

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE HIGIENE Y
SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA EMPRESA IRUPANA
ANDEAN ORGANIC FOOD S.A.**

POSTULANTE: UNIV. RAMIRO JOSE MAMANI VINO

TUTOR ACADEMICO: ING. GROVER SANCHEZ EID

LA PAZ – BOLIVIA

2018

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Proyecto de grado:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD
INDUSTRIAL EN LA EMPRESA IRUPANA ANDEAN ORGANIC FOOD S.A.**

Presentado por: Univ. Ramiro José Mamani Vino

Para optar al grado académico de *Licenciatura en Ingeniería Industrial*

Nota numeral.....

Nota literal.....

Ha sido.....

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. Franz Zenteno Benítez.....

Tutor: Ing. Lucio Grover Sánchez Eid.....

Tribunal: Ing. Mónica Lino Humerez.....

Tribunal: Ing. Patricia Salas Sánchez.....

Tribunal: Ing. Franklin Balta Montenegro.....

Tribunal: Ing. Gustavo Martinic Vásquez.....

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar este trabajo y etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza, apoyo y paciencia brindado por parte de mis padres Moisés e Irene, que sin duda alguna en el trayecto de todo este camino me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanos Javier y Lourdes, que con sus consejos me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Al Ing. Grover Sánchez por toda la paciencia y colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

A la señora Martha Cordero dueña de Irupana Andean Organic Food S.A. por dejarme entrar a la familia que constituye su empresa y darme las oportunidades laborales y académicas que conseguí en el transcurso de todo este tiempo.

Por último, gracias a todas las personas que me han animado en este largo camino, soportando y comprendiendo con estoica paciencia la dedicación que requiere la realización de un proyecto como este.

Muchas gracias a todos.

Ramiro José Mamani Vino

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis hermanos que siempre han estado junto a mi brindándome su apoyo muchas veces poniéndose en el papel de padres. A la señora Martha Cordero que me abrió las puertas de su empresa para desarrollarme laboral y académicamente. A mis compañeros de trabajo porque sin el equipo que formamos y su apoyo no hubiera logrado esta meta.

Ramiro José Mamani Vino

CONTENIDO DEL PROYECTO DE GRADO

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Antecedentes y objetivos | 1 |
| 1.1. | Antecedentes | 1 |
| 1.2. | Legislación internacional | 2 |
| 1.3. | Legislación nacional..... | 3 |
| 1.4. | Seguridad industrial en el rubro de los cereales | 4 |
| 1.5. | Definición del problema..... | 4 |
| 1.6. | Objetivos | 6 |
| 1.7. | Justificación | 6 |
| 1.8. | Metodología utilizada..... | 7 |
| 2. | Fundamento teórico | 8 |
| 2.1. | Reglamento de la ley general del trabajo (Decreto Ley del 24 de agosto de 1943). | 8 |
| 2.2. | Ley general higiene, seguridad ocupacional y bienestar (Decreto Ley 16998 del 2 de agosto de 1979). .. | 10 |
| 2.3. | Resolución Administrativa N° 038/01. | 12 |
| 3. | Diagnóstico de la situación actual..... | 15 |
| 3.1. | Objetivos | 15 |
| 3.2. | Antecedentes de la empresa | 15 |
| 3.3. | Ubicación de la empresa | 17 |
| 3.4. | Organigrama de la empresa..... | 18 |
| 3.5. | Certificaciones de la empresa..... | 18 |
| 3.6. | Descripción de la materia prima e insumos..... | 21 |
| 3.7. | Áreas principales de la empresa | 22 |
| 3.8. | Áreas auxiliares de la empresa | 25 |
| 3.9. | Maquinaria y Equipo..... | 26 |
| 3.10. | Productos de la empresa..... | 27 |
| 3.11. | Verificación de aspectos de la seguridad en la empresa..... | 28 |
| 3.12. | Fortalezas y debilidades de la empresa | 31 |
| 3.13. | Análisis de Pareto..... | 32 |
| 3.14. | Conclusiones del capítulo | 33 |
| 4. | Identificación de peligros y evaluación del riesgo..... | 34 |
| 4.1. | Objetivos | 34 |
| 4.2. | Aspectos Generales | 34 |
| 4.3. | Métodos de identificación de peligros..... | 34 |
| 4.4. | Evaluación de riesgos..... | 35 |
| 4.5. | Pasos a seguir en el proceso de identificación de peligros y evaluación del riesgo. | 36 |
| 4.6. | Metodología | 37 |
| 4.7. | Resultados del análisis – identificación de peligros y evaluación de los riesgos. | 42 |

| | | |
|------|---|-----|
| 4.8. | Conclusiones del capítulo. | 49 |
| 5. | Plan de higiene, seguridad ocupacional y bienestar | 50 |
| 5.1. | Introducción. | 50 |
| 5.2. | Objetivo..... | 50 |
| 5.3. | Alcance. | 50 |
| 5.4. | Responsabilidad. | 50 |
| 5.5. | Datos de la actividad. | 51 |
| 5.6. | Datos del personal. | 53 |
| 5.7. | Descripción de las operaciones. | 53 |
| 5.8. | Plan de seguridad industrial y salud ocupacional..... | 54 |
| 6. | Acciones correctivas y preventivas..... | 131 |
| 6.1. | Objetivos. | 131 |
| 6.2. | Resolución de los incumplimientos..... | 131 |
| 6.3. | Conclusiones del capítulo. | 153 |
| 7. | Manual de primeros auxilios..... | 154 |
| 7.1. | Objetivos. | 154 |
| 7.2. | Normas generales para el auxilio de personas..... | 154 |
| 7.3. | Casos para realizar primeros auxilios..... | 155 |
| 8. | Estudio técnico – económico del plan de higiene, seguridad industrial y bienestar | 169 |
| 8.1. | Objetivos. | 169 |
| 8.2. | Costo anual de los accidentes. | 169 |
| 8.3. | Multas y sanciones. | 172 |
| 8.4. | Inversión. | 172 |
| 8.5. | Rentabilidad del proyecto. | 174 |
| 8.6. | Conclusiones del capítulo, | 175 |
| 9. | CONCLUSIONES | 176 |

CONTENIDO DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1-1. Diagrama causa – efecto del análisis de problemas de higiene y seguridad ocupacional, Irupana S.A..5 | |
| FIGURA 3-1. Imagen de los fundadores de la empresa en sus inicios de 1991, Irupana S.A.15 | 15 |
| FIGURA 3-2. Logo de Irupana Andean Organic Food S.A16 | 16 |
| FIGURA 3-3. Mapa de ubicación de Irupana Andean Organic Food S.A.....17 | 17 |
| FIGURA 3-4. Mapa de ubicación satelital de Irupana Andean Organic Food S.A.18 | 18 |
| FIGURA 3-5. Organigrama de Irupana Andean Organic Food S.A.19 | 19 |
| FIGURA 3-6. Plano de la planta de las instalaciones de Irupana Andean Organic Food S.A.23 | 23 |
| FIGURA 4-1. Niveles de riesgo, Irupana Andean Organic Food S.A.41 | 41 |
| FIGURA 5-1. Áreas de almacenamiento y circulación en la empresa Irupana S.A.56 | 56 |
| FIGURA 5-2. Resguardo para las ventanas del área productiva en la empresa Irupana S.A.57 | 57 |
| FIGURA 5-3. Montacargas de producto terminado en la empresa Irupana S.A.58 | 58 |
| FIGURA 5-4. Iluminación en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.60 | 60 |
| FIGURA 5-5. Ventilador eléctrico en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.61 | 61 |
| FIGURA 5-6. Ventilador eólico en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.61 | 61 |
| FIGURA 5-7. Puertas de ingreso y salida de la empresa Irupana S.A.....64 | 64 |
| FIGURA 5-8. Puertas de entrada a la planta de producción de Irupana S.A.64 | 64 |
| FIGURA 5-9. Medidas preventivas a los efectos contacto eléctrico directo e indirecto.67 | 67 |
| FIGURA 5-10. Equipo eléctrico para limar piezas metálicas recién reparado en Irupana S.A.67 | 67 |
| FIGURA 5-11. Tableros eléctricos en la planta de producción de Irupana S.A.68 | 68 |
| FIGURA 5-12. Tableros de distribución eléctrica en la empresa Irupana S.A.69 | 69 |
| FIGURA 5-13. Toma de corriente usada en el área de producción de la Irupana S.A.69 | 69 |
| FIGURA 5-14. Selector óptico de granos andinos de la empresa Irupana S.A.70 | 70 |
| FIGURA 5-15. Área del puente de gas de la empresa Irupana S.A.71 | 71 |
| FIGURA 5-16. Valores límite del índice WBGT y calor metabólico.....74 | 74 |
| FIGURA 5-17. Componentes de los ambientes sanitarios en la empresa Irupana S.A.75 | 75 |
| FIGURA 5-18. Áreas de vestuarios y duchas en la empresa Irupana S.A.77 | 77 |
| FIGURA 5-19. Botón de emergencia y bocina de alarma en Irupana S.A.78 | 78 |
| FIGURA 5-20. Trabajos en alturas mayores a 1,8 metros en la empresa Irupana S.A.79 | 79 |
| FIGURA 5-21. Drenajes y suelo mojado en las áreas de trabajo de Irupana S.A.....80 | 80 |
| FIGURA 5-22. Centros de recolección de basura en la empresa Irupana S.A.81 | 81 |
| FIGURA 5-23. Triangulo y tetraedro del fuego81 | 81 |
| FIGURA 5-24. Capacitación de simulacro de extinción del fuego en Irupana S.A.....83 | 83 |
| FIGURA 5-25. Señalización y presentación de los extintores portátiles en Irupana S.A.84 | 84 |
| FIGURA 5-26. especificaciones para las señales de prohibición según la NB - 5500187 | 87 |
| FIGURA 5-27. especificaciones para las señales de advertencia según la NB – 55001.....87 | 87 |
| FIGURA 5-28. Especificaciones para las señales de obligatoriedad según la NB – 55001.87 | 87 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 5-29. Especificaciones para las señales de seguridad según la NB - 55001..... | 88 |
| FIGURA 5-30. Especificaciones para las señales de seguridad contra incendios según la NB – 55001 | 88 |
| FIGURA 5-31. Señalización en suelos para áreas productivas y almacenamiento según NB - 55001..... | 88 |
| FIGURA 5-32. Señalización de seguridad para notar equipos contra incendios según la NB - 55001 | 89 |
| FIGURA 5-33. Señalización de seguridad en las áreas de la empresa Irupana S.A. | 89 |
| FIGURA 5-34. Acciones y puntos a resguardar en cualquier actividad máquina – hombre..... | 90 |
| FIGURA 5-35. Protección a motores y partes móviles en la maquinaria de la empresa | 94 |
| FIGURA 5-36. Protección a motores y partes móviles en la maquinaria de la empresa Irupana S.A. | 95 |
| FIGURA 5-37. Identificación de las sustancias explosivas. | 97 |
| FIGURA 5-38. Identificación de las sustancias gaseosas. | 97 |
| FIGURA 5-39. Identificación de las sustancias líquidas inflamables. | 97 |
| FIGURA 5-40. Identificación de las sustancias sólidas inflamables. | 98 |
| FIGURA 5-41. Identificación de las sustancias comburentes y peróxidos orgánicos. | 98 |
| FIGURA 5-42. Identificación de las sustancias tóxicas e infecciosas. | 99 |
| FIGURA 5-43. Identificación de las sustancias radioactivas..... | 99 |
| FIGURA 5-44. Identificación de las sustancias corrosivas. | 99 |
| FIGURA 5-45. Identificación de las sustancias u objetos varios..... | 100 |
| FIGURA 5-46. Identificación de las sustancias por el número de las naciones unidas. | 100 |
| FIGURA 5-47. Identificación de las sustancias por el código de Kempler. | 101 |
| FIGURA 5-48. Identificación de los riesgos de materiales y sustancias almacenadas | 101 |
| FIGURA 5-49. Categorías de la identificación de los riesgos de materiales y sustancias almacenadas..... | 102 |
| FIGURA 5-50. Área donde se almacena sustancias peligrosas en la empresa Irupana S.A. | 104 |
| FIGURA 5-51. Suministro de agua tratada y potable para el uso del personal en la empresa Irupana S.A. | 106 |
| FIGURA 5-52. Consultorio médico de la empresa Irupana S.A..... | 106 |
| FIGURA 5-53. Casco proporcionado por la empresa a los trabajadores en Irupana S.A. | 108 |
| FIGURA 5-54. Lentes antiparras proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 108 |
| FIGURA 5-55. Guantes de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 109 |
| FIGURA 5-56. Overoles de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 109 |
| FIGURA 5-57. Arnés y línea de vida proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 110 |
| FIGURA 5-58. Botas de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 110 |
| FIGURA 5-59. Protectores auditivos proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A..... | 111 |
| FIGURA 5-60. Mascaras respiradoras contra polvos dotados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A. | 111 |
| FIGURA 5-61. Caja y tablero de herramientas manuales en la empresa Irupana S.A. | 112 |
| FIGURA 5-62. Trabajos de soldadura con los implementos necesarios en la empresa Irupana S.A..... | 113 |
| FIGURA 5-63. Cangilón transportador de granos en escarificado en la empresa Irupana S.A. | 114 |
| FIGURA 5-64. Botones de emergencia en las líneas de procesamiento de la empresa Irupana S.A. | 115 |
| FIGURA 5-65. Carretilla de mono rueda para trabajos de transporte en la empresa Irupana S.A. | 115 |

| | |
|--|-----|
| FIGURA 5-66. Carga y descarga manual de sacos de quinua bruta en la empresa Irupana S.A. | 116 |
| FIGURA 5-67. Transporte de tambores a almacén de la empresa Irupana S.A. | 117 |
| FIGURA 5-68. Apilamiento de sacos en el almacén de materia prima en la empresa Irupana S.A. | 118 |
| FIGURA 5-69. Movimiento vibratorio en la máquina densimetría en limpieza final de Irupana S.A. | 125 |
| FIGURA 6-1. Mesa de escogido de cereales, pipocas y revisión de control de la calidad en Irupana S.A. | 133 |
| FIGURA 6-2. Ventiladores axiales comprados para la implementación en las áreas de Irupana S.A. | 134 |
| FIGURA 6-3. Ciclones recolectores de material particulado implementados en Irupana S.A. | 135 |
| FIGURA 6-4. Diámetro de salida del extractor de acuerdo a la velocidad del aire y caudales de extracción. | 137 |
| FIGURA 7-1. Medidas para tratar a una persona que sufre de asfixia. | 156 |
| FIGURA 7-2. Lugares del cuerpo donde se puede cortar la circulación de la sangre. | 157 |
| FIGURA 7-3. Lugares del cuerpo donde se practica el torniquete. | 158 |
| FIGURA 7-4. Método para tratar heridas simples. | 159 |
| FIGURA 7-5. Tipo de quemaduras en la piel. | 160 |
| FIGURA 7-6. Tipo de esguinces producidos por malos movimientos. | 163 |
| FIGURA 7-7. Método para aplicar la respiración boca a boca. | 164 |
| FIGURA 7-8. Método para aplicar el masaje cardio externo. | 165 |
| FIGURA 7-9. Método para el carguío de un herido con dos auxiliares. | 166 |
| FIGURA 7-10. Método para el carguío de un herido con tres auxiliares. | 167 |
| FIGURA 7-11. Método para el carguío de un herido con una manta. | 167 |
| FIGURA 8-1. Costos asociados a un accidente modelos del iceberg. | 169 |

