORA JESMAR.

Cuadro 27: *Inversión en equipos de primeros auxilios*

ÍTEM	PRECIO UNITARIO [Bs/u]	CANTIDAD [u]	TOTAL [Bs]
Botiquín médico completo	250	1	250
Camillas	900	1	900
<b>TOTAL</b>			<b>1150</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cotizaciones de IMPORTADORA JESMAR

En el cuadro Nro. 28 se detalla el resumen de las inversiones incurridas en el proyecto.

Cuadro 28: *Resumen de inversiones*

ÍTEM	TOTAL [Bs]
Contratación de un especialista en seguridad industrial	7000
Compra de equipos de protección personal	5784
Compra de equipo de primeros auxilios	1150
Compra de señalización	4770
<b>TOTAL</b>	<b>18704</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de los cuadros Nro. 24,25,26 y 27

### 7.2.2. Costos

Por otra parte, los costos incurridos en el proyecto corresponden a la recarga de extintores para los equipos existentes en la planta. El cuadro Nro. 29 muestra el detalle de costos por recarga de extintores.

Cuadro 29: *Costo de recarga de extintor*

ÍTEM	PRECIO UNITARIO [Bs/Kg]	CANTIDAD [Kg]	TOTAL [Bs]
Recarga de extintores	25	22,4	560
<b>TOTAL</b>			<b>560</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de cotizaciones de IMPORTADORA JESMAR.

### 7.3. COSTOS DE ACCIDENTES LABORALES

Mediante el programa de seguridad y salud ocupacional presentado, se pretende evitar los costos de accidentes laborales, lo que se convertirá en un beneficio económico para la empresa. Sin embargo, se deben realizar los cálculos de dichos costos, mediante el método de H.W. Heinrich como se muestra a continuación.

#### 7.3.1. Costos directos

Los costos directos corresponden al resultado económico de un accidente laboral dentro de la empresa, los que se componen de:

- Salarios abonados al accidentado durante el tiempo improductivo.
- Gastos médico no incluidos por el seguro.
- Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo.
- Costo de la selección y capacitación del trabajador sustituto.
- Indemnización y multas por infracciones en materia de salud laboral.
- Pérdida de productividad.

### 7.3.2. Costos indirectos

Los costos indirectos incurridos no pueden medirse de manera exacta, sin embargo, se componen de:

- Costo del tiempo perdido por otros trabajadores no accidentados.
- Costo de investigación de las causas del accidente.
- Pérdidas de producción por disminución del rendimiento.
- Costo de los daños producidos en maquinaria y equipos.
- Pérdidas en el rendimiento del trabajador.

### 7.3.3. Costo promedio por accidente

El costo total del accidente viene dado por la siguiente expresión:

$$CT = Cd + Ci$$

Donde:

CT: Costo total

Cd: Costo directo

Ci: Costo indirecto

Los costos indirectos se calculan en función de los costos directos mediante la siguiente expresión:

$$Ci = a * Cd$$

El valor “a” se da según la zona geográfica, grado de desarrollo, actividad y dimensión de la empresa, Heinrich indica que un valor corriente para “a” es de 4, la expresión sería:

$$Ci = 4 * Cd$$

Finalmente, el costo total incurrido por accidente será:

$$CT = Cd + 4Cd$$

$$CT = 5 * Cd$$

Con ésta ecuación se procede al cálculo del costo total; se toma en cuenta los gastos en los que se incurriría en caso de la ocurrencia de accidentes:

$$C_t = 5x C_d = 55000x5 = 275000$$

#### 7.3.3.1. Costo de aprobación del programa de seguridad y salud ocupacional

Según la Resolución Ministerial N° 1411/18 aprobada el 27 de diciembre de 2018, se muestra en el cuadro Nro. 30 el detalle de la escala de costos que se incurren en los trámites de aprobación del Programa Seguridad y Salud Ocupacional.

Cuadro 30: *Costos de aprobación de los programas de seguridad*

<b>COSTOS DE APROBACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO</b>
Más de 200 trabajadores	Bs. 1500.-
De 101 a 200 trabajadores	Bs. 1000.-
De 51 a 100 trabajadores	Bs. 500.-
De 0 a 50 trabajadores	Bs. 250

Fuente: Elaboración propia con base a datos de Resolución Ministerial Nro. 1411/18

#### 7.3.3.2. Costo promedio por accidente

Tomando en cuenta la cantidad de trabajadores que existe en la empresa en sus tres turnos, que llegan a un número de 18 trabajadores, se tiene un costo promedio de:

$$C_p = \frac{275000}{18} = 15278 \text{ Bs}$$

En el cuadro Nro. 31 se detalla el resumen de los costos incurridos en el proyecto

Cuadro 31: *Resumen de costos*

ÍTEM	TOTAL [Bs]
Recarga de extintores	560
Costo de Aprobación [C]	250
Costo promedio por accidente	15278
<b>TOTAL</b>	<b>16088</b>

Fuente: Elaboración propia con base a datos de los cuadros Nro. 29 y 30

#### 7.3.3.3. Multas y sanciones

Según la Resolución Ministerial N° 448/08, el Ministerio de trabajo se establece la multa por infracción según la cantidad de trabajadores, para el caso de que incumpla se tendría una sanción de Bs.- 2000, en el caso hipotético<sup>28</sup>. El monto será sumado como costo. Por otra parte, se debe considerar el costo de un profesional Abogado por el proceso ordinario a realizarse, con un costo según el Colegio de Abogados de Bs.- 6500. Finalmente, la empresa Industria de polímeros Ochoa, al ser una empresa de polímeros, tendría una sanción extraordinaria de Bs 4.500 por falta del Programa de seguridad y salud en el trabajo. En el cuadro Nro. 32 se detalla el resumen de las multas y sanciones tomadas en cuenta

<sup>28</sup> Resolución ministerial Nro. 448/08, artículo décimo segundo, pág. 5

Cuadro 32: *Resumen de multas y sanciones*

ITEM	TOTAL (BS)
Multa por infracción	2000
Abogado	6500
Sanción	4500
<b>TOTAL</b>	<b>13000</b>

Fuente: Elaboración propia con base a información de la R.M. Nro. 448/08

#### 7.4. RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Teniendo los costos e inversiones, los costos de accidentabilidad y el ahorro en multas y sanciones, el cuadro Nro. 33 se detalla un resumen de los mismos, con la finalidad de demostrar la rentabilidad del proyecto.

Cuadro 33: *Resumen de costos e inversiones y ahorro en multa anual*

ITEM	TOTAL (Bs/Año)
Costos e inversiones	20594
Costos de accidentabilidad	16088
Ahorro en multas	13000

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros Nro. 31, 32 y anexo 17

En los cuadro Nro. 34 y 35 se detallan los cálculos del valor de los beneficios y valor de los costos anuales.

Cuadro 34: *Beneficios*

ÍTEM	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Beneficios	13000	13000	13000	13000	13000
	16088	16088	16088	16088	16088
<b>Valor de los beneficios</b>	<b>29088</b>	<b>29088</b>	<b>29088</b>	<b>29088</b>	<b>29088</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros Nro. 33

Cuadro 35: Valor de los costos anuales

ÍTEM	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Costos e inversiones			7000		
	180	180	180	180	180
	990	990	990	990	990
	990	990	990	990	990
	468	468	468	468	468
	252	252	252	252	252
	1494	1494	1494	1494	1494
	1260	1260	1260	1260	1260
	150	150	150	150	150
	560	560	560	560	560
	360	360	360	360	360
	720	720	720	720	720
			250		
<b>Valor de los costos</b>	<b>7424</b>	<b>7424</b>	<b>14674</b>	<b>7424</b>	<b>7424</b>

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros Nro. 24 y 25

Cálculo del VAN de los beneficios se realizó en base al cuadro Nro. 34 y a una tasa de oportunidad de 15%, los cálculos se describen a continuación.

$$\begin{aligned}
 VAN(B)_{15\%} &= \frac{29088}{(1+0,15)^1} + \frac{29088}{(1+0,15)^2} + \frac{29088}{(1+0,15)^3} + \frac{29088}{(1+0,15)^4} + \frac{29088}{(1+0,15)^5} \\
 &= 97507,49
 \end{aligned}$$

Cálculo del VAN de los costos se realizó en base al cuadro Nro. 35 y a una tasa de oportunidad de 15%, los cálculos se describen a continuación.