CONTENIDO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| TABLA 2-1. Ley general del trabajo, estructura de la ley por títulos y capítulos. | 8 |
| TABLA 2-2. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Composición Libro I | 10 |
| TABLA 2-3. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Composición Libro II..... | 11 |
| TABLA 3-1. Clasificación de la actividad económica de Irupana S.A. | 21 |
| TABLA 3-2. Materia prima y producto Semielaborado de Irupana S.A. | 21 |
| TABLA 3-3. Maquinaria en áreas productivas Irupana Andean Organic Food S.A. | 26 |
| TABLA 3-4. Productos ofertados del área de exportación Irupana Andean Organic Food S.A..... | 27 |
| TABLA 3-5. Productos ofertados del área de mercado nacional Irupana Andean Organic Food S.A. | 28 |
| TABLA 3-6. Forma de evaluación de seguridad industrial en Irupana Andean Organic Food S.A. | 28 |
| TABLA 3-7. Evaluación de los aspectos de seguridad industrial Irupana Andean Organic Food S.A. | 29 |
| TABLA 3-8. Resumen de la evaluación aspectos de seguridad industrial en Irupana S.A. | 30 |
| TABLA 3-9. Fortalezas y debilidades de los aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A. | 31 |
| TABLA 3-10. Datos para el diagrama de Pareto sobre aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A..... | 32 |
| TABLA 4-1. Grupos ME en el área de producción orgánica de Irupana S.A..... | 35 |
| TABLA 4-2. Grupos de ME en el área de producción con gluten en Irupana S.A..... | 35 |
| TABLA 4-3. Grupos de ME en las áreas de apoyo a la producción en Irupana S.A. | 36 |
| TABLA 4-4. Jerarquía del control de riesgos en Irupana S.A. | 37 |
| TABLA 4-5. Clasificación de Riesgos según la OIT..... | 37 |
| TABLA 4-6. Peso de importancia de parámetros para calcular la probabilidad, Irupana S.A..... | 39 |
| TABLA 4-7. Calificación de la categoría de frecuencia y duración, Irupana S.A..... | 39 |
| TABLA 4-8. Calificación de la categoría de cantidad de trabajadores, Irupana S.A. | 39 |
| TABLA 4-9. Calificación categoría de condiciones preventivas, Irupana S.A. | 40 |
| TABLA 4-10. Calificación categoría estándares y procedimiento, Irupana S.A. | 40 |
| TABLA 4-11. Niveles de probabilidad para la evaluación de riesgos, Irupana S.A..... | 41 |
| TABLA 4-12. Niveles de severidad para el cálculo del riesgo Irupana S.A..... | 41 |
| TABLA 4-13. Niveles de severidad, tiempo de respuesta y acciones a tomar, Irupana S.A. | 42 |
| TABLA 4-14. Recuento del tipo de riesgo en todas las áreas de la empresa, Irupana S.A. | 43 |
| TABLA 4-15. Recuento de los riesgos intolerables por área, Irupana S.A. | 46 |
| TABLA 5-1. Datos administrativos de la empresa Irupana S.A..... | 51 |
| TABLA 5-2. Superficies ocupadas y desocupadas de la empresa Irupana S.A. | 51 |
| TABLA 5-3. Descripción de las áreas productivas de la empresa Irupana S.A. | 52 |
| TABLA 5-4. Recuento del personal fijo y eventual en la empresa Irupana S.A. | 53 |
| TABLA 5-5. Volúmenes de las instalaciones en la empresa Irupana S.A..... | 55 |
| TABLA 5-6. Especificaciones de seguridad de los montacargas de la empresa Irupana S.A. | 57 |
| TABLA 5-7. Requerimientos mínimos de iluminación para actividades según la norma NB - 510002 | 59 |
| TABLA 5-8. Comparación de los niveles de iluminación de la empresa con la norma NB - 510002..... | 59 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 5-9. Niveles requeridos de calidad de aire por la norma NTP 243. | 62 |
| TABLA 5-10. Comparación de los niveles de calidad de aire de la empresa con la norma NTP 243. | 63 |
| TABLA 5-11. Medidas de las puertas de ingreso a la empresa Irupana S.A. | 64 |
| TABLA 5-12. Número de elementos de escape instalados en la empresa Irupana S.A. | 65 |
| TABLA 5-13. Consecuencia al contacto de un ser humano a la intensidad eléctrica. | 66 |
| TABLA 5-14. Criterios de la UE para las temperaturas dentro de ambientes de trabajo | 72 |
| TABLA 5-15. Criterios de la UE para la humedad dentro de los ambientes de trabajo | 73 |
| TABLA 5-16. Valores de temperatura y humedad en áreas de la empresa confrontadas con datos de la UE. | 73 |
| TABLA 5-17. Comparación de los niveles de WBGT y el calor metabólico en Irupana S.A. | 74 |
| TABLA 5-18. Recuento de componentes del sanitario para el área de producción en Irupana S.A. | 75 |
| TABLA 5-19. Recuento de componentes del sanitario para administración en Irupana S.A. | 75 |
| TABLA 5-20. Recuento de componentes sanitarios totales y comparación en Irupana S.A. | 76 |
| TABLA 5-21. Clases de fuego según la norma NB – 58002. | 82 |
| TABLA 5-22. Simbología y significado de los colores en la señalización según la norma NB - 55001. | 86 |
| TABLA 5-23. Descripción de la maquinaria y tipo de reguardo en la empresa Irupana S.A. | 92 |
| TABLA 5-24. Descripción de la peligrosidad de las sustancias. | 95 |
| TABLA 5-25. Descripción del contenido mínimo de una hoja MSDS de sustancias peligrosas. | 102 |
| TABLA 5-26. Puntos de inflamación e auto ignición de las sustancias peligrosas. | 104 |
| TABLA 5-27. Colores de identificación de los ductos de transporte de sustancias o energía. | 116 |
| TABLA 5-28. Cantidad de accidentes y número de días perdidos en la empresa Irupana S.A. | 119 |
| TABLA 5-29. Cantidad de accidentes por área de trabajo en la empresa Irupana S.A. | 119 |
| TABLA 5-30. Cantidad de partes del cuerpo afectadas por los accidentes en la empresa Irupana S.A. | 120 |
| TABLA 5-31. Resumen de índice de accidentabilidad en las últimas tres gestiones en la empresa Irupana S.A. | 122 |
| TABLA 5-32. Nivel sonoro de los ruidos y efectos producidos sobre los seres humanos | 123 |
| TABLA 5-33. Límite del ruido continuo que podrían soportar los trabajadores. | 124 |
| TABLA 5-34. Comparación de los niveles obtenidos en el análisis del ruido y los valores normados. | 124 |
| TABLA 5-35. Límites permisibles para el trabajo en superficies vibratorias. | 126 |
| TABLA 5-36. Comparación de los valores calculados y los referentes sobre las vibraciones en Irupana S.A. | 126 |
| TABLA 5-37. Capacitaciones realizadas en la gestión 2017 en la empresa Irupana S.A. | 127 |
| TABLA 5-38. Miembros y funciones del comité mixto de la empresa Irupana S.A. | 128 |
| TABLA 6-1. Niveles de caudal de renovación de aire en un ambiente de trabajo. | 133 |
| TABLA 6-2. Calculo del número de ventiladores necesarios para las áreas riesgosas de Irupana S.A. | 134 |
| TABLA 6-3. Calculo de ventiladores necesarios para las áreas con temperaturas elevadas en Irupana S.A. | 137 |
| TABLA 6-4. Análisis de los riesgos por caídas de personas y planteamiento de la solución en Irupana S.A. | 139 |
| TABLA 6-5. Análisis de los riesgos por fuego e incendios y planteamiento de la solución en Irupana S.A. | 140 |
| TABLA 6-6. Análisis de los riesgos de resguardo de maquinaria y planteamiento solución en Irupana S.A. | 143 |
| TABLA 6-7. Sustancias neutralizantes a implementar en la empresa Irupana S.A. | 146 |

| | |
|---|-----|
| TABLA 6-8. Análisis de los riesgos de sobre esfuerzo físico y planteamiento de la solución en Irupana S.A. | 147 |
| TABLA 6-9. Análisis de los riesgos de atrapamiento y aplastamiento además de planteamiento de la solución. | 149 |
| TABLA 6-10. Análisis de los riesgos de intensidad de ruido, vibraciones y planteamiento de la solución. | 150 |
| TABLA 6-11. Análisis de los riesgos por posiciones de trabajo y planteamiento de la solución en Irupana S.A. | 151 |
| TABLA 8-1. Costo unitario de la mano de obra y personal de mandos medios en Irupana S.A. | 169 |
| TABLA 8-2. Costo del tiempo perdido por un accidente en la empresa Irupana S.A. | 170 |
| TABLA 8-3. Costo del material y del proceso por un accidente en la empresa Irupana S.A. | 170 |
| TABLA 8-4. Costo de las pérdidas por un accidente en la empresa Irupana S.A. | 171 |
| TABLA 8-5. Costo de los gastos generales por un accidente en la empresa Irupana S.A. | 171 |
| TABLA 8-6. Resumen de los costos promedio incurridos por un accidente en Irupana S.A. | 171 |
| TABLA 8-7. Resumen de los costos incurridos por multas y sanciones a la empresa Irupana S.A. | 172 |
| TABLA 8-8. Resumen de la inversión en medidas preventivas y correctivas en la empresa Irupana S.A. | 173 |
| TABLA 8-9. Monto total de la inversión para la implementación del plan en la empresa Irupana S.A. | 173 |
| TABLA 8-10. Resumen de los componentes del cálculo de la rentabilidad del proyecto en Irupana S.A. | 174 |
| TABLA 8-11. Proyección de ahorro y la inversión para la implementación del plan en Irupana S.A. | 174 |

CONTENIDO DE GRAFICAS

| | |
|---|-----|
| GRAFICA 3-1. Resumen de la evaluación aspectos de seguridad industrial en Irupana S.A. | 30 |
| GRAFICA 3-2. Diagrama de Pareto sobre aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A. | 33 |
| GRAFICA 4-1. Recuento del tipo de riesgo en todas las áreas de la empresa, Irupana S.A. | 43 |
| GRAFICA 4-2. Recuento de los riesgos por tipo y categoría, Irupana S.A. | 44 |
| GRAFICA 4-3. Recuento del número de riesgos por área, Irupana S.A. | 45 |
| GRAFICA 4-4. Recuento de riesgos intolerables por área, Irupana S.A. | 45 |
| GRAFICA 4-5. Recuento de riesgos importantes por área, Irupana S.A. | 47 |
| GRAFICA 4-6. Recuento de riesgos moderados por área, Irupana S.A. | 48 |
| GRAFICA 4-7. Recuento de riesgos bajos por área, Irupana S.A. | 49 |
| GRAFICA 5-1. Cantidad de accidentes y número de días perdidos en la empresa Irupana S.A. | 119 |
| GRAFICA 5-2. Cantidad de accidentes por área de trabajo en la empresa Irupana S.A. | 120 |
| GRAFICA 5-3. Cantidad de partes del cuerpo afectadas por los accidentes en la empresa Irupana S.A. | 121 |

RESUMEN

El presente proyecto de grado consiste en diseñar e implementar el Plan de Higiene, Seguridad Industrial y Bienestar en base al DL 16998; en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. organización dedicada a la producción de alimentos naturales a base de granos andinos como son la quinua, cañahua y amaranto. La principal característica de este plan está en la identificación y evaluación de los peligros además del diseño y/o planteamiento de soluciones para evitarlos en las diferentes áreas y actividades de la empresa.

Para poder realizar este proyecto, se realizó trabajos de análisis in situ con la colaboración de las unidades de trabajo de la empresa a nivel de jefaturas, mandos medios y trabajadores de planta; dando como resultado grupos de mejora (GM) que analizaron la situación de la seguridad e higiene en sus respectivos sectores desde un punto de vista más enfocado. Con la ayuda de estos grupos y por medio de métodos como la tormenta de ideas, el diagrama de Ishikawa y el análisis de las 6M's se logró identificar los diferentes problemas que los afectan, además de definir el objetivo general el cual es de reducir las pérdidas económicas generadas anualmente por temas de seguridad e higiene con la implementación de este plan.

Para la elaboración de este plan se tuvo que investigar de forma detallada su contenido desde el punto de vista legal; llegando a la conclusión que tanto el DL 16998 de Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar como la resolución administrativa 038/01 del Ministerio del trabajo, además de las diferentes normas técnicas específicas nacionales e internacionales, son las bases y medidas que se tomaran en el desarrollo del proyecto.

Con la ayuda de los grupos de mejora (GM) se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa en dos partes; el primero referido a la empresa como ente productivo donde se identificó que tiene más de 25 años de trayectoria siendo líder en el mercado de productos a base granos andinos llegando a tener certificaciones de calidad e inocuidad para la exportación de sus productos dando apoyo tanto a productores de la materia prima como a sus trabajadores; el segundo referido netamente a temas de seguridad industrial donde por medio de herramientas de análisis como son el análisis FODA y el diagrama de Pareto se identificó que la empresa tiene un incumplimiento del 41% con respecto a los puntos planteados en el plan de higiene y seguridad.

Para saber la verdadera magnitud de los peligros en cada área y actividad se desarrolló, a medida de la empresa, una matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos con la ayuda de los grupos de mejora (GM); en toda la empresa se identificaron 293 peligros de los cuales 10 son

considerados con riesgo intolerables, 74 son importantes, 172 son moderados, 36 son bajos y 1 es tolerable; también resaltar que los peligros más frecuentes son las caídas al mismo y a distinto nivel así como el contacto eléctrico y que las áreas que cuenta con mayor cantidad de riesgos son las de mantenimiento y elaboración de barras. Entre los riesgos que tenemos que atender con prioridad, como son los intolerables, tenemos: la exposición a polvos y fibras, ejecución de posturas inadecuadas, ejecución de sobreesfuerzos visuales, ejecución de sobreesfuerzos físicos, explosiones, incendios y los contactos eléctricos directos.

Identificado los peligros además de evaluado los riesgos se procedió a la elaboración del plan de Higiene y Seguridad Industrial describiendo cada punto exigido por la resolución 038/01 y separando los cumplimientos de los incumplimientos, esto para que después se traten de forma particular y se planteen soluciones; además se revisó y complemento el manual de primeros auxilios de la empresa para así proceder a las capacitaciones de personal que les permitan conocer a qué riesgos están expuestos y que hacer en casos de emergencias.

Identificados los incumplimientos a los puntos requeridos por el plan de Higiene y Seguridad Industrial, se plantearon e implementaron correcciones y acciones correctivas que permitan tener actividades y ambientes seguros, se prioriza atender los riesgos catalogados como intolerables seguido de los importantes y los medios. Las soluciones planteadas van desde la elaboración y capacitación de procedimiento e instructivos de trabajo hasta el reemplazo y adquisición de equipos y maquinaria.

Los planteamientos hechos son evaluados por medio de indicadores financieros como el VAN, TIR y el ROE que muestran la rentabilidad de la inversión para la empresa; tomando en cuenta el costo anual de los accidentes, que para la empresa llega a casi Bs. 82000, el costo total de la inversión, que se promedia en Bs. 302000 y un plazo de recuperación de 5 años. Los indicadores anteriormente mencionados muestran que la empresa no solamente recupera su inversión ahorrando en los costos por accidentes, sino que esta aporta al patrimonio de esta.

Para finalizar se realiza las conclusiones y recomendaciones finales dando como viable este proyecto y recomendando su implementación porque cumple el fin para el cual fue diseñando como es reducir los costos por temas de seguridad e higiene industrial en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A.

SUMMARY

The present graduation project consists of designing and implementing the Hygiene, Industrial Safety and Welfare Plan based on DL 16998 in Irupana Andean Organic Food S.A. company; organization dedicated to the production of natural foods based on andean grains such as quinoa, cañahua and amaranth. The main characteristic of this plan is in the identification and evaluation of the hazards in addition to the design and / or approach of solutions to avoid them in the different areas and activities of the company.

In order to carry out this project, the analysis was made with the collaboration of the company's workers at the level of head offices, middle managers and plant workers; resulting in improvement groups (GM) that analyzed the situation of safety and hygiene in their respective sectors from a more focused point of view. With the help of these groups and through methods such as brainstorming, the Ishikawa diagram and the analysis of the 6M's, we can identify the different problems that affect them, as well as to define the general objective which is to reduce the financial losses generated annually for safety and hygiene issues with the implementation of this plan.

For the elaboration of this plan it had to investigate in detail its content from the legal point of view; arriving at the conclusion that both the DL 16998 of the Law on Hygiene, Occupational Safety and Welfare as administrative resolution 038/01 of the Ministry of Labor, in addition to the different national and international specific technical standards, are the bases and measures to be taken in the development of the project.

With the help of the improvement groups (GM) the diagnosis of the current situation of the company was made in two parts; the first referred to the company as a productive entity where it was identified that it has more than 25 years of experience being a leader in the market of products based on Andean grains, reaching quality and safety certifications for the export of its products, giving support to producers of the raw material as to its workers; the second referred to industrial safety issues where by means of analysis tools such as the SWOT analysis and the Pareto diagram it was identified that the company has a 41% noncompliance with respect to the points raised in the hygiene and safety plan .

In order to know the true magnitude of the hazards in each area and activity, a matrix of hazard identification and risk assessment was developed with the help of the improvement groups (GM); throughout the company, 293 dangers were identified, of which 10 are considered intolerable risk, 74 are important, 172 are moderate, 36 are low and 1 is tolerable; Also note that the most frequent

hazards are falls to the same and at different levels as well as electrical contact and that the areas that have the greatest number of risks are maintenance and bar production. Among the risks we have to address with priority, such as the intolerable, we have: exposure to dust and fibers, execution of inappropriate postures, execution of visual over-efforts, execution of physical overstresses, explosions, fires and direct electrical contacts.

Once the hazards are identified and the risks are assessed, the Hygiene and Industrial Safety plan will draw up, describing each point required by resolution 038/01 and separating the compliances from the non-compliance, so that afterwards they were treated in a particular way and raised solutions; In addition, the first aid manual of the company was revised and supplemented in order to proceed with the personnel training that allows them to know what risks are exposed and what to do in case of emergencies.

Identified the breaches to the points required by the Hygiene and Industrial Safety plan, corrections and corrective actions were proposed and implemented that allow to have safe activities and environments, it is prioritized to attend the risks classified as intolerable followed by the important ones and the means. The proposed solutions range from the preparation and training of procedure and work instructions to the replacement and acquisition of equipment and machinery.

The proposals made are evaluated by means of financial indicators such as the VAN, IRR and ROE that show the profitability of the investment for the company; taking into account the annual cost of accidents, which for the company reaches almost Bs. 82000, the total cost of the investment, which is averaged Bs. 302,000 and a recovery period of 5 years. The aforementioned indicators show that the company not only recovers its investment by saving on costs due to accidents, but also contributes to the latter's assets.

To finalize, the final conclusions and recommendations are made making this project viable and recommending its implementation because it fulfills the purpose for which it was designing how to reduce costs due to safety and industrial hygiene issues at the company Irupana Andean Organic Food S.A.

Diseño e Implementación del Plan de Higiene y Seguridad Industrial en la Empresa Irupana Andean Organic Food S.A.

1. Antecedentes y objetivos

La Seguridad Industrial es una rama multidisciplinaria que tiene como objetivo identificar y minimizar los peligros en cualquier ambiente de trabajo, no importa el trabajo que se realice, toda actividad laboral tiende peligros de mayor o menor grado que necesitan ser gestionados. Cesar Ramírez Cavazza (2005) afirma:

La Seguridad es un estado ideal donde el ser humano se complementa consigo mismo y con el medio ambiente que lo rodea; en este estado su salud, integridad física y la satisfacción de todas sus necesidades están garantizadas en un 100% de probabilidad. (p. 12)

La Seguridad industrial no debe considerarse como un conjunto de conceptos y técnicas totalmente consolidadas, porque éstos han de evolucionar tal como lo hacen las aplicaciones tecnológicas; ello implica nuevos procesos de fabricación, nuevos tipos de instalaciones industriales, y así mismo nuevos productos o servicios que se ponen a disposición del consumidor, entendido éste en un sentido amplio, de población que no tiene por qué tener conocimientos sobre la materia relacionada con dicho producto. En algunos casos los productos o servicios están limitados en su utilización a personas profesionalmente preparadas, por lo que la seguridad adquiere un matiz distinto. Obviamente, de cualquier innovación comercializable ha de derivarse un beneficio social o personal, pues todos estos productos o servicios han de aportar algo útil para la satisfacción de necesidades humanas.

La seguridad Industrial tiene su importancia principal en los componentes legales y económicos, razón por la cual se relaciona con varias ramas como la medicina del trabajo, higiene industrial, salud pública, ingeniería de seguridad, ergonomía, antropometría y psicología de la salud ocupacional entre otras. Adolfo Rodellar Lisa (1988) menciona “Toda organización debe asegurar a los trabajadores y otras personas que puedan ser afectadas por los riesgos laborales en todo momento porque puede representar un costo muy alto en el futuro” (p. 20)

1.1. Antecedentes.

Los seres humanos desde que nacen poseen el instinto de conservación propia además del temor a lesionarse. En las antiguas civilizaciones se aplicaba a cierto nivel la prevención de accidentes, pero de manera individual en la mayoría de los casos, esto con fines defensivos y no como un procedimiento organizado que se aplique a toda la organización.

En la revolución Industrial se marcó de alguna manera el principio de la Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional, ya que los oficios manuales y artesanales fueron reemplazados por la producción por maquinas dando como resultados un incremento considerable de los accidentes y enfermedades en el trabajo; hay que considerar que el nacimiento de la Seguridad Industrial no fue al mismo tiempo de la Revolución Industrial.

El congreso de los Estados Unidos, en el año 1970, aprobó una de las primeras Leyes completas sobre la Seguridad e Higiene Laboral que condujo a la creación de la OHSAS (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional por sus siglas en ingles), un Organismo que se dedica a defender el entendido básico de que ningún trabajador debe tener que escoger entre la vida y el empleo.

Los términos Seguridad Industrial y Seguridad Ocupacional tienen una estrecha relación; según Cesar Ramírez Cavazza (2005) “La salud ocupacional y la seguridad industrial conforman un binomio inseparable que garantiza la minimización de los riesgos laborales y la prevención de accidentes en el trabajo” (p. 16), además de explicar la diferencia entre ambos términos así "La seguridad se ocupa de los efectos agudos de los riesgos, en tanto que la salud trata sus efectos crónicos” (p. 17). Entonces concluimos que la seguridad industrial enfoca sus estudios en actos y condiciones inseguras mientras que la salud ocupacional se enfoca en los riesgos a la salud del trabajador.

1.2. Legislación internacional.

En Seguridad Industrial existen instituciones que validan los distintos sistemas con los cuales trabajan las organizaciones y en este sentido la ISO (Organización Internacional de Estandarización por sus siglas en inglés) desde 1996 promovió la elaboración del paquete de normas de la llamadas OHSAS 18000 sobre Gestión en Salud Ocupacional y Seguridad, esto por reclamos realizados por la OIT (Organización Internacional del Trabajo) ya que las normas ISO 9000 e ISO 14000 eran insuficientes en temas de seguridad y salud ocupacional; La OIT ha adoptado más de 40 normas que tratan específicamente de la seguridad y la salud en el trabajo, así como más de 40 repertorios de recomendaciones prácticas; cerca de la mitad de los instrumentos de la OIT están directa o indirectamente relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo.

La OIT promueve que los trabajadores tengan una fuente laboral decente en condiciones de igualdad, libertad, dignidad y sobre todo seguridad. La OIT (2010) menciona:

La protección de los trabajadores contra las enfermedades profesionales y los accidentes del trabajo, prevista en el Preámbulo de la Constitución de la OIT, es un elemento

fundamental de la seguridad y sigue siendo una alta prioridad para la organización en cualquiera de sus instancias. (p. 5)

1.3. Legislación nacional.

En el estado boliviano el organismo que administra los sistemas de calidad es el Instituto Boliviano de Normalización de la Calidad (IBNORCA); de esta institución se emiten las normas bolivianas de seguridad industrial y salud ocupacional; las cuales son:

- NB OHSAS 18001:2008 Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud ocupacional – Requisitos: Esta norma establece las herramientas necesarias para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, dando la habilidad a una organización para formular una política y objetivos específicos asociados al tema, se deben considerar los requisitos legales y la información sobre los riesgos de su actividad.
- NB OHSAS 18002:2011 Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional – Directrices: Esta norma nos proporciona los lineamientos para la implementación de la norma OHSAS 18001.

Una institución enfocada en el tema es la Sociedad Boliviana de Seguridad y Salud Ocupacional (SB-SySO) que se enfoca en la actualización y desarrollo técnico científico de sus profesionales en la materia además de ser una asociación privada sin fines de lucro que cuentan con el respaldo institucional del Colegio de Ingenieros Industriales de La Paz y de la Sociedad Boliviana de Medicina del Trabajo. El enfoque multidisciplinario de la SB-SySO integra a profesionales de las siguientes disciplinas:

- Seguridad Ocupacional
- Higiene Ocupacional
- Salud Ocupacional
- Ergonomía Ocupacional
- Psicología aplicada

En cuanto a regulación nacional se encuentra el Ministerio de Trabajo, a través del Viceministerio de Trabajo y Previsión Social, con su Dirección General de Trabajo e Higiene y Seguridad Ocupacional (2017) teniendo como objetivo. "Promover políticas y acciones para que se asegure una adecuada relación laboral, velando por el cumplimiento y aplicación a nivel nacional de la legislación laboral y de Seguridad Industrial, así como de los convenios internacionales sobre la materia"

1.4. Seguridad industrial en el rubro de los cereales.

Los temas de Seguridad y Salud Ocupacional en empresas de procesamiento de granos y cereales están relativamente rezagados ya que si bien se cumplen los requerimientos mínimos por la ley existen temas que amenazan a la seguridad y salud de los trabajadores como son la sofocación, las caídas y la ergonomía, tres de las principales causas de accidentes en la industria. Las OHSAS han emitido una norma para el manejo de las plantas procesadoras de granos (29 CFR 1910.272) para reducir daños y muertes en esta industria; esta norma requiere que los trabajadores sean adiestrados para identificar y controlar los riesgos en el manejo del material que no es muy aplicada en Bolivia. En el país no se tiene elaborada una norma o reglamento específico para el funcionamiento de esta clase de empresas, aunque a comparación de otros rubros los peligros que los amenazan son relativamente menores.

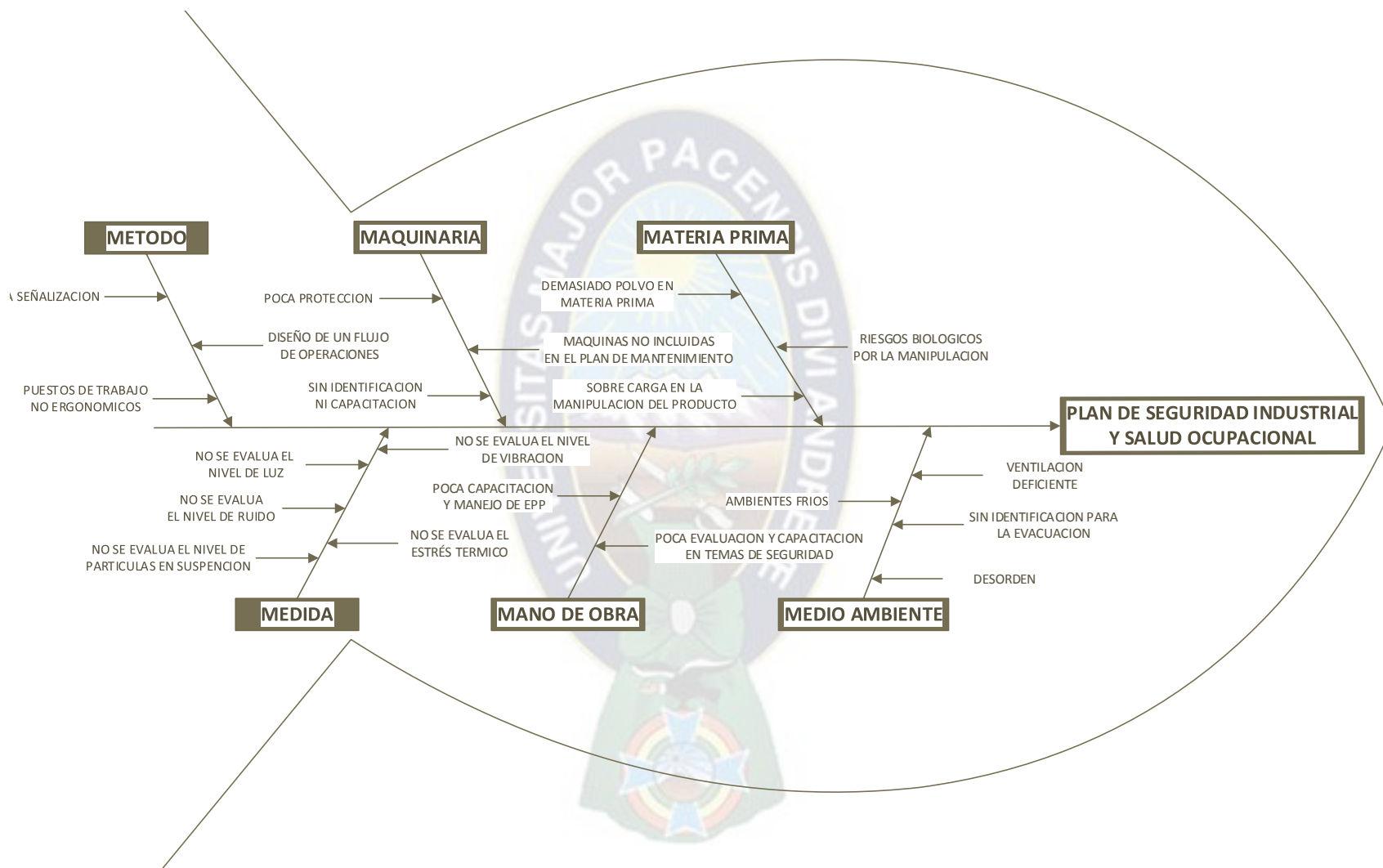
1.5. Definición del problema.

1.5.1. Problemática.

El Decreto Ley N° 16998 Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar exige a las empresas públicas y privadas la implementación del "Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y su Manual de Primeros Auxilios", que mencione las medidas a tomar frente a los peligros de la actividad donde un empleador ocupe a uno o más trabajadores. La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. por las características antes mencionadas está incluida en el Art. 3° inciso 1 del Decreto Ley N°16998.

Para analizar las causas del problema usaremos la herramienta llamada Diagrama de Causa - Efecto (o Ishikawa). Para Cesar Camisón, Sonia Cruz y Tomas Gonzales (2006) "El diagrama Causa – Efecto consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas que explican un determinado problema, lo cual la convierte en una herramienta de la Gestión de la Calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente" (p. 156). En la figura 1 podemos apreciar el análisis realizado por medio de la herramienta antes mencionada, así poniendo al descubierto los problemas y las causas que lo generan.

FIGURA 1-1. Diagrama causa – efecto del análisis de problemas de higiene y seguridad ocupacional, Irupana S.A.



Fuente: elaborado en base a datos del comité mixto de seguridad de la empresa.

1.5.2. Planteamiento del problema.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. no cuenta con el plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar ni con el Manual de Primeros Auxilios, para el año 2017.

1.6. Objetivos.

Los objetivos que se perseguirán con este proyecto son los siguientes:

1.6.1. Objetivo general.

El objetivo general del proyecto de grado es:

Elaborar el Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional, Bienestar y el manual de Primeros Auxilios para la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. en base al Decreto Ley 16998 para reducir las pérdidas económicas generadas por accidentes laborales para el año 2017.

1.6.2. Objetivos específicos.

Los objetivos específicos del proyecto de grado son:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
- Definir una metodología para identificar los peligros y evaluar los riesgos.
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos en la empresa.
- Comparar los requerimientos del DL 16998 con la situación actual de la empresa.
- Plantear soluciones para los peligros identificados.
- Realizar una evaluación técnico - financiera de las medidas a tomar.

1.7. Justificación.

El presente proyecto de grado estará fundamentado en:

1.7.1. Justificación académica.

Se diseñará el Plan de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Bienestar para la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. con los conocimientos adquiridos en las materias de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la mayor parte del proyecto, Metodología de la Investigación Científica para el desarrollo del mismo, Estadística en el manejo de datos y establecimiento de indicadores; Ingeniería de Métodos para establecer prendimientos de trabajo y Administración Financiera y Costos para el análisis técnico - financiero del Plan.

1.7.2. Justificación económico - social.

En la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. no se tiene un sistema de Seguridad Industrial que establezca los procedimientos adecuados que se deben llevar en los lugares de trabajo además de las acciones a realizar cuando se tienen accidentes y lesiones, por eso este proyecto de grado pretende implementar medidas de control para garantizar las condiciones de seguridad en el trabajo; dando como resultado la protección a los trabajadores y el medio ambiente además de evitar gastos innecesarios en curaciones e indemnizaciones que para la economía de hoy en día son muy altos en cualquier entidad y trabajo.

1.7.3. Justificación Legal.

Este proyecto de grado se realizará en base a lo establecido en las siguientes leyes y decretos vigente en nuestro país:

- Resolución Administrativa No 038/01 del Ministerio del Trabajo, Empleo y Previsión Social.
- Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Decreto Ley N° 16998 del 2 de agosto de 1979.

1.8. Metodología utilizada.

En el presente proyecto de grado se utilizará el método de la investigación Hipotético – Deductivo, que para Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (2010) es:

El método Hipotético – Deductivo consiste en hacer observaciones manipulativas y análisis, a partir de las cuales se formulan hipótesis que serán comprobadas mediante experimentos controlados. Aunque esta no es la única forma de hacer ciencia, es la más utilizada y validada. Este método es un proceso iterativo, es decir, que se repite constantemente, durante el cual se examinan hipótesis a la luz de los datos que van arrojando los experimentos. Si la teoría no se ajusta a los datos, se ha de cambiar la hipótesis, o modificarla, a partir de inducciones. Se actúa entonces en ciclos deductivos-inductivos para explicar el fenómeno que queremos conocer. (p. 345).

2. Fundamento teórico

Nuestro marco normativo legal será el reglamento de la Ley General del Trabajo, Decreto Ley N° 16998 Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar como también la Resolución Administrativa No 038/01 del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social por medio del Viceministerio de Relaciones Laborales y la Dirección General de Higiene y Seguridad Ocupacional. Estos marcos normativos exigen la adopción de medidas de seguridad y bienestar para el trabajador en cualquier tipo de actividad con el fin de no elevar las tasas de accidentabilidad y mortalidad en la actividad que realizan. La Ley General del Trabajo tiene por objeto garantizar las condiciones adecuadas de salud, higienes, seguridad y bienestar en el trabajo, lograr un ambiente de trabajo libre de riesgos para la salud e integridad de los trabajadores además de cuidar el medio ambiente contra los riesgos que afectan a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

2.1. Reglamento de la ley general del trabajo (Decreto Ley del 24 de agosto de 1943).

La estructura de esta ley está compuesta por once títulos, los cuales tienen cada uno capítulos que norman los deberes y obligaciones hacia los trabajadores:

TABLA 2-1. Ley general del trabajo, estructura de la ley por títulos y capítulos.

| TITULO | | CAPITULO | |
|--------|---|----------|-----------------------------------|
| N° | DENOMINACION | N° | DENOMINACION |
| I | Disposiciones Generales | | |
| II | Del contrato de trabajo | I | Disposiciones generales |
| | | II | Del contrato colectivo |
| | | III | Del contrato de aprendizaje |
| | | IV | Del contrato de enganche |
| III | De ciertas clases de trabajo | I | Del trabajo a domicilio |
| | | II | Del trabajo domestico |
| IV | De las condiciones Generales de Trabajo | I | Días hábiles para el trabajo |
| | | II | De los descansos anuales |
| | | III | De la jornada de trabajo |
| | | IV | De las remuneraciones |
| | | V | de las primas anuales |
| | | VI | Del trabajo de mujeres y menores |
| | | VII | Del trabajo continuo en panadería |

| | | | |
|-------------|---|-----|--|
| V | De la higiene y seguridad en el trabajo | I | Disposiciones generales |
| VI | De la asistencia médica y otras medidas de previsión social | I | De la asistencia medica |
| | | II | De los campamentos de trabajadores |
| | | III | De la previsión de artículos de primera necesidad |
| VII | De los riesgos profesionales | I | Disposiciones generales |
| | | II | De los grados de incapacidad y de las indemnizaciones correspondientes |
| | | III | De los primeros auxilios y atención medica |
| | | IV | De las enfermedades profesionales |
| | | V | Otras disposiciones |
| VIII | Del seguro obligatorio de riesgos profesionales | | |
| IX | De las organizaciones de trabajadores y patronos | | |
| X | De los conflictos colectivos del trabajo | I | De la conciliación y arbitraje |
| | | II | De la huelga y el "Lock Out" |
| XI | De la prescripción y de las sanciones | | |

Fuente: Ley General del Trabajo.