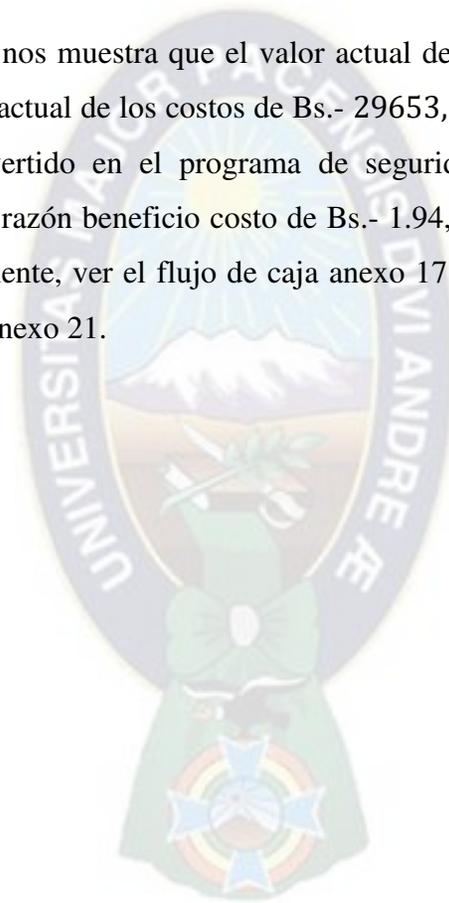
$$\begin{aligned}
 VAN(C)_{15\%} &= \frac{7424}{(1+0,15)^1} + \frac{7424}{(1+0,15)^2} + \frac{14674}{(1+0,15)^3} + \frac{7424}{(1+0,15)^4} + \frac{7424}{(1+0,15)^5} \\
 &= 29653,39
 \end{aligned}$$

La razón beneficio costo es:

$$\frac{\textit{Beneficio}}{\textit{Costo}} = \frac{\text{Ahorro en multas y sanciones} + \text{Costos de accidentabilidad}}{\text{Costos e inversiones}}$$

$$\textit{Beneficio} / \textit{Costo} = \frac{97507,49}{29653,39 + 20594} = 1,94$$

El resultado anterior nos muestra que el valor actual del beneficio del proyecto es Bs.- 97507,49 con un valor actual de los costos de Bs.- 29653,39, la relación B/C nos dice que por cada boliviano invertido en el programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional se tiene un razón beneficio costo de Bs.- 1.94, demostrándose que el proyecto es rentable económicamente, ver el flujo de caja anexo 17 y con base a cotizaciones de la importadora JESMAR anexo 21.



## CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1. CONCLUSIONES

El diseño del presente programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional para la empresa industria de polímeros Ochoa, se ha podido cumplir con los siguientes objetivos específicos planteados al inicio del proyecto:

- Con el diagnóstico de la situación actual se detectaron las principales causas del incumplimiento, de dotación mínima de los equipos de protección personal, realización de actividades sin la prevención de riesgos y señalización deficiente en las respectivas áreas de la empresa.
- Se ha realizado una evaluación general de riesgo identificando mediante una matriz IPER (identificación de riesgos y evaluación de peligros) los riesgos en puestos de trabajo determinado su probabilidad y consecuencia estimada, el resultado indica que no existen peligros de riesgo alto. Los puestos de trabajo presentan riesgos bajos, tolerable y riesgos moderados.
- Se estableció la implementación de las 5's en la empresa industria de polímeros Ochoa S.R.L.
- Se diseñó una propuesta para el uso y capacitación de equipos de protección personal la cual incluye una matriz de dotación, registro de dotación y un manual de uso y mantenimiento de equipos de protección personal por áreas de la empresa.
- Se planteó una unidad de seguridad e higiene industrial que incluye a los trabajadores de la empresa un departamento de seguridad e higiene industrial, detallando los puestos, funciones y el programa de capacitación.

- Finalmente se realizó la evaluación económica financiera, la cual indica que existe un beneficio económico mediante la implementación del programa de seguridad y salud ocupacional, así como también existe un beneficio intangible que se verá reflejado en una mejora de las condiciones de trabajo y seguridad para los trabajadores de la empresa, valorando al trabajador como el principal actor para la creación de valor agregado en la empresa.
- Se concluye que el presente proyecto ha alcanzado los objetivos planteados actualizando el programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional y su manual de primeros auxilios en todas las instalaciones de la empresa.



## 8.2. RECOMENDACIONES

Se presentan a continuación las recomendaciones para una mejor implementación del presente proyecto:

- Se recomienda al gerente general de la empresa industria de polímeros Ochoa la implementación del programa de seguridad industrial, higiene y salud ocupacional.
- Diseñar y ejecutar un plan de mantenimiento preventivo de sistemas de iluminación para la conservación del nivel del mismo que se tiene en la empresa, colaborando con un ahorro en gastos de reparaciones con comportamiento reactivo.
- Rediseñar el sistema de ventilación tomando en cuenta las entradas de aire, ubicación de los extractores y diversas consideraciones técnicas.
- Mejorar el orden y limpieza en todas las áreas de la empresa para evitar que la maquinaria en mantenimiento impida una circulación fluida de los trabajadores.
- Incluir al departamento de seguridad y salud ocupacional como unidad transversal para gestionar el cumplimiento de las normativas de seguridad e higiene industrial por parte de la parte directiva y trabajadores.

## BIBLIOGRAFIA

- Cavassa, C. R. 2005. Seguridad Industrial, Un Enfoque Integral. Lima, Perú: Lumusa Noriega Editores.
- Barrau, P., Gregori, E. & Modelo, P. 1994. Ergonomía 1, Fundamentos. Barcelona: Ediciones UPC. Pag 13-27.
- Franco Gonzales, Juan C. 1992. Seguridad industrial y Salud Ocupacional. Quindío pag. 39.
- Henao Robledo, Fernando. 2000. Introducción a la salud ocupacional. Colombia: ECOE. Pág.122.
- Decreto de ley Nro. 16998 del 02 de Agosto de 1979 Estado Plurinacional de Bolivia.
- NB 55001 – IBNORCA, “Señalización de seguridad – Parte 1: Señales, carteles y colores de seguridad en los lugares de trabajo”.
- NB/ISO 45001:2018 – IBNORCA, “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Organización Internacional del Trabajo OIT. 2003. Enciclopedia de la Salud e Higiene en el trabajo.
- MINSA. Manual de Salud Ocupacional (archivo PDF), Perú recuperado de: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual\\_deso.PDF](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/manual_deso.PDF)
- Coboco. 2015. Guía Boliviana de la Construcción.
- Resolución ministerial Nro. 448/08, artículo décimo segundo, pág. 5 Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 01/17 (Iluminación), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 02/17 (Ruido). Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 03/17 (Trabajos en atura), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

- Norma Técnica de Seguridad 04/17 (Manipulación de escaleras), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 05/17 (Andamios), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 06/17 (Trabajos de demolición), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 07/17 (Trabajos de excavación), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 08/17 (Trabajos en espacios confinados), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.
- Norma Técnica de Seguridad 09/18 (Presentación y aprobación de programas de seguridad y salud en el trabajo), Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

## ANEXOS

### Anexo 1. Manual de funciones

<b>INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.</b>
<b>CARGO: GERENTE GENERAL</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b> Planear, organizar, dirigir, controlar y desarrollar todas las actividades que al respecto sean necesarias, para el buen desarrollo de la empresa.
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• El gerente es el responsable directo del logro de los objetivos que la organización se ha planteado.</li><li>• Debe planificar la empresa teniendo una visión integradora del más alto nivel para llevarla a cabo.</li><li>• Tiene la responsabilidad de desarrollar y mantener un fluido contacto con el contexto.</li><li>• El gerente debe compartir y brindar la información a sus colaboradores directos e indirectos sabiendo que de no ser así le estaría quitando capacidad de respuesta a su empresa.</li><li>• Establecer políticas y procedimientos de compras y ventas.</li><li>• Fijar normas de publicidad y distribución de los productos de la empresa.</li><li>• Motivar a los demás trabajadores al logro de los objetivos.</li><li>• Evaluar al personal.</li></ul>
<b>REQUISITOS.</b> Profesional en Gestión empresarial, o en administración de empresas o áreas afines. Conocimientos en mercadeo y ventas y manejo del personal. <b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos similares

<b>INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.</b>
<b>CARGO: GERENTE DE PRODUCCION</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b> Organizar al personal en los puestos de trabajo en función del programa de producción y de su calificación.
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de programar la producción según las ordenes de producción que le entrega ventas.</li> <li>• Administrar el personal a su cargo cuidando los costos de fabricación y los materiales usados.</li> <li>• Capacidad de planeamiento, control y organización de los planes de producción.</li> <li>• Dar solución a los problemas que se presenta en el manejo de personal y de la producción del producto.</li> <li>• Hacer balance de línea, ver stocks o inventarios.</li> <li>• Estará a cargo de las compras de materias primas e insumos necesarios para la elaboración.</li> </ul>
<b>REQUISITOS.</b> Profesional que tenga conocimientos en Calidad y manejo del personal. <b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos similares

<b>INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.</b>
<b>CARGO: JEFE DE TURNO</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b> Organizar al personal en los puestos de trabajo en función del programa de producción y de su calificación.
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de programar la producción según las ordenes de producción que le entrega ventas.</li> <li>• Administrar el personal a su cargo cuidando los costos de fabricación y los materiales usados.</li> <li>• Capacidad de planeamiento, control y organización de los planes de producción.</li> <li>• Dar solución a los problemas que se presenta en el manejo de personal y de la producción del producto.</li> <li>• Hacer balance de línea, ver stocks o inventarios.</li> <li>• Estará a cargo de las compras de materias primas e insumos necesarios para la elaboración.</li> </ul>
<b>EQUISITOS.</b> Profesional que tenga conocimientos en Calidad y manejo del personal. <b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos similares