Los puntos del Reglamento de la Ley General del Trabajo que tienen relación con la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional se encuentran del título V al título VIII:

- El Título V de la Higiene y Seguridad en el Trabajo, en su único Capítulo dispone que las empresas Industriales o comerciales con más de veinte obreros deben tener un Reglamento Interno legalmente aprobado.
- El Título VI de la Asistencia Médica y Otras Medidas de Previsión Social, hace referencia a la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en el Capítulo I de la Asistencia Médica; los artículos 67° al 71° mencionan disposiciones sobre servicios médicos, enfermedades dentro y fuera de las instalaciones del centro de trabajo, el fallecimiento y su indemnización.
- En el Título VII de los Riesgos Profesionales, en todo su contenido hace referencia a denuncias del accidente del trabajo, grados de incapacidad e indemnizaciones por accidentes, primeros auxilios y enfermedades profesionales además de la obligación del empleador de realizar un examen médico a sus trabajadores al momento de su ingreso.

- En el Título VIII del Seguro Obligatorio de Riesgos Profesionales, en el Art 119° menciona que las empresas deben contribuir con cuotas especiales para diversos seguros a la Caja Nacional de Salud según se determine.

2.2. Ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar (Decreto Ley 16998 del 2 de agosto de 1979).

Esta ley está compuesta por dos libros:

2.2.1. Libro primero: de la Gestión en la Materia de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

En este primer libro se define el objeto de la ley además de enfocarse en las obligaciones de empleadores y de trabajadores, el empleo de mujeres y menores de edad, de la organización, de los servicios de la empresa y de las infracciones y sanciones; el desglose de la composición de este libro se realiza a continuación.

TABLA 2-2. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Composición Libro I

| TITULOS | | CAPITULOS | |
|---------|---|-----------|--|
| N° | DENOMINACION | N° | DENOMINACION |
| I | Normas generales | I | Objeto y campo de aplicación |
| | | II | De las definiciones generales y comunes. |
| II | De las obligaciones de los empleadores, de los trabajadores y del empleo de mujeres y menores de edad | I | De las obligaciones de los empleadores |
| III | De la organización | I | De los órganos de ejecución y sus atribuciones |
| | | II | Del consejo nacional de higiene, seguridad ocupacional y bienestar |
| | | III | De la dirección general de higiene seguridad ocupacional y bienestar |
| | | IV | Del instituto nacional de salud ocupacional y sus atribuciones |
| | | V | De los órganos encargados de ejecución |
| | | VI | De la inspección y supervisión |
| | | VII | De los comités mixtos |
| IV | De los servicios de la empresa | I | De los servicios médicos de la empresa |

| | | | |
|---|---------------------------------|-----|---|
| | | II | De los departamentos de higiene y seguridad ocupacional |
| | | III | Del bienestar |
| V | De las infracciones y sanciones | I | Del procedimiento por infracción a las leyes de higiene, seguridad ocupacional y bienestar. |

Fuente: Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

2.2.2. Libro Segundo: de las Condiciones Mínimas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

El segundo libro se enfoca en las disposiciones técnicas generales, como son los locales de los establecimientos de trabajo, prevención y protección contra incendios, resguardo de maquinarias en el lugar de trabajo, equipos eléctricos, herramientas de trabajo tanto manuales como mecánicas, manejo y transporte de los distintos materiales en las empresas como las sustancias peligrosas y dañinas, el mantenimiento de instalaciones, la ropa de trabajo y equipos de protección personal, la señalización. Básicamente lo mencionado anteriormente será la base para la realización del presente proyecto de grado.

TABLA 2-3. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, Composición Libro II

| TITULO | | CAPITULO | |
|--------|----------------------------------|----------|---|
| N° | DENOMINACION | N° | DENOMINACION |
| I | Disposiciones técnicas generales | I | De los locales de los establecimientos de trabajo edificios, estructuras, locales de trabajo y patios |
| | | II | De la prevención y protección contra incendios |
| | | III | Del resguardo de las maquinas |
| | | IV | Del equipo eléctrico |
| | | V | De las herramientas manuales y herramientas portátiles accionadas por fuerza motriz |
| | | VI | De las calderas y recipientes a presión |
| | | VII | De los hornos y secadores de pisos |
| | | VIII | Del manejo y transporte de materiales, construcción y conservación. |
| | | IX | De las sustancias peligrosas y dañinas; manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables combustibles, explosivas, corrosivas, irritantes, infecciosas, tóxicas y otras. |

| | | |
|--|-------|--|
| | X | De las radiaciones peligrosas. Radiaciones ionizantes |
| | XI | Del mantenimiento de instalaciones. Maquinaria y equipo. |
| | XII | Protección a la salud; abastecimiento de agua |
| | XIII | De las ropas de trabajo y protección personal. |
| | XIV | De la selección de trabajadores |
| | XV | De la señalización |
| | FINAL | Del financiamiento y de las disposiciones transitorias. |

Fuente: Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

2.3. Resolución Administrativa N° 038/01.

La presente resolución nos sirve para realizar el documento llamado Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional, Bienestar y Manual de Primeros Auxilios; esta resolución obedece el Decreto Ley N° 16998 y dicta:

Artículo Primero: las solicitudes por las empresas para la aprobación de dichos planes deberán contener los siguientes requisitos mínimos:

1. DATOS DE LA ACTIVIDAD.

- Nombre de la empresa.
- Nombre del representante legal.
- Numero de NIT
- Actividad principal
- Otras actividades
- Domicilio legal
- Ciudad
- Departamento – Provincia – zona
- Calle – Teléfono – Telefax – Casilla.
- Total, superficie ocupada.
- Área construida para producción y servicios.
- Numero de edificios y pisos.

2. DATOS ADMINISTRATIVOS

- Número de personal técnico.

- Número de personal administrativo.
- Número de obreros.
- Número de personal eventual
- Total.

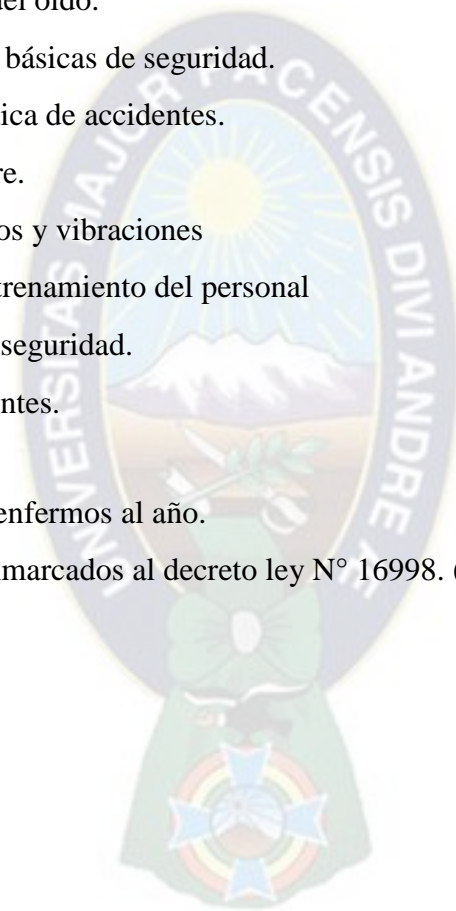
3. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES

- Fecha de inicio de operaciones.
- Tipo de actividad.
- Numero de procesos.
- Tipo de procesos.
- Otros.

4. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL

- Estructura del edificio y locales de trabajo.
- Iluminación.
- Ventilación.
- Vías de acceso y comunicación.
- Escapes.
- Instalación eléctrica.
- Calor y humedad.
- Servicios higiénicos.
- Vestuarios y casilleros.
- Sistemas de alarmas.
- Protección contra caídas de personas.
- Orden y limpieza.
- Prevención y protección contra incendios.
- Simulacro de incendios.
- Extintores contra incendios.
- Primeros auxilios.
- Señalización (colores de seguridad)
- Resguardo de maquinaria.
- Sustancias peligrosas y dañinas.

- Protección a la salud y asistencia médica.
- Ropa de trabajo, protección personal y tiempo de renovación
 - Protección de la cabeza.
 - Protección de la vista.
 - Protección de las manos.
 - Protección del cuerpo.
 - Protección de los pies.
 - Protección del oído.
- Recomendaciones básicas de seguridad.
- Registro y estadística de accidentes.
- Trabajo al aire libre.
- Intensidad de ruidos y vibraciones
- Capacitación y entrenamiento del personal
- De los comités de seguridad.
- Registro de accidentes.
 - Causas.
 - Número de enfermos al año.
- Otros que estén enmarcados al decreto ley N° 16998. (p. 1 – 2)



3. Diagnóstico de la situación actual

3.1. Objetivos.

En este capítulo se busca:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A.

3.2. Antecedentes de la empresa.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. se encuentra ubicada en la Avenida Km 7 Carretera a Oruro, en la zona Rosas Pampa, El Alto, Bolivia; también tiene instalaciones en la zona La Merced de villa El Carmen. Por casi treinta años la empresa se dedica a la producción de productos naturales en base a granos andinos como son la quinua, cañahua y amaranto; actualmente todo está a cargo de la presidente ejecutiva y propietaria Sra. Martha Cordero Llanos apoyada bajo cinco gerencias principales como son la Gerencia de Exportaciones, Gerencia Financiera, Gerencia de Diseño y Desarrollo, Gerencia de Comercialización en el mercado Nacional y Gerencia de Operaciones.

3.2.1. *Reseña histórica.*

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. se fundó en el año 1987 con la iniciativa de los dueños fundadores Lic. Javier Hurtado y Sra. Martha Cordero, con fines de entregar al mercado productos orgánicos y naturales con base a los conocimientos ancestrales de la cultura occidental del país. La iniciativa comienza con la producción de café en la casa del Lic. Javier Hurtado, comercializándolo el mismo en su domicilio y también en su camioneta a tiendas de los barrios de La Paz.

FIGURA 3-1. Imagen de los fundadores de la empresa en sus inicios de 1991, Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la Gerencia General

En el año 1995, Irupana Andean Organic Food S.A. comienza con la elaboración de granolas y la panificación en base a harina de granos andinos y productos naturales; logrando así en el año 2001 entrar por medio de una licitación a la elaboración del desayuno escolar del municipio de La Paz con el pan de cañahua y quinua.

En el año 2003 la empresa explora mercados internacionales por medio del beneficiado de granos andinos como son la quinua, cañahua y amaranto y sus derivados; llegando a realizar un contenedor de quinua en dos semanas y con casi veinte personas por turno; exportando este a Estados Unidos para la empresa Múltiple Organic.

En el año 2007 la empresa adquiere un terreno en la zona de Rosas Pampas y para 2010 mejora sus líneas de producción, todo esto para poder abastecer la demanda creciente que se le presenta en los mercados en los cuales participa.

En el año 2009 la empresa comienza con el apoyo a las comunidades por medio de grupos de agricultura orgánica, a los cuales subvenciona la certificación con el fin de que ellos solo le venda a la empresa producto orgánico a un 10% más del precio del mercado además de dar asesoría técnica en la agricultura y del manejo orgánico del producto.

FIGURA 3-2. Logo de Irupana Andean Organic Food S.A



Fuente: elaboración con base a datos de la Gerencia General

En el año 2013 se incrementa la capacidad de la empresa, de trece a veinte contenedores de quinua por mes, a partir de ese año la empresa consigue participación en la entrega de subsidios y desayunos escolares en los distintos municipios del país así también automatizando procesos y haciendo eficientes sus actividades.

3.2.2. Misión de la empresa.

La misión de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. (2014) es:

Recuperar el potencial agroecológico del país y la cultura alimentaria de todos los pueblos de Bolivia y combinarla con la mejor cultura alimentaria de los pueblos del mundo. Aprovechamos sus materias primas, sus usos y costumbres y, en forma industrializada, la devolvemos a nuestro pueblo. ¡Nuestra prioridad es contribuir a la Seguridad Alimentaria Nacional y al Buen Vivir aquí y ahora!

3.2.3. *Visión de la empresa.*

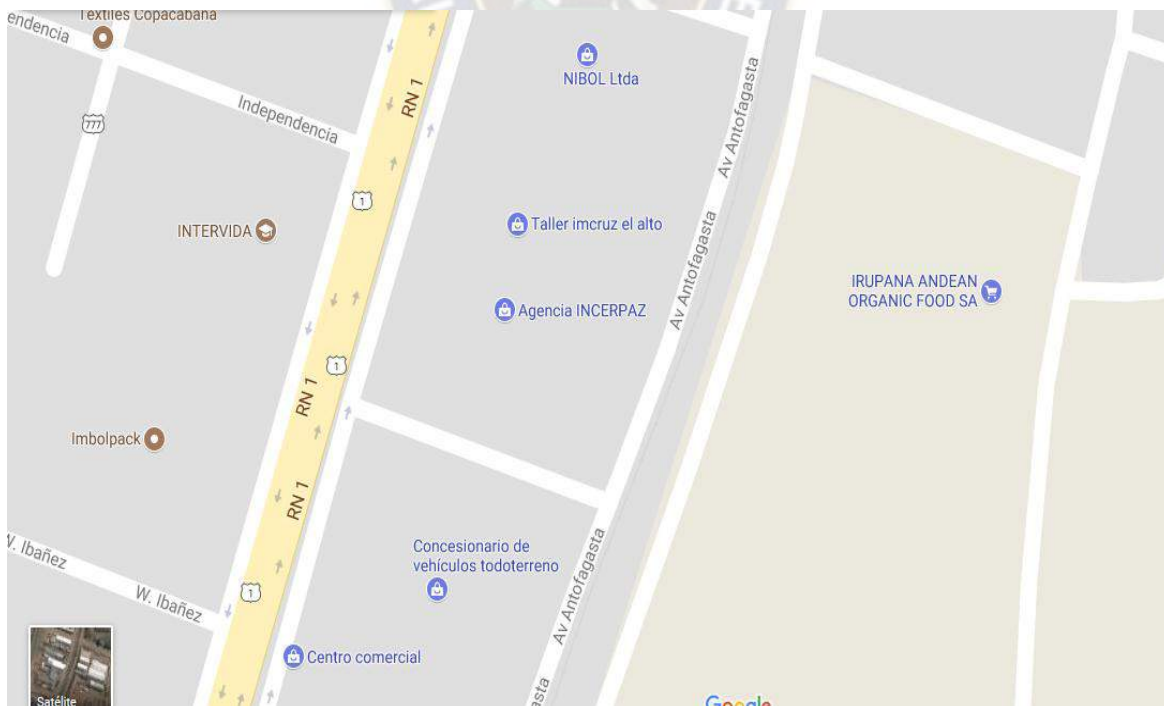
La visión de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. (2014) es:

Demostrar con su ejemplo pionero que la producción agrícola, ganadera e industrial ecológica basada en los pequeños y medianos agricultores de todos los pisos ecológicos de Bolivia y, en la pequeña y mediana industria, es el camino para lograr un desarrollo sostenible con justicia social entre los seres humanos, en armonía con la Madre Tierra y con la rentabilidad suficiente para hacer de la empresa un modelo sustentable.

3.3. **Ubicación de la empresa.**

La empresa se encuentra ubicada en la Zona Rosas Pampas avenida Arica número 550, carretera a Oruro Kilómetro 7, El Alto Bolivia; cómo podemos apreciar en la siguiente imagen:

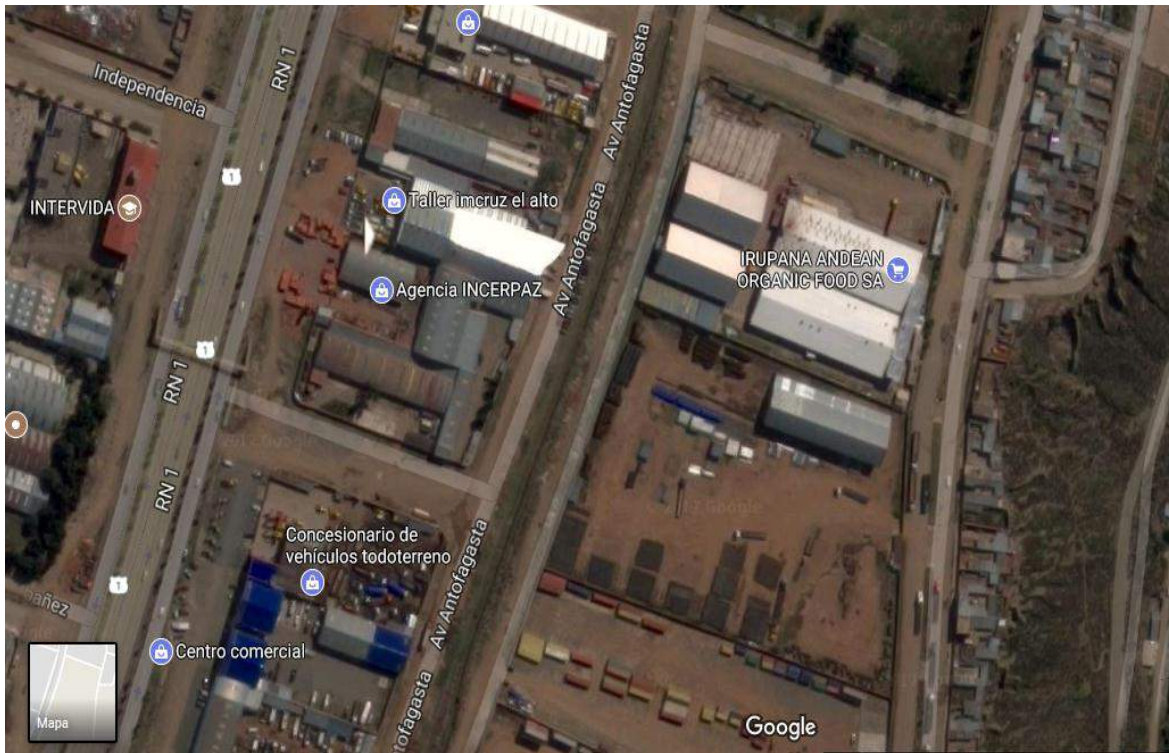
FIGURA 3-3. Mapa de ubicación de Irupana Andean Organic Food S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de sistemas y google earth.

En un mapa de vista satelital se observa:

FIGURA 3-4. Mapa de ubicación satelital de Irupana Andean Organic Food S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de sistemas y google earth.

3.4. Organigrama de la empresa.

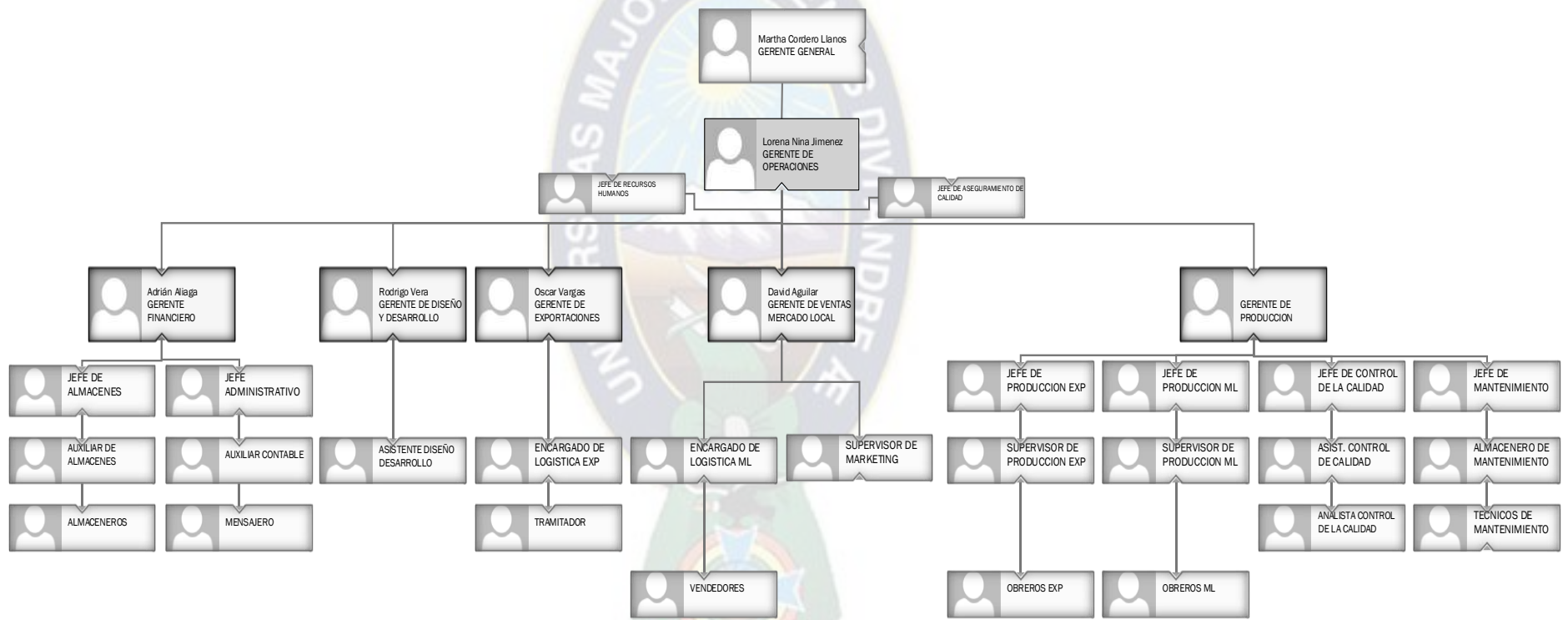
El organigrama de la empresa es presentado en la figura 3 – 5 y como se puede apreciar la empresa está presidida por la dueña y propietaria Sr. Martha Cordero, esta colaborada directamente por la Gerente de operaciones Lic. Lorena Nina; a la vez esta última gerencia controla cinco gerencias como son Finanzas, Diseño y Desarrollo, Exportaciones, Ventas de Mercado Local y Producción.

3.5. Certificaciones de la empresa.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. considerando un enfoque al producto, cuenta con certificaciones que mejoran tanto los procesos productivos como los comerciales, estas son:

- **CERTIFICACION ISO 9001:** es una certificación que la consiguió el año 2011 y se basa en los sistemas de gestión de la calidad reconocidas internacionalmente; la norma ISO 9001 proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y conducirles hacia la eficiencia, servicio al cliente y excelencia en el producto.

FIGURA 3-5. Organigrama de Irupana Andean Organic Food S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de recursos humanos.

- **CERTIFICACION FSSC 22000:** es una certificación que se consiguió el año 2013 y se basa en un esquema de certificación completo basado en la norma ISO 22000, el sistema internacional de inocuidad alimentaria, combinado con una de las especificaciones técnicas (por ejemplo, PAS 220/ISO-TS 22002-1 o PAS 223) y requisitos adicionales de Global Food Safety Initiative (GFSI).
- **CERTIFICACION ORGANICA:** es una certificación que la empresa la consiguió en el año 2007 y permite el proceso de control para garantizar la Calidad Orgánica de un producto, verificando el cumplimiento de la Norma de Producción Orgánica que corresponda, según el mercado destino de dicho producto. Para el que vende es una herramienta de mercado y el control se realiza desde la cosecha, proceso, comercialización y venta al consumidor final.
- **CERTIFICACION DE RESPONSABILIDAD SOCIAL:** conseguida por la empresa el año 2015 es una certificación que se refiere al desarrollo y auditoría de un sistema de gestión que promueve prácticas laborales socialmente aceptables que aportan beneficios a toda la cadena de suministro.
- **CERTIFICACION KOSHER:** conseguida por la empresa en el año 2011; la terminología kosher significa apto y apropiado; son todos aquellos alimentos que responden a la normativa bíblica y talmúdica de la ley judía; es el sistema de control de calidad de los alimentos según las normas judías denominadas kosher.

3.5.1. Política del sistema de gestión integrado.

La política de la gestión de la calidad de Irupana Andean Organic Food S.A. (2016) es:

Irupana Andean Organic Food S.A. empresa líder en el procesamiento y comercialización de granos y derivados de quinua, cañahua y amaranto y otros, tiene el propósito de alcanzar niveles de excelencia, calidad e inocuidad a través del desarrollo, comunicación, implementación y mejora continua del Sistema de Gestión Integrado en cumplimiento de los requisitos legales, ambientales, laborales y de inocuidad alimentaria vigentes en el estado plurinacional de Bolivia; así como los requisitos y procedimientos de las normas de la certificación orgánica, ISO 9001:2008, HACCP, y FSSC 22000 para satisfacer los requerimientos de sus clientes y contribuir a la reproducción de la naturaleza y al bienestar de sus proveedores, trabajadores y socios.

3.5.2. Clasificación de la actividad económica.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. tiene la siguiente clasificación de actividad económica:

TABLA 3-1. Clasificación de la actividad económica de Irupana S.A.

| | |
|---------------------|---|
| MATRICULA | 10486 |
| SECCIÓN CIU | C - Industria Manufacturera |
| DIVISIÓN CIU | 10 - Elaboración de Productos Alimenticios |
| CLASE CIU | 1079 - Elaboración de otros Productos Alimenticios n.c.p. |

Fuente: elaboración con base a datos de FUNDAEMPRESA y administración.

3.6. Descripción de la materia prima e insumos.

Los proveedores para las distintas líneas de producción de la empresa son los siguientes:

TABLA 3-2. Materia prima y producto Semielaborado de Irupana S.A.

| MATERIA PRIMA O SEMIELABORADO | PROVEEDOR | REGION O PAIS |
|--------------------------------------|--|----------------------|
| Quinua orgánica blanca | Productores Propios - Productores Terceros | Oruro – Potosí |
| Quinua orgánica roja | Productores Propios - Productores Terceros | Oruro – Potosí |
| Quinua orgánica negra | Productores Propios - Productores Terceros | Oruro – Potosí |
| Amaranto | Productores Propios - Productores Terceros | Yungas – Sucre |
| Cañahua | Productores Propios - Productores Terceros | Potosí |
| Cebada | Productores Terceros | La Paz |
| Maíz | Productores Terceros | La Paz |
| Café | Productores Propios | La Paz - Yungas |
| Insuflado de trigo | Sr. Ramiro Quispe | La Paz - El Alto |
| Avena precocida | SIMSA | La Paz |
| Miel | APISBOL | La Paz - Yungas |
| Manteca vegetal | Química Industrial J Montes Bolivia S.R.L. | La Paz |
| Esencias y saborizantes | MAPRIAL S.R.L. | La Paz |
| Pasas | Química Industrial J Montes Bolivia S.R.L. | La Paz |
| Almendra | Empresa Boliviana de Almendra (EBA) | La Paz |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de compras.

Las ventas de la empresa son en un 70% de exportación, por este motivo las adquisiciones más voluminosas y costosas son los granos andinos como son la quinua, la cañahua y el amaranto; el otro 30% se encuentra en ventas del mercado nacional y los programas estatales, que son derivados de los anteriores cereales y productos terminados en base a estos.

3.7. Áreas principales de la empresa.

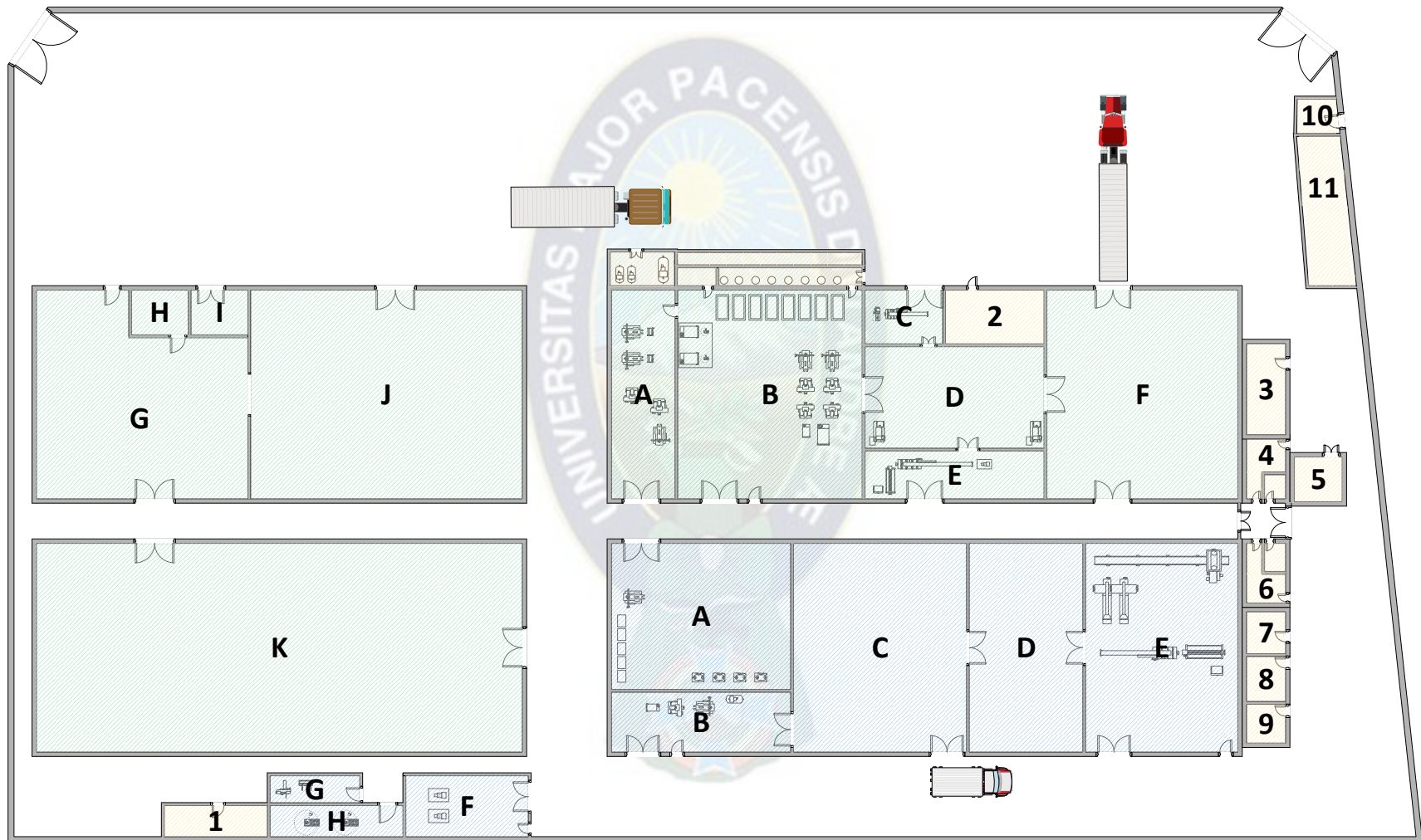
En la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. las áreas principales son todas las áreas productivas de exportación y de almacenamiento de producto orgánico además de las áreas que procesan granos con gluten.

3.7.1. Áreas de procesamiento orgánico.

Las áreas de procesamiento orgánico tienen en producción un 95% de los productos para la exportación y un 5% para el mercado nacional; las áreas principales de la empresa se muestran en la figura 3 – 6.

- A – VERDE: es el área de Escarificado en donde los granos andinos son sometidos a una selección de objetos extraños, extracción de piedrecillas, el pelado y la separación de polvo de los productos procesados; cabe recalcar que en esta área inicia todo el proceso productivo.
- B – VERDE: En esta área se encuentran dos macro procesos como son la Limpieza Húmeda donde los granos que viene del área de escarificado son introducidos a un lavador automático para después ir a una centrifuga donde se reduce la humedad del grano lo más posible, la etapa del secado en donde se llega a la humedad deseada; y de la Limpieza Final donde por medio de la selección por tamaño y color además de la separación de material ligero y pesado se llega a las especificaciones con las cuales se vende el producto.
- C – VERDE: es el área de Hojuelado donde el grano aprobado es puesto a humidificación para después someterlo a una maquina hojueladora donde se da la forma deseada a este, una vez aplastado el grano pasa por un secador rotatorio que ayuda a llegar a la humedad requerida.
- D – VERDE: es el área de Envasado de grano beneficiado para exportación, en esta área el grano es envasado y empaquetado en las presentaciones de 25 Kg, 11,34 Kg y 1000 kg para su despacho.

FIGURA 3-6. Plano de la planta de las instalaciones de Irupana Andean Organic Food S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

- E – VERDE: es el área de Extruido donde por medio de una extrusora y un secador la harina de granos andinos es convertida en cereales comestibles, en esta área es completamente separada del envasado por la contaminación cruzada que se genera.
- F – VERDE: es el área de Producto Terminado donde después de procesarlos y envasarlos, los productos, son guardados un determinado tiempo para después asignarlos y despacharlos al cliente final.
- G – VERDE: es el Almacén de Materia Prima Convencional.
- H – VERDE: es el Almacén de Insumos necesarios tanto para las áreas administrativas como para las áreas operativas.
- I – VERDE: es el Almacén de Envases y Embalajes de Exportación.
- J – VERDE: es el Almacén de Materia Prima Orgánica.
- K – VERDE es el segundo Almacén de Materia Prima Orgánica.

3.7.2. Áreas de procesamiento de productos con gluten.

Las áreas de producción para el mercado nacional son identificadas con el color azul, este color es estándar en la empresa para el manejo de productos con gluten.

- A – AZUL: Es el área de Selección de Productos Insuflados, donde se realiza la limpieza manual y mecánica de granos insuflados para exportación y mercado nacional.
- B – AZUL: Es el área de Limpieza de Granos con Gluten por medio de máquinas que escogen por tamaño, color y densidad los granos a tratar.
- C – AZUL: Es el área de Almacén de Materia Prima para Mercado Local.
- D – AZUL: Es el área de Almacén de Producto Terminado para Mercado Local.
- E – AZUL: Es el área de Producción de Barras y Extrusado, donde por medio de maquinaria recién adquirida se procesa barras y cereales extruidos para mercado nacional y programas estatales como son el desayuno escolar y el subsidio prenatal.
- F – AZUL: Es el área de Envasado de Polvos, donde por medio de una envasadora automática se envasan productos como el pito y api.
- G – AZUL: Es el área de Molinos, donde los granos procesados ya sea limpiados o tostados son molidos y tamizados para su posterior mezclado y envasado.
- H – AZUL. Es el área de Tostado, donde los granos como el café, la cebada y la quinua son tostados para su posterior molienda.

3.8. Áreas auxiliares de la empresa.

Las áreas auxiliares de la empresa comprenden los departamentos de apoyo al área de producción como son:

3.8.1. Área de mantenimiento.