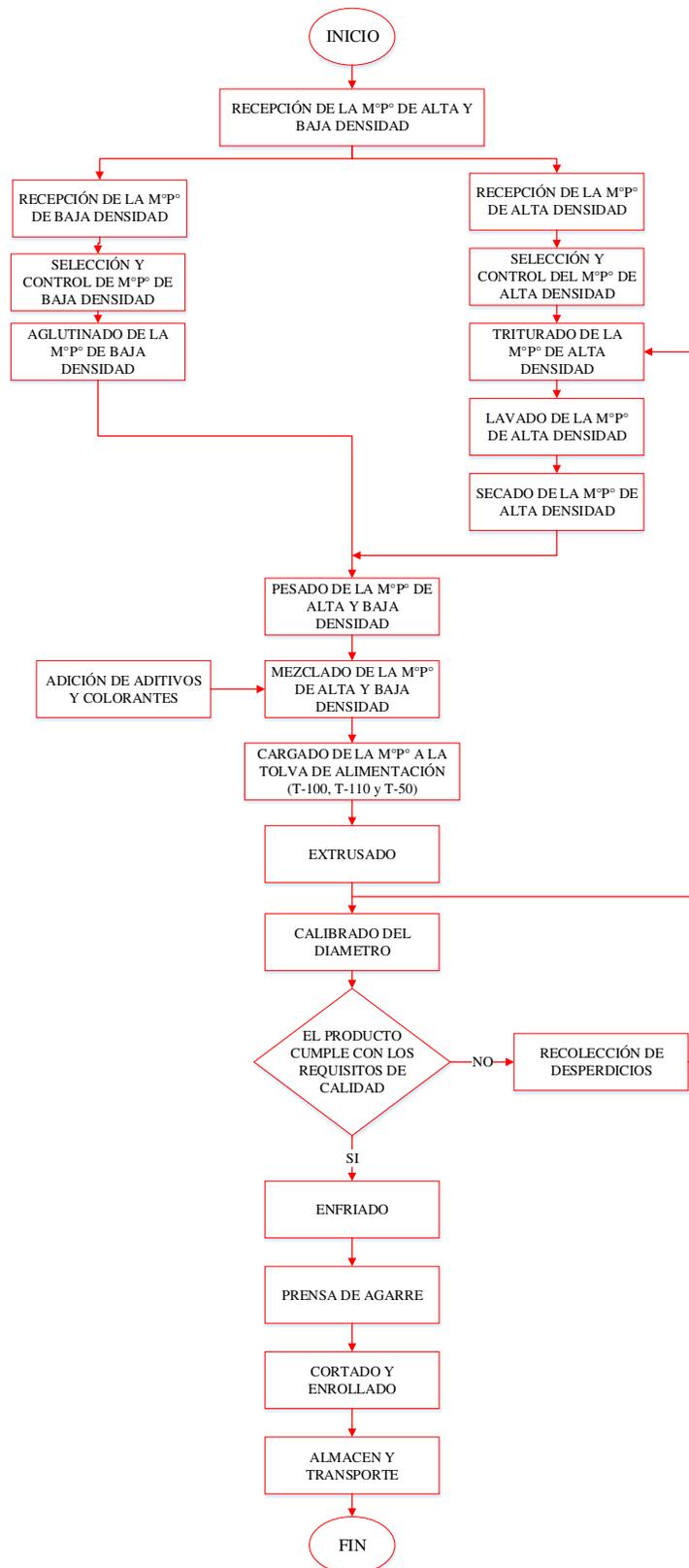
<b>INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L</b>
<b>CARGO: OPERARIOS</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b> Desarrollar cada una de las etapas del proceso productivo para la generación del producto.
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir las políticas, reglamentos, normas y procedimientos vigentes en la empresa.</li> <li>• Informar oportuna y veraz ante el jefe de producción sobre sus actividades y contratiempos.</li> <li>• Cumplimiento de la misión, visión, los principios y valores organizacionales de la empresa.</li> <li>• Responder por los equipos que tiene a su disposición para el desarrollo de las actividades.</li> <li>• Hacer la limpieza y desinfección de la planta, al igual que de todos los equipos utilizados en el proceso de elaboración del producto.</li> <li>• Almacenamiento adecuado de la materia prima y demás insumos utilizados para el proceso.</li> </ul>
<b>REQUISITOS:</b> Conocimientos en manipulación de equipos y materiales. <b>EXPERIENCIA:</b> Mínimo dos años en cargos similares.

<b>INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.</b>
<b>DENOMINACION DE CARGO: SECRETARIA</b>
<b>OBJETIVO DEL CARGO:</b> Manejar y llevar los registros contables y financieros al día, para ser revisados por el asesor contable y cumplir fielmente las funciones que le solicite la gerencia
<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la misión, visión, los principios y valores organizacionales de la empresa.</li> <li>• Contribuir con eficacia, eficiencia y efectividad en la ejecución de los procesos en que se encuentra comprometida.</li> <li>• Cumplir las políticas, reglamentos, normas y procedimientos vigentes en la empresa.</li> <li>• Organización y archivo de la documentación de la empresa (facturas, recibos.).</li> </ul>
<b>REQUISITOS:</b> Conocimientos en sistemas y manejo de herramientas informáticas. <b>EXPERIENCIA:</b> 1 años en cargos similares

## Anexo 2. Tipos de señalización

TIPO DE SEÑALIZACIÓN	SIGNIFICADO
Señales de seguridad	Prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.
Señales de obligación	Obliga a un comportamiento determinado.
Señales de advertencia	Señal de seguridad que advierte un peligro.
Señales de información	Proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.
Señal de salvamento	Indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.
Señal indicativa	Proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y de advertencia.
Señal auxiliar	Contienen exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con las señales indicadas anteriormente
Señalización de seguridad y salud en el trabajo	Señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante un texto y/o una señal en forma de cartel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.
Señal complementaria	Señal que contiene exclusivamente un texto y se utiliza conjuntamente a una señal de seguridad y su propósito principal es proveer una información adicional.
Señal de protección contra incendios	Señal que proporciona indicaciones relativas a las acciones o equipos a usarse en caso de un incendio
Señal luminosa	Señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma, como una superficie luminosa debe cumplir los pictogramas descritos en los tipos de señalización.

### Anexo 3. Diagrama de Flujo del proceso productivo



#### Anexo 4. Matriz IPER

N°	AREA	PUESTO	PARTE DEL AGENTE	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD							CONSECUENCIA					DESCRIP. RIESGO
						A	B	C	D	E	TOTAL	TIPO PROB.	A	B	C	TOTAL	TIPO CONSEC.	
1	AGLUTINADOR	Aglutinador	Cuchillo filo	Cortes	Sangrado e infección	4,01	5,82	1,37	0,00	0,00	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO
2		Aglutinado	Tanque caliente	Quemaduras	Ampollas, daño en musculatura, nervios.	2,23	3,74	1,53	0,00	0,00	7,5	BAJA	34	1	0,5	35,5	ALTO	RIESGO MODERADO
3		Aglutinado	Humo	Intoxicación	Irritación de garganta, dolor de pecho, fatiga, dificultades al respirar	2,23	3,49	1,28	0,00	0,00	7	BAJA	42,5	1	0,5	44	ALTO	RIESGO MODERADO
4		Aglutinado	Partes mecánicas	Ruido	Sordera	3,53	4,44	2,23	0,40	0,60	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO
5	TRITURADOR	Triturador	Filo del cuchillo	Cortes	Sangrado e infección	0	8,95	0,6	1,2	0,45	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO
6		Triturador	Filo del cuchillo	Cortes	Pérdida total o parcial del miembro	6,4	4,8	0	0	0	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO
7		Triturador	Partes mecánicas	Ruido	Sordera	8,6	0	0	0	0	8,6	BAJA	42,5	1	0,5	44	ALTO	RIESGO MODERADO
8	PRODUCCIÓN	Cortador	Líquidos calientes	Quemadura	Ampollas, daño en musculatura, nervios, etc.	2,56	4,92	0,00	0,02	0,00	7,5	BAJA	34	1	0,5	35,5	ALTO	RIESGO MODERADO
9		Tolva de alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Tolva caliente	Quemadura	Ampollas, daño en musculatura	3,63	2,85	5,47	1,11	0,35	13,4	ALTO	8,5	0,1	0,05	8,65	BAJA	R RIESGO MODERADO
10		Tolva de alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Humo	Intoxicación	Irritación de garganta, dolor de pecho, fatiga, dificultades al respirar	0,38	2,85	2,85	0,76	0,17	7	BAJA	42,5	1	0,5	44	MEDIA	RIESGO BAJO
11		Tolva de alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Parte mecánica	Atrapamiento	Pérdida total o parcial del miembro	0,03	2,99	2,49	0,39	0,00	5,9	BAJA	42,5	1	0,5	44	ALTO	RIESGO MODERADO
12		Tolva de alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Líquido caliente	Quemaduras	Ampollas	3,78	2,85	2,85	0,76	0,17	10,4	MEDIA	8,5	0,1	0,05	8,65	BAJA	RIESGO BAJO
13		Tolva de alimentación de la M <sup>o</sup> P <sup>o</sup>	Vapor de agua	Exposición a humedad	Malestar, escalofríos, cansancio, dificultad al respirar, dolor de cabeza	8,27	2,85	2,85	0,76	0,17	14,9	ALTO	8,5	0,1	0,05	8,65	BAJA	RIESGO MODERADO