En el área de mantenimiento se utilizan equipos eléctricos de corriente trifásica de soldadura y mecánica, como sierras, esmeriles, equipos de soldadura entre otros equipos; aquí trabajan cinco operarios que están expuestos a peligros como el ruido industrial, emisiones de gases y vapores tóxicos por efecto de las operaciones de soldadura, en la figura 3 – 6 esta área está marcada como:

- 1 – NARANJA: área de mantenimiento.

3.8.2. Sala de máquinas.

En esta área se encuentran las compresoras y las turbinas generadoras de aire caliente; los técnicos que realizan mantenimiento en esta área están expuestos a ruido industrial y estrés térmico, hay constante peligro de incendios y explosiones por las malas conexiones de la tubería de gas natural, en la figura 3 – 6 esta área está marcada como:

- 2 – NARANJA: sala de máquinas.

3.8.3. Áreas de control de la calidad.

En esta área existen laboratorios donde se realizan análisis físicos cuantitativos y cualitativos de control de calidad a cargo de dos técnicos del área, los peligros a los que están expuestas las técnicas de esta área son la sobre iluminación y la ergonomía, estas áreas están marcadas por:

- 7 – NARANJA: laboratorio de Diseño y Desarrollo.
- 8 – NARANJA: laboratorio de Control de la Calidad Orgánico.
- 9 – NARANJA: laboratorio de Control de la Calidad para Gluten.

3.8.4. Áreas administrativas.

Existen diferentes áreas administrativas en la empresa donde el peligro existente es la ergonomía en el puesto de trabajo, las áreas administrativas son:

- A – NARANJA: oficinas de producción y diseño y desarrollo.
- B – NARANJA: oficinas del departamento de sistemas.
- C – NARANJA: Secretaria.
- D – NARANJA: Portería.

3.8.5. Áreas de servicios.

Las áreas de servicio como baños, vestuarios y comedor están determinadas en el plano de la figura 3 – 6 de la siguiente forma:

- E – NARANJA: baño y vestuario de varones.
- F – NARANJA: baño y vestuario de mujeres.
- G – NARANJA: Comedor.

3.9. Maquinaria y Equipo.

La maquinaria y equipo de las áreas productivas de la empresa está detallada en el siguiente cuadro:

TABLA 3-3. Maquinaria en áreas productivas Irupana Andean Organic Food S.A.

| AREA | | MAQUINARIA | Nº | MARCA ORIGEN |
|---|-------------------------------|--------------------------|----|--------------------|
| AREAS DE PROCESAMIENTO ORGANICO | Escarificado | Seleccionador por tamaño | 3 | Boliviana |
| | | Densimetrico | 2 | Boliviana |
| | | Escarificador | 2 | Boliviana |
| | | Venteador | 3 | Boliviana |
| | | Cangilones | 6 | Boliviana |
| | Limpieza Húmeda | Lavador | 2 | Boliviana |
| | | Centrifuga | 2 | Boliviana |
| | | Mesas de secado | 8 | Boliviana |
| | | Turbinas generadoras | 8 | Boliviana |
| | Limpieza Final | Seleccionador por tamaño | 3 | Boliviana |
| | | Densimetrico | 4 | Boliviana |
| | | Selector óptico | 2 | Digisort alemana |
| | | Cangilones | 9 | Boliviana |
| | | Dosificadoras de granos | 2 | Boliviana |
| | Extrusado | Extrusor | 1 | Tae Yonk china |
| | | Secador rotatorio | 1 | Boliviana |
| | | Cinta enfriadora | 1 | Boliviana |
| | | Envasadora volumétrica | 1 | Simak argentina |
| | Hojuelado | Secador rotatorio | 1 | Boliviana |
| | | Hojueladora | 2 | Boliviana |
| AREAS DE PROCESAMIENTO DE GRANOS CON GLUTEN | Insuflado de granos | Seleccionador por tamaño | 1 | Clasibet argentina |
| | | Escarificador | 1 | Boliviana |
| | | Cocinas industriales | 3 | Boliviana |
| | Limpieza de granos con gluten | Seleccionador por tamaño | 3 | Boliviana |
| | | Densimetrico | 4 | Boliviana |

| AREA | | MAQUINARIA | N° | MARCA ORIGEN |
|------|----------------------------|------------------------|----|------------------|
| | | Selector óptico | 2 | Digisort alemana |
| | Envasado de polvos | Envasadora volumétrica | 1 | Simak argentina |
| | Molinos | Molino de piedras | 1 | Boliviana |
| | | Tamizadora | 1 | Boliviana |
| | Tostado | Tostadoras | 2 | Boliviana |
| | Área de barras y Extrusado | Línea de barras | 1 | Tae Yonk china |
| | | Envasadoras flow pack | 2 | Simak argentina |
| | | Hoyas industriales | 2 | Tae Yonk china |
| | | Extrusor | 1 | Tae Yonk china |
| | | Secador rotatorio | 1 | Tae Yonk china |
| | | Cinta enfriadora | 1 | Tae Yonk china |
| | | Bañadera de cereales | 1 | Tae Yonk china |
| | | Envasadora volumétrica | 1 | Tae Yonk china |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento y producción.



El 70% de las máquinas en la empresa son de origen boliviana y un 30% es de origen internacional, importados de Argentina, Alemania y China.

3.10. Productos de la empresa.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. tiene tres unidades de negocio como son las exportaciones, ventas en el mercado nacional y ventas a programas estatales. Los productos principales que comercializa la empresa son los de exportación, como se presenta en el siguiente cuadro:

TABLA 3-4. Productos ofertados del área de exportación Irupana Andean Organic Food S.A.

| PRODUCTO | IMAGEN | PRODUCTO | IMAGEN |
|------------------------|---|-----------------------|---|
| Quinua orgánica blanca |  | Quinua orgánica roja |  |
| Quinua orgánica negra |  | Quinua orgánica mixta |  |
| Amaranto orgánico |  | Cañahua orgánica |  |
| Harina de quinua |  | Hojuela de quinua |  |

| PRODUCTO | IMAGEN | PRODUCTO | IMAGEN |
|------------------|---|---------------------|---|
| Pipoca de quinua |  | Extrusado de quinua |  |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de exportación y producción.

Como productos de menor demanda tenemos a los que se comercializan en el mercado nacional, ya que no representan una cantidad importante en ventas para la empresa:

TABLA 3-5. Productos ofertados del área de mercado nacional Irupana Andean Organic Food S.A.

| PRODUCTO | IMAGEN | PRODUCTO | IMAGEN |
|-------------------|--|--------------------------|--|
| Café |  | Granola |  |
| Miel de abeja |  | Granos de quinua |  |
| Barras nutritivas |  | Pito de cereales andinos |  |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de ventas nacionales y producción.

3.11. Verificación de aspectos de la seguridad en la empresa.

Para realizar el análisis de los aspectos del Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar y su Manual de Primeros Auxilios en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. se calificará cada uno de estos puntos según el siguiente rango de puntuación:

TABLA 3-6. Forma de evaluación de seguridad industrial en Irupana Andean Organic Food S.A.

| SIGLA | SIGNIFICA | FUNDAMENTACION |
|-------|-----------|--|
| E | Excelente | Se pondrá excelente cuando cumple de sobremanera el requisito exigido. |
| B | Bien | Se pondrá bien cuando solamente cumple el requisito exigido. |
| R | Regular | Se pondrá regular cuando cumple parcialmente el requisito exigido. |
| M | Malo | Se pondrá malo cuando no cumple el requisito exigido. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

En el siguiente cuadro se muestra la primera evaluación realizada de las inspecciones hechas por el grupo de Mejora Empresarial (ME) la empresa:

TABLA 3-7. Evaluación de los aspectos de seguridad industrial Irupana Andean Organic Food S.A.

| ASPECTO A EVALUAR | E | B | R | M | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|--|
| Estructura del edificio y locales de trabajo. | | X | | | Las estructuras cumplen con lo requerido |
| Iluminación. | | X | | | La iluminación cumplen con lo requerido |
| Ventilación. | | | X | | Existen áreas que no tiene buena extracción |
| Vías de acceso y comunicación. | | X | | | Los accesos cumplen con lo requerido |
| Escapes. | | | X | | Existen áreas que no tiene vías de escape |
| Instalación eléctrica. | | | X | | Existen áreas que no tiene buenas conexiones |
| Calor y humedad. | | | X | | Existen áreas que no prevén el estrés térmico |
| Servicios higiénicos. | X | | | | Los baños cumplen de sobremanera |
| Vestuarios y casilleros. | X | | | | Los vestuarios cumplen de sobremanera |
| Sistemas de alarmas. | | | X | | Existe una alarma que no funciona |
| Protección contra caídas de personas. | | X | | | Existen barandas y arnés anticaídas |
| Orden y limpieza. | | X | | | Existen prácticas de orden y limpieza |
| Prevención y protección contra incendios. | | X | | | Existen procedimientos para emergencias |
| Simulacro de incendios. | | | X | | No se realiza simulacros contra incendios |
| Extintores contra incendios. | | X | | | Existen extintores en cada área de la empresa |
| Primeros auxilios. | | | X | | Existen elementos de primeros auxilios pero no los usan |
| Señalización (colores de seguridad) | | X | | | Existe señalización en cada área de la empresa |
| Resguardo de maquinaria. | | | X | | Existen algunas máquinas sin protección en la empresa. |
| Sustancias peligrosas y dañinas. | | X | | | Hay procedimientos para manejar sustancias peligrosas |
| Protección a la salud y asistencia médica. | X | | | | Existe un departamento de enfermería |
| Protección de la cabeza. | | | X | | No existe cascos para el trabajo en algunas áreas |
| Protección de la vista. | | X | | | Existe protección a la vista de los trabajadores |
| Protección de las manos. | | X | | | Existe protección a las manos de los trabajadores |
| Protección del cuerpo. | | X | | | Existe protección al cuerpo del trabajador |
| Protección de los pies. | | X | | | Existe protección a los pies del trabajador |
| Protección del oído. | | X | | | Existe protección a los oídos del trabajador |
| Recomendaciones básicas de seguridad. | | | X | | No existe recomendaciones de seguridad en puestos de trabajo |
| Registro y estadística de accidentes. | | | X | | Existe un registro pero no se lleva estadística de estos |
| Trabajo al aire libre. | | X | | | No se tiene muchos trabajos al aire libre. |

| ASPECTO A EVALUAR | E | B | R | M | OBSERVACIONES |
|---|---|---|---|---|--|
| Intensidad de ruidos y vibraciones | | X | | | Se realizan estudios en estos aspectos |
| Capacitación y entrenamiento del personal | | | X | | Solo existe una capacitación de seguridad al año |
| De los comités de seguridad. | | | | X | No existe comité mixto en la empresa |

Fuente: elaboración con base a datos del Grupo de Mejora Empresarial.

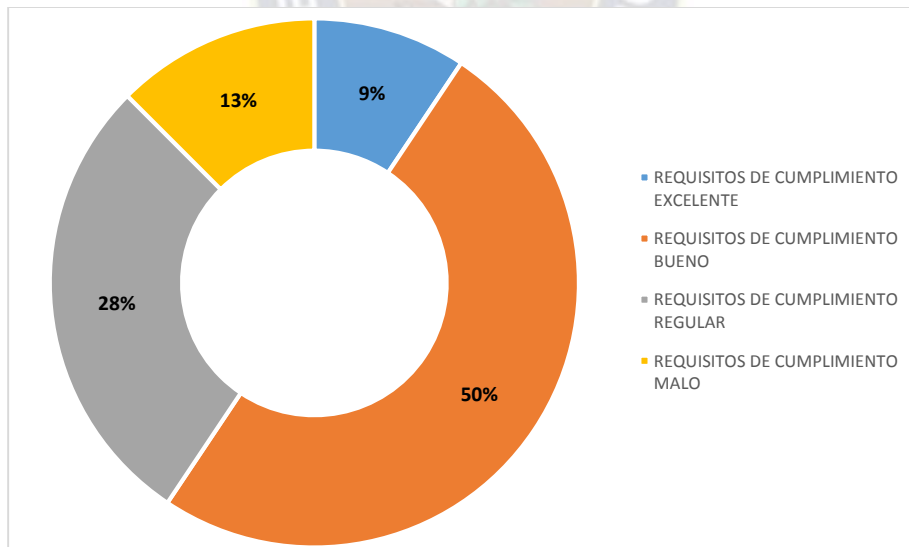
Analizamos la situación en temas de seguridad industrial en la empresa a partir de la recolección de datos anteriormente hecho, el siguiente cuadro nos muestra el recuento de estos:

TABLA 3-8. Resumen de la evaluación aspectos de seguridad industrial en Irupana S.A.

| CUMPLIMIENTO | RECuento | PORCENTAJE |
|--------------------------------------|-----------|-------------|
| Requisitos de cumplimiento excelente | 3 | 9% |
| Requisitos de cumplimiento bueno | 16 | 50% |
| Requisitos de cumplimiento regular | 9 | 28% |
| Requisitos de cumplimiento malo | 4 | 13% |
| TOTAL | 32 | 100% |

Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 3 – 7.

GRAFICA 3-1. Resumen de la evaluación aspectos de seguridad industrial en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 3 – 8.

En el anterior grafico podemos apreciar que el 59% de los requisitos analizados cumplen a priori con lo exigido en la resolución administrativa 038/01; de los cuales el 9% es catalogado como excelente y el 50% como bueno. El 28% de los aspectos analizados cumple a medias lo solicitado y el 13% de los requisitos no se cumplen de ninguna manera la resolución administrativa.

3.12. Fortalezas y debilidades de la empresa.

Para poder identificar las fortalezas y debilidades de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A utilizaremos la anterior lista, tomando en cuenta que los aspectos excelentes y buenos serán considerados como fortalezas y los aspectos regulares y malos serán considerados como debilidades, en el siguiente cuadro podemos ver esta clasificación:

TABLA 3-9. Fortalezas y debilidades de los aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A.

| FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|---|---|
| Estructura del edificio y locales de trabajo. | Ventilación. |
| Iluminación. | Escapes. |
| Vías de acceso y comunicación. | Instalación eléctrica. |
| Protección contra caídas de personas. | Calor y humedad. |
| Orden y limpieza. | Sistemas de alarmas. |
| Prevención y protección contra incendios. | Primeros auxilios. |
| Extintores contra incendios. | Resguardo de maquinaria. |
| Señalización (colores de seguridad) | Registro y estadística de accidentes. |
| Sustancias peligrosas y dañinas. | Capacitación y entrenamiento del personal |
| Protección de la vista. | Simulacro de incendios. |
| Protección de las manos. | Protección de la cabeza. |
| Protección del cuerpo. | Recomendaciones básicas de seguridad. |
| Protección de los pies. | De los comités de seguridad. |
| Protección del oído. | |
| Trabajo al aire libre. | |
| Intensidad de ruidos y vibraciones | |
| Servicios higiénicos. | |
| Vestuarios y casilleros. | |
| Protección a la salud y asistencia médica. | |

Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 3 – 7.

Del anterior análisis podemos identificar que la empresa tiene el 59% de fortalezas y un 41% como debilidades en los requisitos del plan Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, la empresa ha hecho las gestiones para cubrir la mayor parte de lo que exige la legislación, pero tiene pendiente realizar actividades como capacitaciones específicas en la rama, difundir e implementar su plan de contingencias, crear indicadores para el registro de accidentes e instalar el comité mixto.

3.13. Análisis de Pareto.

Este análisis se basa en el principio de que en cualquier distribución el 80% de los efectos son producidos por el 20% de las causas; según Richard Chase, Robert Jacobs, Nicholas Aquilano (2009) definen esta metodología así:

El diagrama de Pareto es una comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores según su contribución a un determinado efecto, el objetivo de esta comparación es clasificar dichos elementos o factores en dos categorías: Los pocos vitales (los elementos muy importantes en su contribución) y los muchos triviales (los elementos poco importantes en ella). (p. 184)

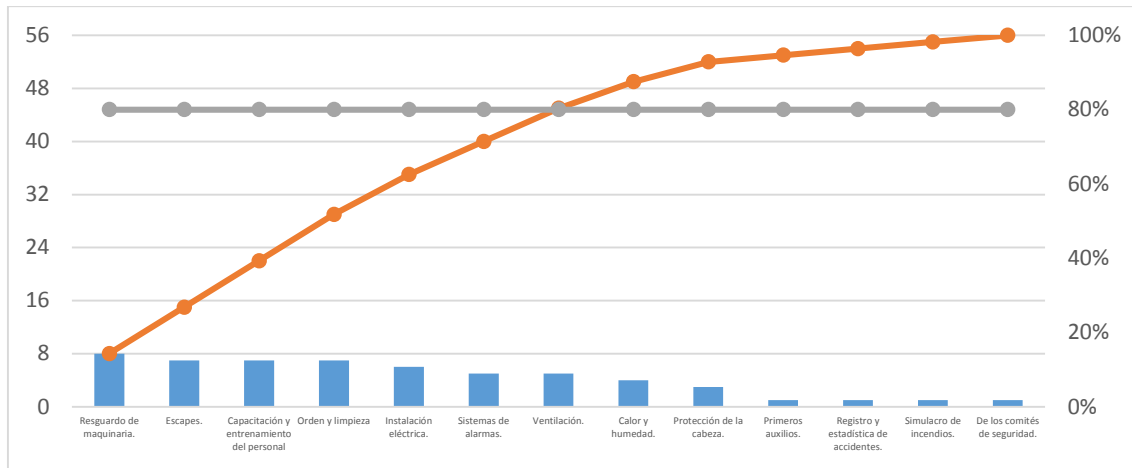
Por medio de este análisis vamos extraer las debilidades encontradas y cuantificarlas por medio de la repetitividad en diferentes inspecciones a todas las áreas de la empresa, así las clasificaremos y podremos construir el grafico.

TABLA 3-10. Datos para el diagrama de Pareto sobre aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A.

| INCUMPLIMIENTOS | FRECUENCIA | PORCENTAJE | PORCENTAJE ACUMULADO |
|---|------------|-------------|----------------------|
| Resguardo de maquinaria. | 8 | 14% | 14% |
| Escapes. | 7 | 13% | 27% |
| Capacitación y entrenamiento del personal | 7 | 13% | 39% |
| Orden y limpieza | 7 | 13% | 52% |
| Instalación eléctrica. | 6 | 11% | 63% |
| Sistemas de alarmas. | 5 | 9% | 71% |
| Ventilación. | 5 | 9% | 80% |
| Calor y humedad. | 4 | 7% | 88% |
| Protección de la cabeza. | 3 | 5% | 93% |
| Primeros auxilios. | 1 | 2% | 95% |
| Registro y estadística de accidentes. | 1 | 2% | 96% |
| Simulacro de incendios. | 1 | 2% | 98% |
| De los comités de seguridad. | 1 | 2% | 100% |
| TOTAL | 56 | 100% | |

Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 3 – 7.

GRAFICA 3-2. Diagrama de Pareto sobre aspectos de seguridad industrial, Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 3 – 10.

Realizando el diagrama de Pareto que demuestran las causas vitales y los pocos triviales de los requisitos incumplidos del Decreto Ley 16998 podemos apreciar que si nos enfocamos en resolver temas como el resguardo de maquinarias, las vías de escapes, la capacitación del personal, el orden y limpieza, problemas con el sistema eléctrico, el sistema de alarmas y la ventilación resolveremos el 80% de las causas del incumplimiento al Decreto Ley 16998.

3.14. Conclusiones del capítulo.

En el presente capítulo se analizó objetivamente a la empresa, dentro del marco del cumplimiento del Decreto Ley 16998 pudimos identificar los factores que no se cumplen, tomarlos como una debilidad de la empresa y clasificarlos para poder subsanar los más importantes en una primera instancia. Se concluye que, si bien la empresa no tiene un plan de seguridad industrial y salud ocupacional presentado ante la autoridad competente, si se está haciendo gestiones para cumplir de la mejor manera los requisitos que exige esta y que hay un 41% de incumplimientos que hay que trabajarlos.

4. Identificación de peligros y evaluación del riesgo

4.1. Objetivos.

En este capítulo se busca los siguientes objetivos:

- Definir una metodología para identificar los peligros y evaluar los riesgos en la empresa.
- Identificar los peligros y evaluar los riesgos en la empresa.
- Analizar y evaluar los resultados obtenidos.

4.2. Aspectos Generales.

Hoy en día las organizaciones utilizan métodos que permiten identificar todos aquellos peligros considerados como potenciales y que se encuentren presentes en el lugar de trabajo, estas utilizan ciertas herramientas basadas en la identificación de forma óptima de peligros y la evaluación objetiva de riesgos; ya que cualquier actividad cuenta con riesgos asociados que en mayor o menor grado pueden afectar tanto al trabajador como al ambiente de trabajo.

Antes de continuar con la metodología a utilizar refrescaremos algunos conceptos:

- Peligro, Según las NB - OHSAS 18001 (2008) se define como: “la fuente, situación o acción potencial para ocasionar perjuicio, referido a daño humano o deterioro a la salud o la combinación de ambos” (p. 6).
- Riesgo, Según las NB - OHSAS 18001 (2008) se define como: “la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un hecho o exposición del peligro y la severidad del daño en cuestión o deterioro de la salud que pueden provocar el hecho o exposición” (p. 7).

4.3. Métodos de identificación de peligros.

El método a utilizar para identificar los peligros se basa en las siguientes actividades realizadas por el grupo de Mejora Empresarial (ME por el programa de capacitación SCORE) en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A:

- Estadística de accidentes; por medio del registro de accidentes se identificó las actividades, lugares, frecuencias y partes del cuerpo que generan mayor afección al personal.
- Inspección In Situ; dentro del lugar de trabajo se evaluó el cumplimiento de actividades e infraestructura destinadas a la seguridad de las personas.

- Entrevista al personal; por medio de reuniones con los grupos de trabajo se pudo recopilar la apreciación del personal que realiza la actividad y que están constantemente expuesto a determinado peligro.
- Listas de verificación; por medio de una lista de chequeo se analizó el cumplimiento de todos los puntos del plan de seguridad industrial.

4.4. Evaluación de riesgos.

Una evaluación eficaz de riesgos determina el nivel del mismo, dando a conocer si este es trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable. El grupo de elaboración de la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos (IPER) identificó todos los posibles factores dañinos que se encuentran presentes en las operaciones, la información extraída de la identificación de peligros se convertirá en la base de la evaluación del riesgo. Los Grupos de ME de la empresa determinaron el nivel de riesgo por medio de un análisis a cada uno de los peligros, este equipo fue capacitado, entrenado y está formado de la siguiente manera:

- ✓ Área de producción orgánica:

TABLA 4-1. Grupos ME en el área de producción orgánica de Irupana S.A.

| NOMBRE | CARGO |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Ramiro José Mamani Vino | Jefe de Producción de Exportaciones |
| Lic. Tania Roca Arias | Supervisor de Producción |
| Sr. Wilfredo Rodríguez | Encargado de Envasado |
| Sr. Javier Huanca | Encargado de Limpieza Final |
| Sr. Elías Mamani | Encargado de Limpieza Húmeda |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de recursos humanos.

- ✓ Área de producción con gluten:

TABLA 4-2. Grupos de ME en el área de producción con gluten en Irupana S.A.

| NOMBRE | CARGO |
|-------------------------|--|
| Ramiro José Mamani Vino | Jefe de Producción de Exportaciones |
| Sra. Raquel Ticona | Jefe de Producción Mercado Local |
| Sra. Julieta Tambillo | Encargada de envasado de Polvos |
| Sra. Concepción Patty | Encargada de envasado de Barras |
| Sr. Abel Choquerive | Encargado proceso de granos con gluten |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de recursos humanos.

- ✓ Área de apoyo a la producción.

TABLA 4-3. Grupos de ME en las áreas de apoyo a la producción en Irupana S.A.

| NOMBRE | CARGO |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Ramiro José Mamani vino | Jefe de Producción de Exportaciones |
| Ing. Roberto Laruta | Jefe de Mantenimiento |
| Sra. Bonifacia Quispe | Jefe de Almacenes |
| Ing. Gabriela Arrascaita | Jefe de Control de la Calidad |
| Sr. Carlos Estrada | Encargado de Mantenimiento |
| Sr. Freddy Chambi | Encargado de Almacenes |
| Sra. Beatriz Tunqui | Analista de Control de la Calidad |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de recursos humanos.

4.5. Pasos a seguir en el proceso de identificación de peligros y evaluación del riesgo.

Para realizar una matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de los Riesgos se debe seguir, de forma disciplinada, los siguientes pasos:

- Paso 1: Se debe asegurar que el proceso que se analice sea práctico.
- Paso 2: Se debe involucrar a todo el personal en especial aquellos que se encuentren expuestos al riesgo.
- Paso 3: Se debe utilizar un enfoque sistemático que permita garantizar que los peligros y los riesgos reciban un tratamiento adecuado.
- Paso 4: Se debe identificar los peligros de importancia, sin minimizar u obviar lo que se considere insignificante.
- Paso 5: Se debe observar lo que realmente sucede y existe en el centro laboral donde se debe incluir todas las labores no rutinarias.
- Paso 6. Se debe incluir en el análisis a todos los trabajadores que se encuentren en riesgo incluyendo al personal visitante y contratistas.
- Paso 7: Se debe reunir y compilar toda la información que se pueda.
- Paso 8: Se debe tratar de analizar e identificar los peligros significativos.
- Paso 9: Se debe evaluar el riesgo y se deben identificar los controles que deben basarse en la jerarquía de los mismos, donde la prioridad de las medidas es como sigue:

TABLA 4-4. Jerarquía del control de riesgos en Irupana S.A.

| N° | TIPO DE CONTROL | DESCRIPCION |
|----|--------------------------------------|---|
| 1 | Eliminar | Hacer que la actividad desaparezca para eliminar por completo el riesgo. |
| 2 | Sustituir | Reemplazar la actividad o factor peligroso para reducir o eliminar el riesgo. |
| 3 | Controles de Ingeniería | Implementar controles técnicos a la actividad o factor peligroso que permitan reducir o evitar el riesgo. |
| 4 | Controles Administrativos | Implementar identificación, procedimientos e instructivos que permitan reducir o evitar el riesgo. |
| 5 | Uso de Equipo de Protección Personal | Dotar al personal EPP para su protección en la actividad o factor peligroso. |

Fuente: elaboración con base en datos de la norma NB – OHSAS 18001:2008.

Los tres primeros niveles son los más deseables, no siempre es posible implementarlos además que, durante la aplicación de la jerarquía, tienen que considerar los costos relativos, los beneficios de reducción de riesgos y la fiabilidad de las operaciones disponibles.

Paso 10: Se debe registrar siempre por escrito todo el proceso de la matriz IPER y realizar el seguimiento respectivo a los controles adoptados.

4.6. Metodología.

Después de identificar los peligros se clasificará los riesgos por condiciones de seguridad, de higiene, de ergonómicas y psicosociales; para tal cometido se utilizará la siguiente tabla que muestra de forma detallada la categoría a la cual puede ingresar el riesgo analizado:

TABLA 4-5. Clasificación de Riesgos según la OIT.

| CODIGO | NOMBRE |
|--------|---|
| 1 | RIESGOS POR CONDICIONES DE SEGURIDAD |
| 1.1 | Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) |
| 1.2 | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) |
| 1.3 | Caídas al mismo nivel |
| 1.4 | Contactos eléctricos directos |
| 1.5 | Contactos eléctricos indirectos |
| 1.6 | Contacto con partes calientes o frías |
| 1.7 | Contactos con llamas abiertas o gases fríos |
| 1.8 | Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión |
| 1.9 | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos |

| CODIGO | NOMBRE |
|---------------|---|
| 1.1 | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas |
| 1.11 | Cortes, penetraciones y escoriaciones de otra clase |
| 1.12 | Caída de objetos menores o herramientas (objetos menores de 5 Kg) |
| 1.13 | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) |
| 1.14 | Atropellamiento o golpes por objetos móviles |
| 1.15 | Golpes por objetos inmóviles o partes salientes |
| 1.16 | Incendios |
| 1.17 | Explosiones |
| 1.18 | Choques de vehículos en movimiento |
| 1.19 | Vuelcos vehiculares |
| 1.2 | Trabajos en espacios confinados |
| 2 | RIESGOS POR CONDICIONES DE HIGIENE |
| 2.1 | Exposición a ruido |
| 2.2 | Exposición a vibraciones |
| 2.3 | Exposición a inadecuada iluminación |
| 2.4 | Exposición a deslumbramientos |
| 2.5 | Exposición a temperaturas extremas (mayor a la normal o menor a 0 °C) |
| 2.6 | Exposición a humedad extrema |
| 2.7 | Exposición a radiaciones ionizantes |
| 2.8 | Exposición a radiaciones no ionizantes |
| 2.9 | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos |
| 2.1 | Exposición a polvos o fibras |
| 2.11 | Exposición a gases tóxicos o vapores |
| 2.12 | Exposición a insectos o animales peligrosos |
| 2.13 | Exposición a bacterias, virus u hongos |
| 3 | RIESGOS POR CONDICIONES ERGONOMICAS |
| 3.1 | Ejecución de posturas inadecuadas |
| 3.2 | Ejecución de movimientos repetitivos |
| 3.3 | Ejecución de sobre esfuerzos físicos |
| 3.4 | Ejecución de sobre esfuerzos visuales |
| 4 | RIESGOS POR CONDICIONES PSICOSOCIALES |
| 4.1 | Inadecuados horarios de trabajo |
| 4.2 | Monotonía |
| 4.3 | Trabajo bajo presión |
| 4.4 | Relaciones de trabajo tensas |

Fuente: elaboración con base en datos de la OIT.

La estimación del riesgo comienza con el cálculo de la probabilidad de ocurrencia además de la cuantificación de la gravedad que produzca la materialización del peligro, entonces vemos la necesidad de implementar factores que nos ayuden a calcular estos parámetros.

4.6.1. *Calculo de la probabilidad.*

Para calcular la probabilidad de ocurrencia de un hecho se tomará en cuenta los siguientes parámetros:

TABLA 4-6. Peso de importancia de parámetros para calcular la probabilidad, Irupana S.A.

| PARAMETROS DE PROBABILIDAD | PESO DE IMPORTANCIA | MAXIMO VALOR (NP) |
|--|----------------------------|--------------------------|
| Frecuencia y duración de la exposición | 0,3 | |
| Cantidad de trabajadores expuestos | 0,3 | 1 |
| Condiciones preventivas | 0,2 | |
| Estándares y procedimientos | 0,2 | |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

Cada parámetro de probabilidad tiene un rango interno que será evaluado de forma separada de la siguiente forma:

- Frecuencia y duración de la exposición, califica si la actividad o situación peligrosa dura un determinado tiempo; cuan más tiempo dure la actividad más importancia se la dará, como se puede ver en la siguiente tabla:

TABLA 4-7. Calificación de la categoría de frecuencia y duración, Irupana S.A.

| CATEGORIA | PESO |
|--------------------------|-------------|
| Alguna vez en la jornada | 10% |
| Menos de 2 horas | 30% |
| Entre 2 a 5 horas | 60% |
| Una Jornada | 100% |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

- Cantidad de trabajadores expuestos, califica el número de personas expuestas al peligro; cuantas más personas estén expuestas al peligro mayor será la importancia que se le dé a este factor.

TABLA 4-8. Calificación de la categoría de cantidad de trabajadores, Irupana S.A.

| CATEGORIA | PESO |
|-----------------------------|-------------|
| Ningún trabajador | 0% |
| Un trabajador | 30% |
| De dos a cinco trabajadores | 60% |

| CATEGORIA | PESO |
|-----------------------|------|
| Más de 5 trabajadores | 100% |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

- Condiciones preventivas, califica si la actividad cuenta con condiciones que prevengan la ocurrencia de algún tipo de peligro como protectores, condiciones de procesamiento o equipos de protección personal; cuanto menor sean las condiciones preventivas menor será su importancia.

TABLA 4-9. Calificación categoría de condiciones preventivas, Irupana S.A.

| CATEGORIA | PESO |
|---|------|
| Existen condiciones preventivas | 0% |
| Existen condiciones preventivas parciales | 60% |
| No existen condiciones preventivas | 100% |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

- Estándares y procedimientos, califica si la actividad cuenta con procedimientos implementados y estándares medibles que permitan prevenir o reaccionar de manera inmediata a la acción peligrosa, la existencia de estos reduce las posibilidades de ocurrencia y es calificada de esta forma:

TABLA 4-10. Calificación categoría estándares y procedimiento, Irupana S.A.

| CATEGORIA | PESO |
|---------------------------|------|
| Existen procedimientos | 0% |
| No existen procedimientos | 100% |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

Según Rodellar Lisa, Adolfo 1988 en Seguridad e Higiene en el trabajo, para calcular la probabilidad de ocurrencia se usará un modelo matemático basado en la sumatoria de los parámetros anteriormente descritos, como sigue:

$$NP = (I_f * P_f) + (I_t * P_t) + (I_c * P_c) + (I_e * P_e)$$

Donde:

NP : Es la probabilidad de ocurrencia.

I_i : Es la importancia de cada factor descrito.

P_i : Es el peso del factor analizado según corresponda.

Mediante los posibles resultados podemos definir rangos que nos permitan calificar el nivel de probabilidad como sigue:

TABLA 4-11. Niveles de probabilidad para la evaluación de riesgos, Irupana S.A.

| CATEGORIA | NIVEL MINIMO NP | NIVEL MAXIMO NP |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Probabilidad baja | 0,00 | 0,30 |
| Probabilidad media | 0,31 | 0,70 |
| Probabilidad alta | 0,71 | 1,00 |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

4.6.2. Cálculo de la severidad.

La severidad estará relacionada solo a la afectación a los trabajadores y será definida por medio de la siguiente tabla que detalla el nivel de consecuencia:

TABLA 4-12. Niveles de severidad para el cálculo del riesgo Irupana S.A.

| CATEGORIA | SEVERIDAD / GRAVEDAD | PUNTAJE |
|-----------------------|---|---------|
| Ligeramente dañino | Sin consecuencias, no se atiende de ninguna forma al trabajador y solo se tiene daños materiales. | 3 |
| Dañino | Incapacidad temporal parcial o total, lesiones que requieren primeros auxilios para remediarlos. | 7 |
| Extremadamente dañino | Incapacidad permanente parcial, total o muerte; lesiones que requieren atención médica especializada. | 10 |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

4.6.3. Cálculo del riesgo.

Para realizar la estimación del riesgo se utiliza la matriz presentada en el siguiente cuadro, donde al cruzar la probabilidad con la severidad nos da un determinado nivel de riesgo:

FIGURA 4-1. Niveles de riesgo, Irupana Andean Organic Food S.A.

| NIVEL DE CONSECUENCIA | | CONSECUENCIA | | |
|-----------------------|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | LIGERAMENTE DAÑINO | DAÑINO | EXTREMADAMENTE DAÑINO |
| PROBABILIDAD | BAJA | RIESGO TOLERABLE | RIESGO BAJO | RIESGO MODERADO |
| | MEDIA | RIESGO BAJO | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE |
| | ALTA | RIESGO MODERADO | RIESGO IMPORTANTE | RIESGO INTOLERABLE |

Fuente: elaboración con base en datos de los grupos ME.