14		Tolva de alimentación de la M <sup>3</sup> P <sup>o</sup>	Partes mecánicas	Ruido	Sordera	4,58	2,85	2,85	0,76	0,17	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO
15		Tolva de alimentación de la M <sup>3</sup> P <sup>o</sup>	Temperatura	Exposición a bajas temperaturas	Merma de capacidad física y mental	3,78	2,85	2,85	0,76	0,17	10,4	MEDIA	8,5	0,1	0,05	8,65	BAJA	RIESGO BAJO
16	ENROLLADO Y CORTADO	Enrollador	Arco circular	Atrapamiento	Pérdida total o parcial del miembro	0	6,9	0,8	0,4	0,6	8,7	BAJA	1,7	1	0,5	3,2	BAJA	RIESGO TOLERABLE
17		Enrollador	Partes mecánicas	Rasguño	Sangrado	0	8,7	0	0	0	8,7	BAJA	1,7	1	0,5	3,2	BAJA	RIESGO BAJO
18		Cortado	Rodillos de corte	Atrapamiento	Pérdida total o parcial del miembro	8,3	1,9	0	0	0	10,2	MEDIA	1,7	1	0,5	3,2	BAJA	RIESGO BAJO
19		Cortado	Partes mecánicas	Ruido	Sordera	11,2	0	0	0	0	11,2	MEDIA	1,7	0,1	0,5	2,3	BAJA	RIESGO BAJO

Anexo 5. Matriz de dotación de ropa de trabajo

INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.								
MATRIZ DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO								
ELEMENTOS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	CARGO O ACTIVIDAD							
	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS	AGLUTINADORA DE M <sup>2</sup> DE BAJA DENSIDAD	TRITURADORA DE M <sup>2</sup> DE ALTA DENSIDAD	AREA DE PRODUCCIÓN	ENROLLADO Y CORTADO	MANTENIMIENTO	TOTAL	OBSERVACIONES
 NB 55001 – IBNORCA	La ropa de trabajo (overol) se clásica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada a proteger sobre los riesgos eléctricos, radiaciones, calor y riesgos biológicos							

Anexo 6. Registro de dotación de ropa de trabajo

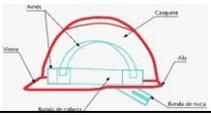
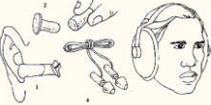
INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.				
REGISTRO DE DOTACIÓN DE ROPA DE TRABAJO				
Implemento:		Area::		Fecha:
Nombre Trabajador:		Cargo:		C.I.:
Dotación Normal:		Dotación con Deterioro:		
ITEM	ELEMENTO DE PROTECCION PERSONAL	CANTIDAD (U)	TALLA	FIRMA
1	Ropa de Trabajo (Overol)			

\_\_\_\_\_  
Recibí Conforme

\_\_\_\_\_  
Encargado de Almacén

\_\_\_\_\_  
Gerente General

Anexo 7. Matriz de dotación de equipos de protección personal

MATRIZ DE DOTACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL								
INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.								
ELEMENTOS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS	CARGO O ACTIVIDAD						
		AGLUTINADORA DE M <sup>3</sup> DE BAJA DENSIDAD	TRITURADORA DE M <sup>3</sup> DE ALTA DENSIDAD	AREA DE PRODUCCIÓN	ENROLLADO Y CORTADO	MANTENIMIENTO	TOTAL	OBSERVACIONES
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	Un casco de seguridad es una prenda para cubrir la cabeza del trabajador, estar compuesta por: arnés, casquete, ala, visera, banda de cabeza y banda de nuca.							
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	Un guante es un EPP que protege la mano o una parte de ella contra riesgos de Riesgos térmicos, Riesgos eléctricos, Vibraciones.							
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído							
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	Protectores faciales permiten la protección contra la proyección de partículas y otros cuerpos extraños							
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	La faja de seguridad es un instrumento que ayuda al trabajador a levantar objetos pesados.							
 <p>NB 55001 – IBNORCA</p>	El barbijo es un elemento que evita la circulación de pequeñas partículas (polvo, humo) a través de fosas nasales.							

Anexo 8. Registro de dotación de equipos de protección personal

INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.				
REGISTRO DE DOTACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL				
Equipo:		Área::	Fecha:	
Nombre Trabajador:		Cargo:	C.I.:	
Dotación Normal:		Dotación con Deterioro:		
ITEM	ELEMENTO DE PROTECCION PERSONAL	CANTIDAD (U)	TALLA	FIRMA
1	Casco de seguridad			
2	Barbijo			
3	Guantes de seguridad			
4	Botas de seguridad			
5	Protector auditivo			
6	Protector facial			
7	Cinturón de seguridad			
8	Gafas de seguridad			

\_\_\_\_\_  
Recibí Conforme

\_\_\_\_\_  
Encargado de Almacén

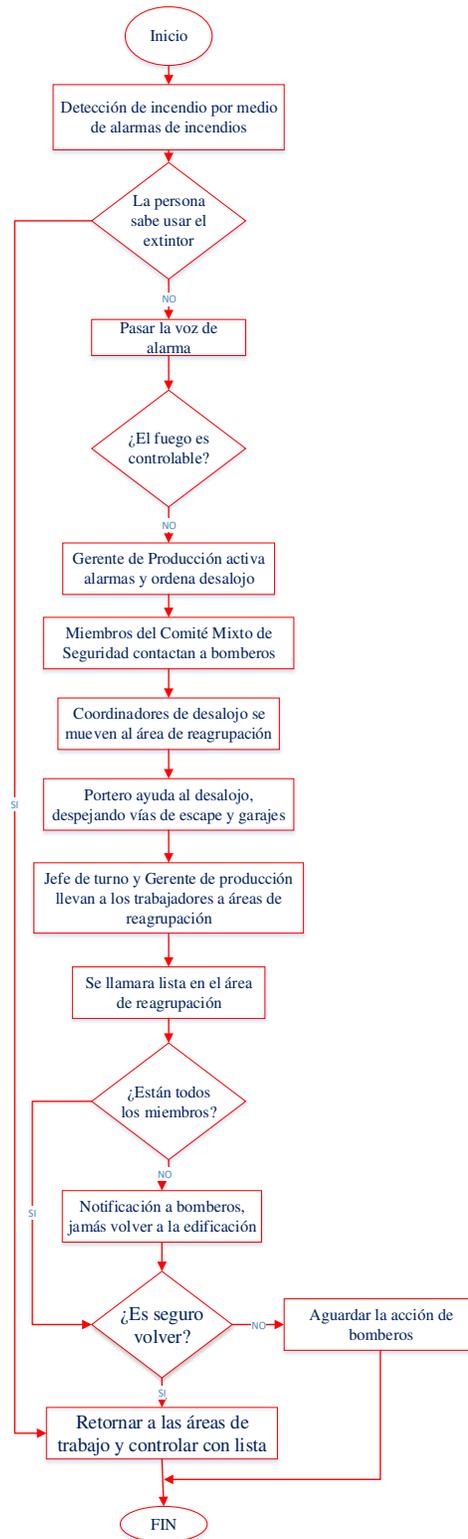
\_\_\_\_\_  
Gerente General

Anexo 9. Manual de uso, mantenimiento y almacenamiento del EPP

INDUSTRIA DE POLIMEROS OCHOA S.R.L.		
MANUAL DE USO, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO DEL EPP		
ELEMENTO DE PROTECCION PERSONAL	MANUAL DE USO	MANTENIMIENTO Y ALMACEN
CASCO DE SEGURIDAD	1. Los cascos protegen contra objetos que puedan caer. 2. Los cascos llevan dispositivos incorporados para montar orejeras de protección auditiva. 3. Los cascos se utilizan directamente sobre la cabeza. 4. En el área de operaciones se debe utilizar el casco.	1. El casco debe lavarse con agua y jabón suave. Nunca se debe utilizar otros productos como: gasolina. 2. Se debe inspeccionar el casco diariamente en busca de cualquier deterioro. En caso de encontrar fisuras, decoloración o deformación, el casco se debe cambiar. 3. Una vez realizado el mantenimiento respectivo se debe guardar.
	5. Se recomienda cambiarlos cada 5 años o cuando se presenten fisuras, decoloración o deformación.	
PROTECCION FACIAL	1. El protector ocular o pantalla facial protege los ojos y la cara contra partículas de polvo, golpes o rasguños. 2. El protector facial debe estar montado en el casco de seguridad para que pueda ser usado con facilidad.	1. el protección facial se debe lavar con agua y jabón suave. 2. Se debe Solicitar cambio cuando la pantalla facial deterioros como son los rayones. 3. Los elementos de protección facial se deben inspeccionar diariamente antes del uso
PROTECCION AUDITIVA	1. Para prevenir la pérdida de capacidad se usan los protectores auditivos que pueden ser tapones. 2. Los tapones tienen el riesgo de causar infección cuando no se mantienen limpios o no se desechan cuando corresponda.	1. Los tapones auditivos de inserción tipo silicona o reusables, se deben lavar con agua y jabón suave.
PROTECCION RESPIRATORIA	1. Los gases, vapores presentes en algunas labores con uso de químicos son un riesgo para la salud. La protección frente a éste es el uso de máscaras respiratorias adecuadas al contaminante. 2. Las máscaras respiratorias para material articulado se usaran en trabajos de exposición a partículas de polvo 3. El personal que tenga barba o 24 horas sin afeitarse no debe utilizar ninguno de los tipos de protección respiratoria, ya que la máscara no sellaría correctamente.	1. Nunca deje las máscaras respiratorias en el lugar donde se encuentre el contaminante. 2. Deje siempre las máscaras en bolsas plásticas y almacenadas en un lugar adecuado. 3. Cualquier molestia que sienta debe informarla inmediatamente al personal de salud ocupacional o al supervisor
PROTECCION DE MANOS	1. El uso de guantes de protección es obligatorio. Sus características serán de acuerdo con el riesgo propio de los trabajos a ejecutar. 2. Los guantes de nitrilo cortos se usaran en actividades como archivo o manipulación de elementos que requieran ductilidad	1. Los guantes se deben inspeccionar antes de cada uso. 2. En caso de encontrar los guantes en mal estado, rotos o sueltos, se debe solicitar cambio inmediatamente.

	3. Los guantes de vaqueta se utilizan para actividades de amarre, manipulación de objetos y cargas	3. Los guantes se pueden lavar con agua y jabón suave.
ROPA DE TRABAJO (OVEROL)	1. El uso de ropa adecuada es obligatoria para laboral en el equipo.	1. En el lavado de la ropa de trabajo se debe evitar el uso de gasolina.
	2. Todo el personal de rol diario debe utilizar el overol suministrado por la empresa.	
BOTAS DE SEGURIDAD	1. Todo el personal que trabaje de la empresa debe utilizar botas con puntera de seguridad.	1. Las botas se deben limpiar exteriormente con productos adecuados para cada tipo botas.

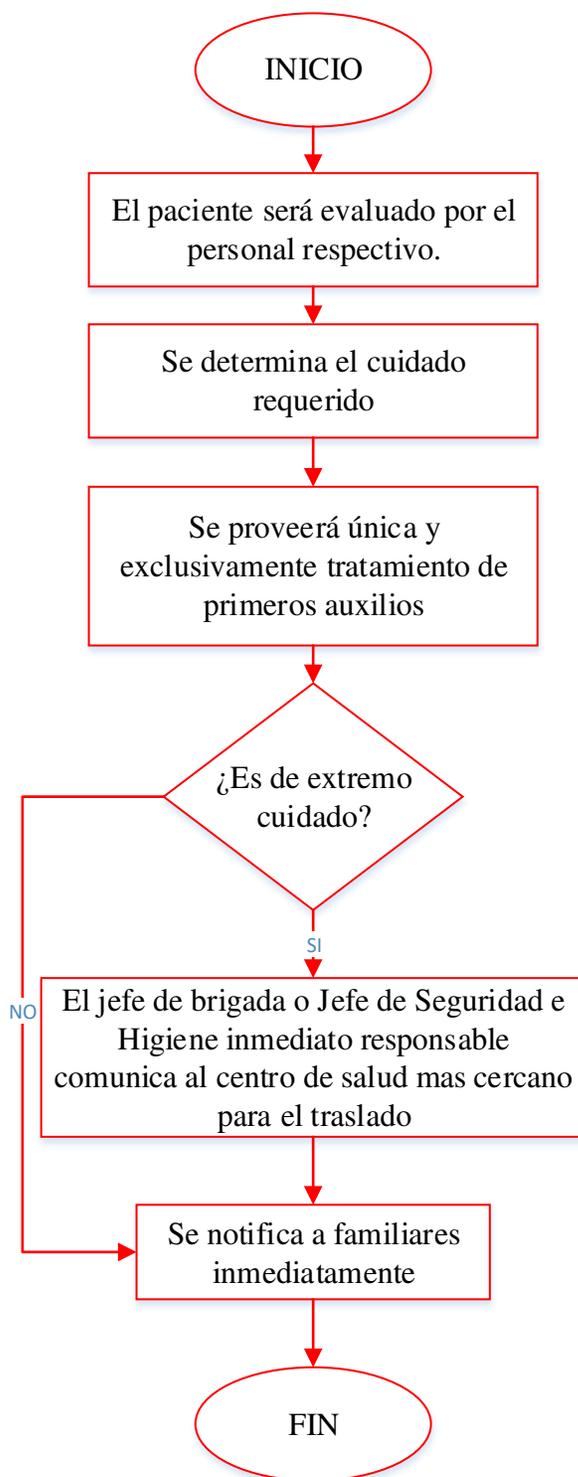
## Anexo 10. Procedimiento Ante Incendios



## Anexo 11. Consideraciones básicas de los primeros auxilios

<b>CONSERVAR LA CALMA</b>	No perder los nervios para poder actuar de forma correcta y eficaz, mantener tranquilo al herido
<b>EVITAR AGLOMERACIONES</b>	Evitar la concentración de las personas en el lugar de hecho. Por que pueden entorpecer la actuación del socorrista
<b>REALIZAR UN ESTUDIO EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE</b>	Es importante dedicar los primeros momentos a valorar la situación que rodea al accidente, especialmente para identificar posibles riesgos que persistan en el entorno, víctimas ocultas y número total de accidentados
<b>NO MOVER AL HERIDO</b>	Nunca se debe movilizar al accidentado sin previa valoración de las lesiones padecidas, salvo en las ocasiones que exista peligro ambiental inminente.
<b>EXAMINAR AL HERIDO</b>	Se debe efectuar una primera evaluación destinada a identificar aquellas situaciones que puedan suponer una amenaza inmediata para la vida del accidentado.
<b>PONERLO EN POSTURA DE SEGURIDAD</b>	Para evitar aspiraciones en caso de vómito, se recomienda colocar en posición de espera a los trabajadores que tras sufrir el accidente, queden inconscientes, pero no presenten síntomas
<b>MANTENER CALIENTE AL ACCIDENTADO</b>	- Los mecanismos de defensa activadas a causa del accidente implican pérdida de calor, por ello es importante mantener caliente al afectado.
<b>NO DAR NUNCA LOS MEDICAMENTOS</b>	Reservar para los servicios sanitarios la decisión sobre la conveniencia de proporcionar, bebida, comida o algún de medicamento al trabajador herido.
<b>TRASLADAR AL HERIDO</b>	Si la vida del trabajador accidentado no corre peligro, se debe esperar a que lleguen los servicios sanitarios que determinaran cómo y dónde trasladan al accidentado.

Anexo 12. Procedimiento de los Primeros Auxilios



## MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS

Los primeros auxilios, son técnicas, procedimientos o medidas terapéuticas urgentes que se aplican a las víctimas de accidentes o enfermedades repentinas hasta disponer de tratamiento especializado.

El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consigue asistencia médica.

Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves.

### 1. Recomendaciones básicas de los primeros auxilios

Algunas recomendaciones para un mejor manejo de los accidentes son:

***Evitar las lesiones:*** Por actuaciones inadecuadas, pues la forma de atender y trasladar a un accidentado es de vida o muerte.

***Prevenir accidentes:*** La mayoría de ellos se producen por descuidos de las personas.

***Difundir los conocimientos:*** Es importante enseñar en forma detallada lo aprendido de otros accidentes.

**Actuando rápidamente:** Pida a alguien que llame a la ambulancia o bomberos, según sea la situación.

**Procurar elementos adecuados:** Para trasladar accidentados graves (camillas, Cuadros, cuello cervical).

### **¿Qué hacer mientras llega la ayuda?**

Dar confianza y tranquilidad, y aplicar las técnicas de primeros auxilios, tener siempre a mano elementos indispensables como algodón gasas vendas, analgésicos suaves.

Además, aplicar el ABC de ser necesario:

**A: “Airway”** abrir vía aérea y control de cervicales.

**B: “breath”** ventilación.

**C: “circulation”** circulación y control de hemorragias.

Los accidentes a los que están expuestos los trabajadores de la industria de polímeros Ochoa, pueden desencadenar en las siguientes consecuencias.

- Heridas pequeñas o superficiales
- Heridas graves o profundas
- Heridas oculares
- Amputaciones
- Quemaduras térmicas

## 2. Heridas: características y actuación

Las maquinarias y herramientas propias de la empresa industria de polímeros Ochoa, tienen la finalidad, en su mayoría, corte, triturar y aglutinar., existiendo numerosos accidentes por utilización de los mismos.

### 2.1 Síntomas y signos de las heridas

La manifestación de dolor por parte del trabajador accidentado dependerá de su sensibilidad o “aguante” y de la intensidad y características las heridas que haya sufrido.

**Tratamiento de heridas superficiales o simples:** Como primer paso se debe asegurar la asepsia y limpieza de manos y útiles. Para prestar los primeros auxilios se utilizan como medida de autoprotección, unos guantes estériles. Se debe evitar las infecciones en éste tipo de heridas.

- a) Se debe limpiar la herida a chorro, mejor con agua o con sustancia antiséptica, lavándola desde dentro a fuera. No emplear alcohol, ya que favorece el sangrado de la herida.
- b) Se debe retirar el resto de producto con una gasa estéril. **NO USAR ALGODÓN** para evitar complicaciones de cicatrización y de infección.
- c) No se debe usar polvos ni pomadas antibióticos.

***Tratamiento de herida graves y profundas:*** Para este caso se deben seguir los siguientes pasos:

- a) Colocar apósitos estériles y/o vendajes sobre la herida. Una vez que se haya colocado, jamás retirar, a no ser que aumente el dolor o sensación de adormecimiento de los dedos de los miembros o de la zona afectada.
- b) Elevar el miembro afectado
- c) Trasladar al trabajador accidentado a Primeros Auxilios, o bien esperar a que lleguen los servicios médicos.

***Heridas oculares:*** Independientemente del tipo de accidente ocular que ocurra, nunca aplicar pomadas y trasladar al accidentado al Centro Hospitalario más cercano, tras efectuar las siguientes maniobras de primeros auxilios. Ante salpicaduras de sustancias químicas, la actuación correcta es lavar con agua durante 15 – 20 minutos y cubrir sin comprimir.

***Amputaciones:*** En la empresa de polímeros es característico el empleo de máquinas y herramientas que, en caso de accidente, pueden provocar la amputación de algún miembro, sobre todo, dedos de la mano.

Para todo tratamiento de amputación se debe seguir los siguientes pasos:

- a) Envolver la zona con un apósito limpio y humedecido con suero fisiológico.
- b) Introducir la parte amputada en una bolsa de plástico, y ésta dentro de otra con abundante hielo y agua en su interior.

- c) Nunca colocar la parte amputada directamente en contacto con el hielo ni con ningún líquido, ni la envolveremos en algodón.

**Quemaduras:** Las quemaduras que pueden producirse en la empresa de polímeros tienen su origen, excluyendo la ocurrencia de un incendio, en la existencia de instalaciones eléctricas (la gran mayoría de baja tensión).

Las quemaduras pueden ser producidas por:

- a) Calor (fuego, líquidos o vapores calientes, sólidos calientes, etc.).
- b) Productos químicos (ácidos, bases u otras sustancias corrosivas).
- c) Electricidad.

En el cuadro Nro. 1 se detalla la clasificación de las quemaduras en la empresa de polímeros.

*Cuadro 1. Clasificación de las quemaduras*

Según la profundidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Primer grado: Afecta solamente a la capa más externa de la piel y la lesión que produce se llama “Eritema o enrojecimiento”.</li> <li>b) Segundo grado superficial: Afecta epidermis y dermis, produciendo una lesión llamada “Flictena o Ampolla”.</li> <li>c) Segundo grado profundo: No se forma ampollas, presentando aspecto rojo y húmedo. Son menos dolorosas que las anteriores.</li> <li>d) Tercer grado: Afecta a todas las capas de la piel, a la grasa subcutánea, músculo, pudiendo llegar al hueso, provocando una lesión denominada “Escara”.</li> </ul>
----------------------	---

Según la extensión	<ul style="list-style-type: none"><li>a) 9% a la cabeza.</li><li>b) 9% a cada una de las extremidades superiores.</li><li>c) 18% a la cara anterior del tórax y del abdomen.</li><li>d) 18% a la espalda y nalgas.</li><li>e) 18% a cada una de las extremidades inferiores.</li><li>f) 1% al área genital.</li></ul>
--------------------	---

Fuente: Elaborado en base a datos de Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales

En caso de cualquier tipo de quemadura se debe seguir las siguientes normas:

- a) Quitar objetos que aprieten: relojes, cinturones, corbatas, ropas.
- b) Nunca retirar la ropa quemada.
- c) No dar de beber.
- d) Aplicar compresas empapadas en agua fría.
- e) Elevar la zona quemada.
- f) Tapar con gasas, y vendar.
- g) Tranquilizar al quemado.
- h) Traslado urgente a un centro de quemados.

Y sobre todo:

- a) No aplicar pomadas.
- b) No romper las ampollas.
- c) No aplicar antisépticos.

d) No dar líquidos ni comidas

En función del origen de la quemadura se tiene en cuenta, además, las siguientes consideraciones:

***Acciones para quemaduras térmicas:*** Son producidas por fuego, líquidos o vapores calientes, sólidos calientes. En las empresas de polímeros es común la quemadura por vapores y líquidos calientes; ante estas situaciones echar solamente agua fresca durante 20-30 minutos sobre la quemadura.

***Acciones para quemaduras eléctricas:*** Producidas normalmente por contacto con cables, aparatos y enchufes eléctricos defectuosos. Las gravedades de las quemaduras debidas a la electricidad dependen de:

- 1) Intensidad de la corriente: a mayor intensidad mayor lesión.
- 2) Resistencia individual:
  - a) Piel fina o callosa.
  - b) Seca o húmeda.
  - c) Vestiduras y calzado, secos o húmedos.
  - d) Uso de materiales buenos o malos conductores.
- 3) Tensión de la corriente: Es la que produce la quemadura, cuanto más alta sea la tensión, más posibilidades de quemadura existe. Las más peligrosas para el hombre son las comprendidas entre 300 y 800 voltios.

- a) Tiempo de contacto- a mayor tiempo mayor lesión.
- b) Trayecto de la corriente.

En el caso de quemaduras eléctricas debemos seguir:

- a) Desconectar la corriente. Esperando la posible caída del lesionado para que no se golpee al caer.
- b) Si no podemos desconectar la corriente, aislar al lesionado de la misma sin tocarlo jamás directamente.
- c) Si el lesionado está en parada cardiorrespiratoria, se iniciará la maniobra RCP lo antes posible y hasta la llegada de los servicios de urgencia.
- d) Trasladar de forma urgente.

### 3. Evaluación primaria

#### ***Revise su respiración***

- a) Respira normalmente – siga observando.
- b) Respira con dificultad – revise la boca.
- c) No respira – dar respiración

#### ***Reconozca su grado de conciencia***

- a) Dice su nombre
- b) Se ubica en el lugar
- c) Señala la fecha

***Tome el pulso de la víctima***

- a) Pulso normal – siga observando
- b) Pulso débil – shock
- c) Pulso irregular – Hemorragia interna, derive a centro medico
- d) No presenta pulso – masaje cardiaco

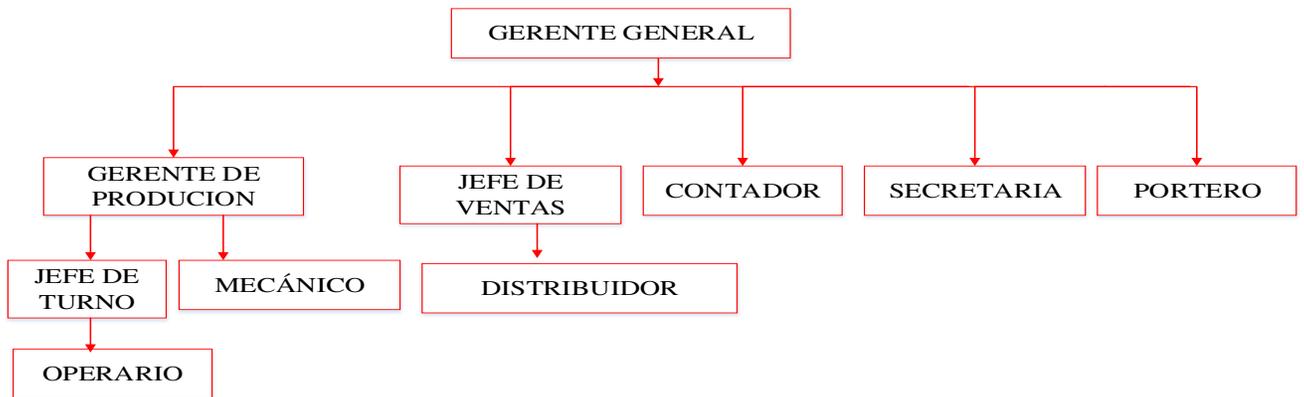
4. El accionar en la emergencia

- a) Llamar a un médico o a una ambulancia; llevar teléfonos de emergencia.
- b) Alejar a los curiosos; además de viciar al ambiente con sus comentarios puede inquietar más al accidentado.
- c) Examinar al accidentado; revisar si tiene pulso, si respira y cómo lo hace. Si está consciente interrogarlo sobre las molestias que pueda tener.
- d) Colocar al paciente en posición cómoda; mantenerlo abrigado, no darle café, ni alcohol, ni permitir que fume.
- e) No levantar a la persona a menos que sea estrictamente necesario o si se sospecha de alguna fractura.
- f) No poner alcohol en ninguna parte del cuerpo
- g) No darle líquidos o en todo caso darle agua caliente.
- h) Prevenir el shock.
- i) Controlar la hemorragia si la hay.
- j) Mantener la respiración del herido.

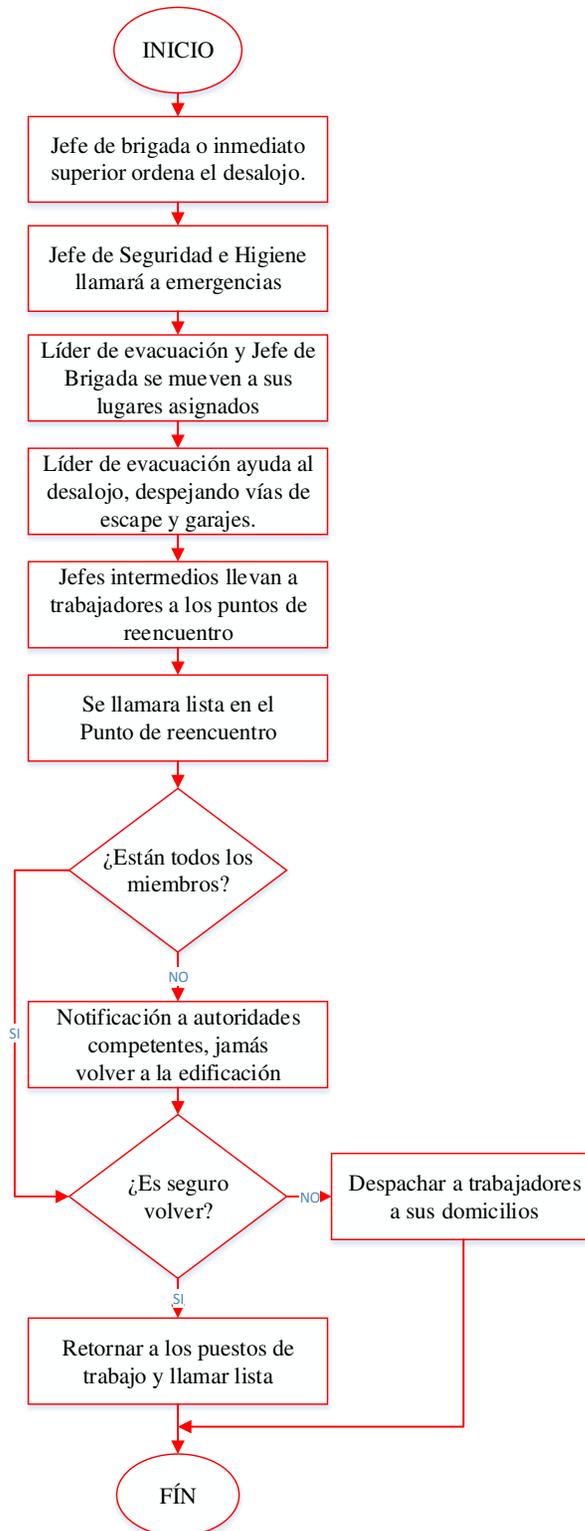
## 5. Prohibiciones

- a) No tocar las heridas con las manos, boca o cualquier otro material sin esterilizar.  
Usar gasa siempre que sea posible. Nunca soplar sobre una herida.
- b) No lavar heridas profundas ni heridas por fracturas expuestas, únicamente cubrirlas con apósitos estériles y transportar inmediatamente al médico.
- c) No limpiar la herida hacia adentro, hacerlo con movimientos hacia afuera.
- d) No tocar ni mover los coágulos de sangre.
- e) No intentar coser una herida, pues esto es asunto de un médico.
- f) No colocar algodón absorbente directo sobre heridas o quemaduras.
- g) No aplicar tela adhesiva directamente sobre heridas

Anexo 14. Unidad de Seguridad e Higiene Industrial en el organigrama de la empresa



## Anexo 15. Procedimiento de Evacuaciones



Anexo 16. Carga de fuego

ACTIVIDAD	PRODUCCION	RIESGO DEL SECTOR		ALMACEN
Superficie	432 m2	FECHA:		01/07/2019
Personas	Todo el personal			
CALCULO DEL NUMERO DE EXTINTORES				
Tipo de Materiales	Riesgo del combustible	Poder calorífico (Mcal/kg)	Peso (Kg)	Carga de fuego (Mcal)
Bolsa plastica	1	4,4	5	22
Plastico	3	4	50	200
Garrafa	3	13.249	10	132490
TOTAL				132712
Qs (Carga Térmica Ponderada)				1285,8011
Qf (Carga de Fuego)				69,8425368
Nivel de Riesgo				BAJO
Tipo de Extintor Recomendado (Fuego Clase A y B)				10A
Área Cubierta				280
N° de Extintores				1,54285714
N° de Extintores				2 extintores

Anexo 17. Flujo de caja

AÑOS						
ÍTEM	0	1	2	3	4	5
Beneficios	0	13000	13000	13000	13000	13000
	0	16088	16088	16088	16088	16088
Costos e inversiones	7000			7000		
	180	180	180	180	180	180
	990	990	990	990	990	990
	990	990	990	990	990	990
	468	468	468	468	468	468
	252	252	252	252	252	252
	1494	1494	1494	1494	1494	1494
	1260	1260	1260	1260	1260	1260
	150	150	150	150	150	150
	250					
	900					
	4770					
	560	560	560	560	560	560
	360	360	360	360	360	360
	720	720	720	720	720	720
	250			250		
Flujo de caja	20594	21664	21664	21414	21664	21664

## Anexo 18. Modelos de programación lineal

### Modelos de probabilidad Aglutinado

$$\begin{aligned} \text{MAX } Z \quad & x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} + x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} + x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} \\ & x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} + x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E} \end{aligned}$$

S a

$$x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} + x_{1D} + x_{1E} \leq 11.2$$

$$x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} + x_{2D} + x_{2E} \leq 7.5$$

$$x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} + x_{3D} + x_{3E} \leq 7$$

$$x_{4A} + x_{4B} + x_{4C} + x_{4D} + x_{4E} \leq 11.2$$

$$x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} \leq 12$$

$$x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} \leq 17$$

$$x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} \leq 6.4$$

$$x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} \leq 0.4$$

$$x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E} \leq 0.6$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Solución por solver

Z	36,9					
$x_{ij}$	A	B	C	D	E	TOTAL
1	4,01	5,82	1,37	0,00	0,00	11,2
2	2,23	3,74	1,53	0,00	0,00	7,5
3	2,23	3,49	1,28	0,00	0,00	7
4	3,53	4,44	2,23	0,40	0,60	11,2
TOTAL	12	17,5	6,4	0,4	0,6	

Z	36,9					
X	A	B	C	D	E	TOTAL
1	4,005556	5,822222	1,372222	0,000000	0,000000	11,2
2	2,233333	3,741667	1,525000	0,000000	0,000000	7,5
3	2,233333	3,491667	1,275000	0,000000	0,000000	7
4	3,527778	4,444444	2,227778	0,400000	0,600000	11,2
TOTAL	12	17,5	6,4	0,4	0,6	

Modelo probabilidad Aglutinado

$$\begin{aligned}
 & \text{MAX } Z \quad x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} \\
 & x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} + x_{1D} + x_{1E} \leq 11,2 \\
 & x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} + x_{2D} + x_{2E} \leq 11,2 \\
 & x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} + x_{3D} + x_{3E} \leq 8,6 \\
 & x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} \leq 15 \\
 & x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} \leq 13,5 \\
 & x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} \leq 0,6 \\
 & x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} \leq 1,2 \\
 & x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} \leq 0,45
 \end{aligned}$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Solución por solver

	Z	31				
X	A	B	C	D	R	TOTAL
1	0	8,95	0,6	1,2	0,45	11,2
2	6,4	4,8	0	0	0	11,2
3	8,6	0	0	0	0	8,6
	15	13,75	0,6	1,2	0,45	

Z	31					
	0	8,95	0,6	1,2	0,45	11,2
	6,4	4,8	0	0	0	11,2
	8,6	0	0	0	0	8,6
	15	13,75	0,6	1,2	0,45	

Modelo probabilidad producción

$$\text{MAX } Z \quad x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} + x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} + x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} \\ + x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} + x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E}$$

$$x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} + x_{1D} + x_{1E} \leq 7.5$$

$$x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} + x_{2D} + x_{2E} \leq 13.4$$

$$x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} + x_{3D} + x_{3E} \leq 7$$

$$x_{4A} + x_{4B} + x_{4C} + x_{4D} + x_{4E} \leq 5.9$$

$$x_{5A} + x_{5B} + x_{5C} + x_{5D} + x_{5E} \leq 10.4$$

$$x_{7A} + x_{7B} + x_{7C} + x_{7D} + x_{7E} \leq 11.2$$

$$x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} + x_{5A} + x_{6A} + x_{7A} + x_{8A} \leq 27$$

$$x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} + x_{5C} + x_{6C} + x_{7C} + x_{8C} \leq 22.2$$

$$x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} + x_{5D} + x_{6D} + x_{7D} + x_{8D} \leq 5.3$$

$$x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E} + x_{5E} + x_{6E} + x_{7E} + x_{8E} \leq 1.2$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Solución por solver

Z	80,69999999				
2,56237631	4,918826124	0	0,018047611	0,000750042	7,500000087
3,625609471	2,849250398	5,471422466	1,10722113	0,346496633	13,4000001
0,377319314	2,848102434	2,848302589	0,755994884	0,17028061	6,999999832
0,030017608	2,990261169	2,485914342	0,393606638	0,000200152	5,89999991
3,77593925	2,84844749	2,848647644	0,75633994	0,170625666	10,39999999
8,274568071	2,848790292	2,848990447	0,756682743	0,170968468	14,90000002
4,578230794	2,847874606	2,848074761	0,755767057	0,170052782	11,2
3,77593925	2,84844749	2,848647644	0,75633994	0,170625666	10,39999999
27,0000001	25	22,19999999	5,29999994	1,20000002	

	Z	80,70				
	A	B	C	D	E	F
1	2,56	4,92	0,00	0,02	0,00	7,50
2	3,63	2,85	5,47	1,11	0,35	13,40
3	0,38	2,85	2,85	0,76	0,17	7,00
4	0,03	2,99	2,49	0,39	0,00	5,90
5	3,78	2,85	2,85	0,76	0,17	10,40
6	8,27	2,85	2,85	0,76	0,17	14,90
7	4,58	2,85	2,85	0,76	0,17	11,20
8	3,78	2,85	2,85	0,76	0,17	10,40
TOTAL	27,00	25,00	22,20	5,30	1,20	

Modelo probabilidad enrollado

$$MAX Z \quad x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} + x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} + x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C}$$

$$x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} + x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E}$$

sa

$$x_{1A} + x_{1B} + x_{1C} + x_{1D} + x_{1E} \leq 8.7$$

$$x_{2A} + x_{2B} + x_{2C} + x_{2D} + x_{2E} \leq 8.7$$

$$x_{3A} + x_{3B} + x_{3C} + x_{3D} + x_{3E} \leq 10.2$$

$$x_{4A} + x_{4B} + x_{4C} + x_{4D} + x_{4E} \leq 11.2$$

$$x_{1A} + x_{2A} + x_{3A} + x_{4A} \leq 19.5$$

$$x_{1B} + x_{2B} + x_{3B} + x_{4B} \leq 17.5$$

$$x_{1C} + x_{2C} + x_{3C} + x_{4C} \leq 0.8$$

$$x_{1D} + x_{2D} + x_{3D} + x_{4D} \leq 0.4$$

$$x_{1E} + x_{2E} + x_{3E} + x_{4E} \leq 0.6$$

$$x_{ij} \geq 0$$

Solución por solver

Z	38,8					
	0	6,9	0,8	0,4	0,6	8,7
	0	8,7	0	0	0	8,7
	8,3	1,9	0	0	0	10,2
	11,2	0	0	0	0	11,2
	19,5	17,5	0,8	0,4	0,6	

	Z	38,8				
X	A	B	C	D	E	F
1	0	6,9	0,8	0,4	0,6	8,7
2	0	8,7	0	0	0	8,7
3	8,3	1,9	0	0	0	10,2
4	11,2	0	0	0	0	11,2
	19,5	17,5	0,8	0,4	0,6	

Anexo 19. Lista de verificación de orden y limpieza antes y después

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE ORDEN Y LIMPIEZA EN LOS AMBIENTES DE PROCESO DE PRODUCCIÓN Y ALMACEN DE LA M<sup>o</sup>P<sup>o</sup></b>					
<b>ÍTEM</b>		<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1.	<b>LOCALES</b>				
1.1.	¿Las escaleras y plataformas están limpias, en buen estado y libres de obstáculos?		X	X	
1.2.	¿Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural?		X	X	
1.3.	¿Las paredes están limpias y en buen estado?		X	X	
1.4.	¿El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia?		X	X	
1.5.	¿Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles?		X	X	
1.6.	¿Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas?		X	X	
2.	<b>SUELOS Y PASILLOS</b>				
2.1.	¿Los suelos están limpias, secos, sin desperdicios ni material innecesario?		X	X	
2.2.	¿Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos?		X	X	
3.	<b>ALMACENAJE</b>				
3.1.	¿Las áreas de almacenamiento y disposición de materiales están señalizadas?		X	X	
3.2.	¿Los materiales y sustancias almacenadas se encuentran correctamente identificadas?		X	X	
3.3.	¿Los materiales están apilados en su sitio sin invadir zonas de paso?		X	X	
4.	<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>				
4.1.	¿Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario?		X	X	
4.2.	¿Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento?		X	X	
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>13</b>	

Anexo 20. Lista de verificación de señalización de antes y después

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE SEÑALIZACIÓN EN PROCESO DE PRODUCCIÓN Y ALAMCEN DE M°P°</b>					
<b>ÍTEM</b>		<b>Antes</b>		<b>Después</b>	
<b>NRO.</b>	<b>ELEMENTOS INSPECCIONADOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Existe la señalización de E.P.P. al ingresar a las actividades de la empresa?		X	X	
2	¿Existe la señalización adecuada de extintores y equipos de emergencia?		X	X	
3	¿Existe la señalización correcta de tableros eléctricos?		X	X	
4	¿Existe letrero indicativo con la velocidad máxima al interior de la empresa?		X	X	
5	¿Existe señalización para indicar el ingreso y salida de camiones?		X	X	
6	¿Se identifican los peligros con su correspondiente letrero de advertencia?		X	X	
7	¿Se mantiene en lugar visible la señalización en todas las áreas de trabajo?		X	X	
8	¿Existe señalización de las vías de evacuación y puntos de reuniones?		X	X	
9	¿Existe panel informativo con información actualizada?		X	X	
Total			9	9	

Anexo 21. Cotizaciones



CASA MATRIZ: Callejon Inca N° 214  
Zona San Sebastian Telf.: 2915645 Cel.: 76568880 • La Paz - Bolivia

Nº 000310

La Paz, 22 de ABRIL de 20 19.

Señor(es): INDUSTRIAS DE BOLNUELOS OCHOA.

Telf.:

CANT.	DESCRIPCION	P. Unit.	IMPORTE
6	PARAS PROTECTORES ANTIHOTOS. OBEJERAS.	55 <sup>-</sup>	330 <sup>-</sup>
6	PARAS GUANTES DE CABODUDA SIN FRISA.	25 <sup>-</sup>	150 <sup>-</sup>
6	HALCA CALTEX		468 <sup>-</sup>
6	PARAS PROTECTOR FACIAL (MICA)	78 <sup>-</sup>	
6	PARAS BOTINES DE SEGURIDAD. CON PUNTA DE ACERO.	83 <sup>-</sup>	498 <sup>-</sup>
6	PARAS CASCOS DE SEGURIDAD CON CERTIFICACION TRUPER	55 <sup>-</sup>	330 <sup>-</sup>
6	PARAS FASAS LUMBARGO	42 <sup>-</sup>	252 <sup>-</sup>
6	PARA QUELOCES DE TELA SEGURA CON LOGOTIPO Y REFLECTIVO.	70 <sup>-</sup>	420 <sup>-</sup>
6	PARAS BALBISO SIMPRE CON FILTROS	10 <sup>-</sup>	60 <sup>-</sup>
IMPORTADORA "JESMAR" NIT: 4889775019 TELF. 2-915645 CEL. 76568880			
<b>TOTAL Bs.</b>			<b>2508</b>

Son: DOS MIL QUINIENTOS OCHO <sup>00</sup>/<sub>100</sub> Bolivianos

Validez de Cotización 30 DIAS      Tiempo Entrega INMEDIATA  
AL CONTADO



CASA MATRIZ: Callejon Inca N° 214  
Zona San Sebastian Telf.: 2915645 Cel.: 76568880 • La Paz - Bolivia

Nº 000309

La Paz, 22 de ABRIL de 20 19

Señor(es): INDUSTRIA DE POLIMEROS OCTHOA Telf.:

CANT.	DESCRIPCION	P. Unit.	IMPORTE
20	PIAS SEÑALACION DE 30 X 20 CNT EN ACRILICO protector auditivo	45-	4770-
10	PIAS USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD		
10	USO OBLIGATORIO DE BOTINES DE SEGURIDAD		
10	USO OBLIGATORIO DE USAR BARBISO DE SEGURIDAD		
10	" " " DE PASAS DE SEGURIDAD		
10	" " " DE CARAPA FACIAL DE SEGURIDAD		
10	" " " DE OJEROS DE SEGURIDAD		
4	EXTINTOR DE FUEGO		
4	SALIDA DE EMERGENCIA		
2	ENTRADA PRINCIPAL		
4	ALTO VOLTAGE		
2	SAIDA EMERGENCIA		
10	FLECHAS		
1	KILO DE ZECALGA DE EXTINTOR POLVO QUIMICO ABC	25-	25-
1	PPA BOTIQUIN COMPLETO	250-	250-
3	OSO DE BOTIQUIN	45-	135-
 IMPORTADORA <b>JESMAR</b> NIT: 4389775019 TELF. 2-915643 CEL. 76568880		<b>TOTAL Bs.</b>	

Son: ..... Bolivianos

Validez de Cotización 30 DIAS Tiempo Entrega 2 DIAS CALENDARIO.  
AL CONTADO.

# Ansell

IMPORTADORA - EXPORTADORA

Calle Jorge Carrasco N° 100  
Galería "JNK"

Entre calles 5 y 6 Tel/Fax: 2282705 - 71908072 - 79677459  
El Alto - La Paz - Bolivia

E-mail: [ansellimporta@yahoo.es](mailto:ansellimporta@yahoo.es)



## BORDADOS COMPUTARIZADOS PROFORMA N° 1002384

**OFRECE:**  
ARTICULOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, OVEROLES, PANOCAS, PARCAS, CASCOS, GUANTES, RESPIRADORES, CALZADOS DE SEGURIDAD, CHALECOS, ROPA DE AGUA, SLIPING, KID DE KAMPING, FAJAS LUMBARES, BORDADOS COMPUTARIZADOS, EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Señor (es): Angel Chavez

Fecha: 22 / 04 / 19

Cant.	DESCRIPCION	P/UNIT.	IMPORTE
6	Pzas protector auditivo orejera concha de 32 Dd	55	330
6	Pares guante de cabretilla sin frisa Marca CALTEX	28	168
6	Pzas protector facial (MICA)	80	480
6	Pares Botin de seguridad con punta de acero Ye-Kat	85	510
6	Pzas cascos de seguridad tipo 3M con certificación	60	360
6	Pzas fajas lumbares T/ S-M-L-XL	45	270
6	Pzas overol de tela Kagui 2da con cinta mos logo pedro	75	450
6	Pzas barbijo simple con filtro	12	72

Favor cheque a nombre de: Miriam Flores Quispe

**TOTAL Bs. 2640**

Tiempo de Entrega inmediato  
 Validez de la Cotizacion 45 dias  
 Forma de Pago Cheque - Al contado - SIGEP

Sello Empresa