La figura anterior nos ayuda a evaluar los riesgos encontrados en las distintas actividades que se llevan en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. entonces después del anterior análisis podemos clasificar cada tipo de riesgo además de saber la acción a desarrollar y el tiempo de respuesta a ejecutar de la siguiente forma:

TABLA 4-13. Niveles de severidad, tiempo de respuesta y acciones a tomar, Irupana S.A.

| RIESGO | VALOR MINIMO | VALOR MAXIMO | TIEMPO DE RESPUESTA | ACCION |
|---------------|---------------------|---------------------|---|---|
| Tolerable | 0.00 | 0.90 | Indefinido | No se necesita mejorar la acción preventiva. |
| Bajo | 0.91 | 2.40 | Se elaborara revisiones periódicas para verificar su eficacia | No se necesita mejorar la acción preventiva, pero se deben considerar soluciones que no representen una carga económica a la empresa. |
| Moderado | 2.41 | 5.60 | Las medidas para reducir el riesgo deben efectuarse en un periodo de tiempo definido. | La empresa debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. |
| Importante | 5.61 | 8.00 | Debe remediarse a un tiempo mucho menor al del moderado | No debe comenzar el trabajo hasta reducir el riesgo a niveles aceptables, se puede necesitar recursos considerables para solucionar esta. |
| Intolerable | 8.10 | 10.00 | Inmediato | No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta reducir el riesgo, si es necesario se prohibirá el mismo |

Fuente: elaboración con base en datos de Seguridad e Higiene Industrial, 2005.

Con la metodología descrita anteriormente, cada Grupo ME analizó cada actividad en las diferentes áreas de la empresa y se procedió a proponer e implementar soluciones por medio del plan de seguridad industrial y salud ocupacional que se presentará en el siguiente capítulo; el análisis de la matriz IPER es presentado en el formato digital adjunto al proyecto.

4.7. Resultados del análisis – identificación de peligros y evaluación de los riesgos.

La matriz IPER nos ha servido para realizar los análisis pertinentes y así ver detalladamente la realidad en cuanto a seguridad industrial y salud ocupacional de la empresa

Irupana Andean Organic Food S.A. además de saber dónde se debe trabajar con prioridad; los resultados de este análisis se presentan a continuación:

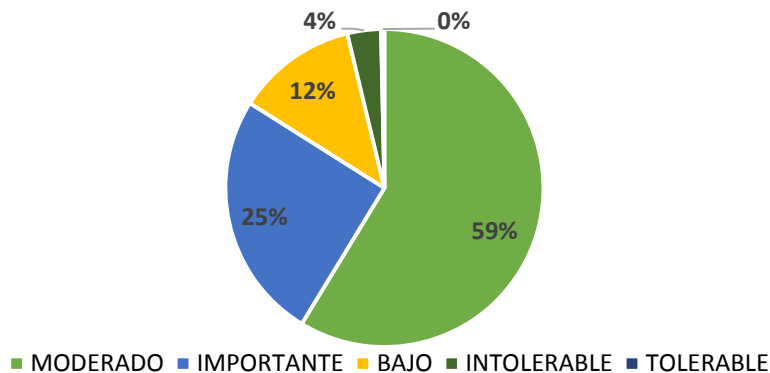
- Recuento del tipo de riesgos, analizando la cantidad de riesgos en general podemos apreciar que en total se tienen 293 detectados de los cuales; el 59% son los riesgos Moderados, el 25% son riesgos Importantes el 12% de los riesgos son Bajos, el 3% de los riesgos son Intolerables y el 1% son riesgos Tolerables.

TABLA 4-14. Recuento del tipo de riesgo en todas las áreas de la empresa, Irupana S.A.

| TIPO DE RIESGO | RECuento | PORCENTAJE |
|----------------|------------|-------------|
| Moderado | 172 | 59% |
| Importante | 74 | 25% |
| Bajo | 36 | 12% |
| Intolerable | 10 | 3% |
| Tolerable | 1 | 0% |
| Total | 293 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en la matriz IPER.

GRAFICA 4-1. Recuento del tipo de riesgo en todas las áreas de la empresa, Irupana S.A.



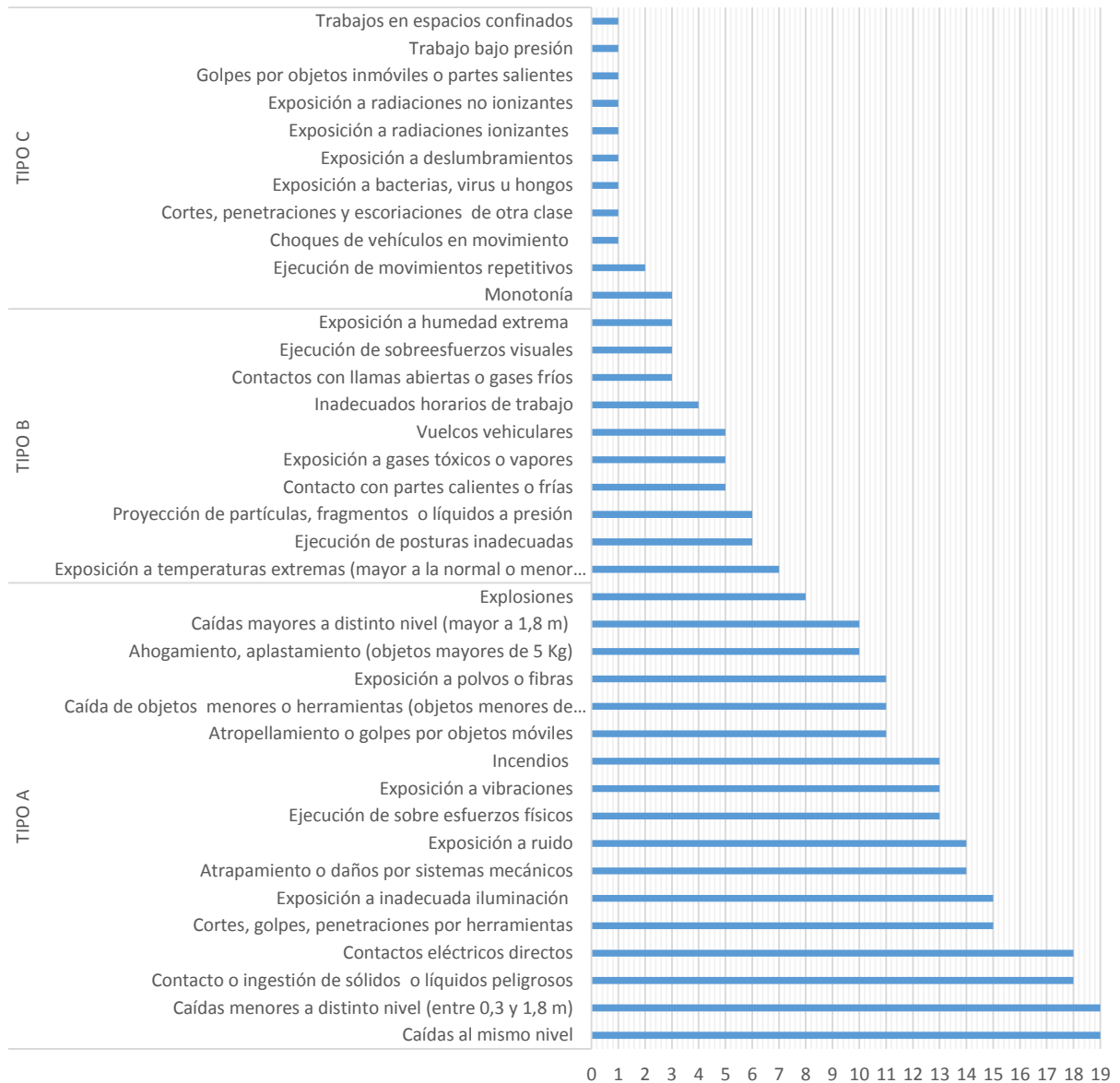
Fuente: Elaboración con base a la tabla 4 – 14.

En general los resultados nos indican que la empresa puede trabajar de forma segura (sumando el 72% entre los riesgos Moderados, Bajos y Tolerables) sin embargo los riesgos Importantes e Intolerables (que representan el otro 28%) deben atenderse a suma urgencia en un plazo limitado.

- Cantidad de riesgos identificados, en el análisis hecho los riesgos más frecuentes en todas las áreas de la empresa son, de los 293 riesgos detectados; las caídas al mismo nivel y las caídas menores a distinto nivel cada una con el 6,5%, el contacto o ingestión de solidos o líquidos peligrosos y los contactos eléctricos directos ocupan el segundo

lugar con 6,1% cada uno. En el cuadro A – 1 de los anexos vemos la categorización de los riesgos por su repetitividad en: clase A (80% de los riesgos), clase B (15% de los riesgos) y clase C (5% de los riesgos) dando como resultado el grafico siguiente:

GRAFICA 4-2. Recuento de los riesgos por tipo y categoría, Irupana S.A.



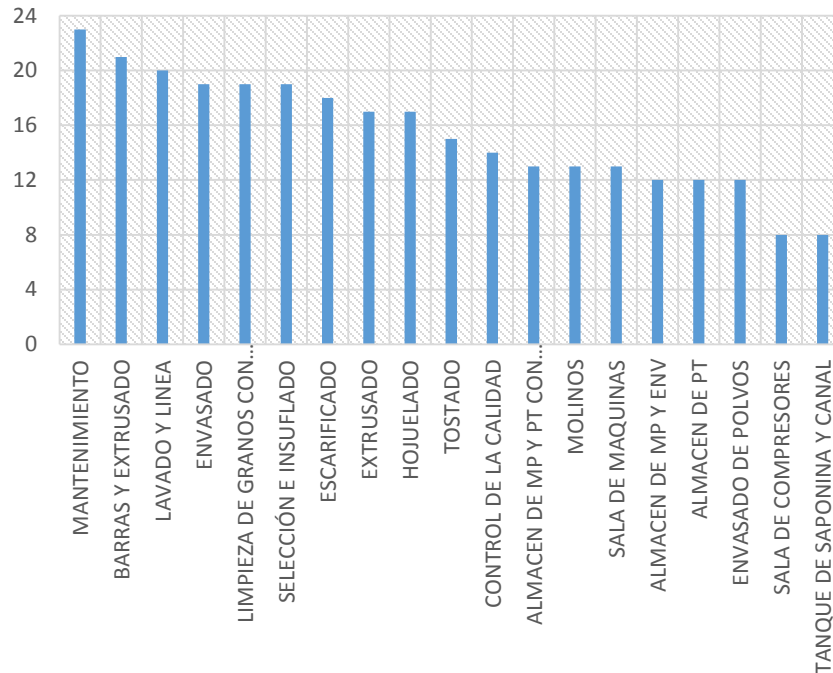
Fuente: Elaboración con base en la matriz IPER.

Entonces podemos decir que si se resuelven los riesgos tipo A reduciremos el 80% de los problemas de seguridad y salud ocupacional.

- o Cantidad de riesgos identificados por área, de los 293 riesgos detectados tenemos que, mantenimiento tiene la mayor cantidad de riesgos con un total de 23 seguido del área de barras y extrusado con 21 y en tercer lugar tenemos al área de lavado y línea con 20

riesgos detectados, los datos recopilados se pueden observar en el cuadro A – 2 de los anexos a continuación se la representación gráfica:

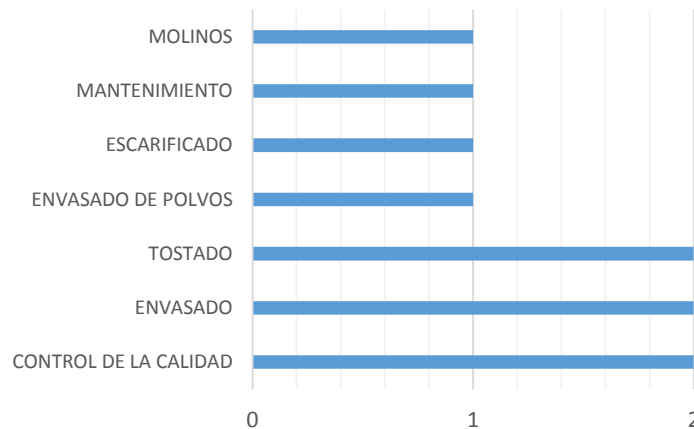
GRAFICA 4-3. Recuento del número de riesgos por área, Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base en la tabla anexo A - 2.

- Recuento de riesgos intolerables por área, de los 10 riesgos detectados de este tipo las áreas de control de la calidad, envasado y tostado tienen dos riesgos cada una; las áreas de envasado de polvos, escarificado, mantenimiento y molinos tienen a un riesgo; esto lo podemos apreciar en el cuadro A – 3 de los anexos y representado en la siguiente gráfica:

GRAFICA 4-4. Recuento de riesgos intolerables por área, Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base en la tabla del anexo A - 3.

Realizando un análisis minucioso de cómo están compuestos este tipo de riesgos vemos en el siguiente cuadro que los riesgos de exposición a polvos y fibras en las áreas de envasado de polvos y molinos además de la explosión en el área de tostado son los riesgos con mayor ponderación y que se deben trabajar inmediatamente para reducirlos; otros riesgos como ejecución de posturas inadecuadas, sobreesfuerzos visuales, sobreesfuerzos físicos, contactos eléctricos e incendios no son menos importantes y tienen que atenderse con rapidez para evitar tragedias en esas áreas laborales.

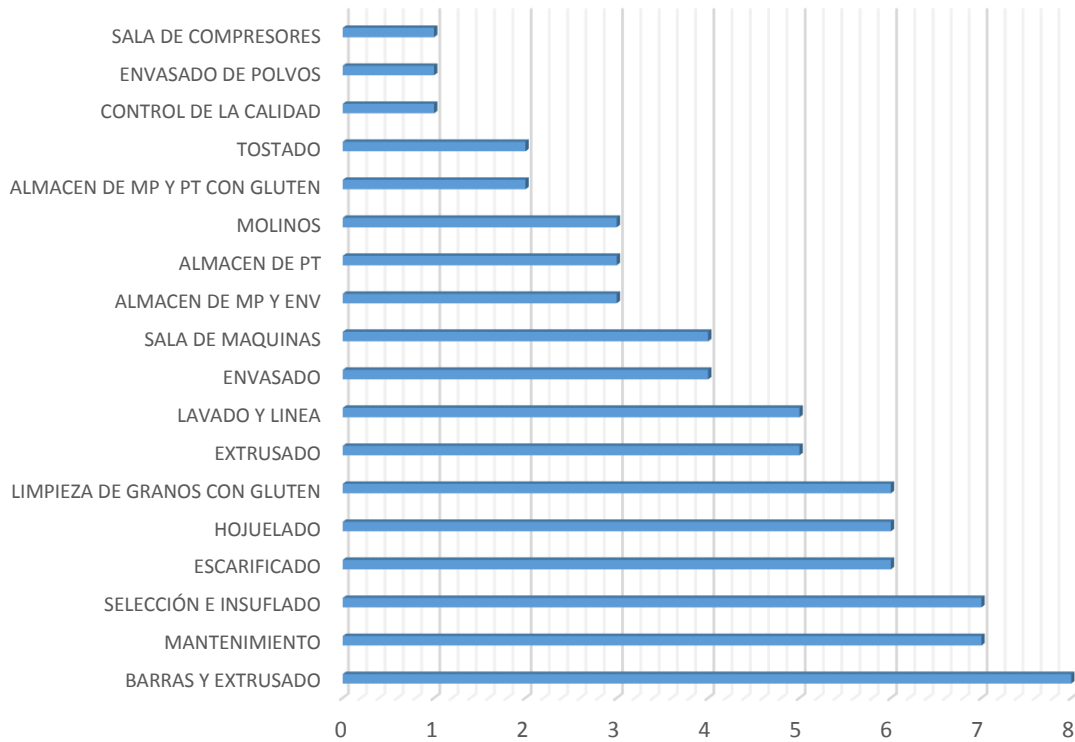
TABLA 4-15. Recuento de los riesgos intolerables por área, Irupana S.A.

| AREA | RIESGO | CUANTIFICACION DEL RIESGO |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Envasado de polvos | Exposición a polvos o fibras | 9.2 |
| Molinos | Exposición a polvos o fibras | 9.2 |
| Tostado | Explosiones | 9.2 |
| Control de la calidad | Ejecución de posturas inadecuadas | 8.8 |
| Control de la calidad | Ejecución de sobreesfuerzos visuales | 8.8 |
| Envasado | Ejecución de posturas inadecuadas | 8.8 |
| Envasado | Ejecución de sobre esfuerzos físicos | 8.8 |
| Escarificado | Exposición a polvos o fibras | 8.8 |
| Mantenimiento | Contactos eléctricos directos | 8.8 |
| Tostado | Incendios | 8.8 |

Fuente: Elaboración con base en la matriz IPER.

- Recuento de riesgos importantes por área, de los 74 riesgos detectados el área de barras y extrusado tienen la mayor cantidad de esta clase de riesgos con el 11%, las áreas de mantenimiento y selección e insuflado comparten el segundo lugar con el 9% cada una y la tercera más importante son las áreas de escarificado, hojuelado y limpieza de granos con gluten cada una con un porcentaje del 8%; como se describe en la tabla A – 4 de los anexos y representada en la siguiente gráfica:

GRAFICA 4-5. Recuento de riesgos importantes por área, Irupana S.A.

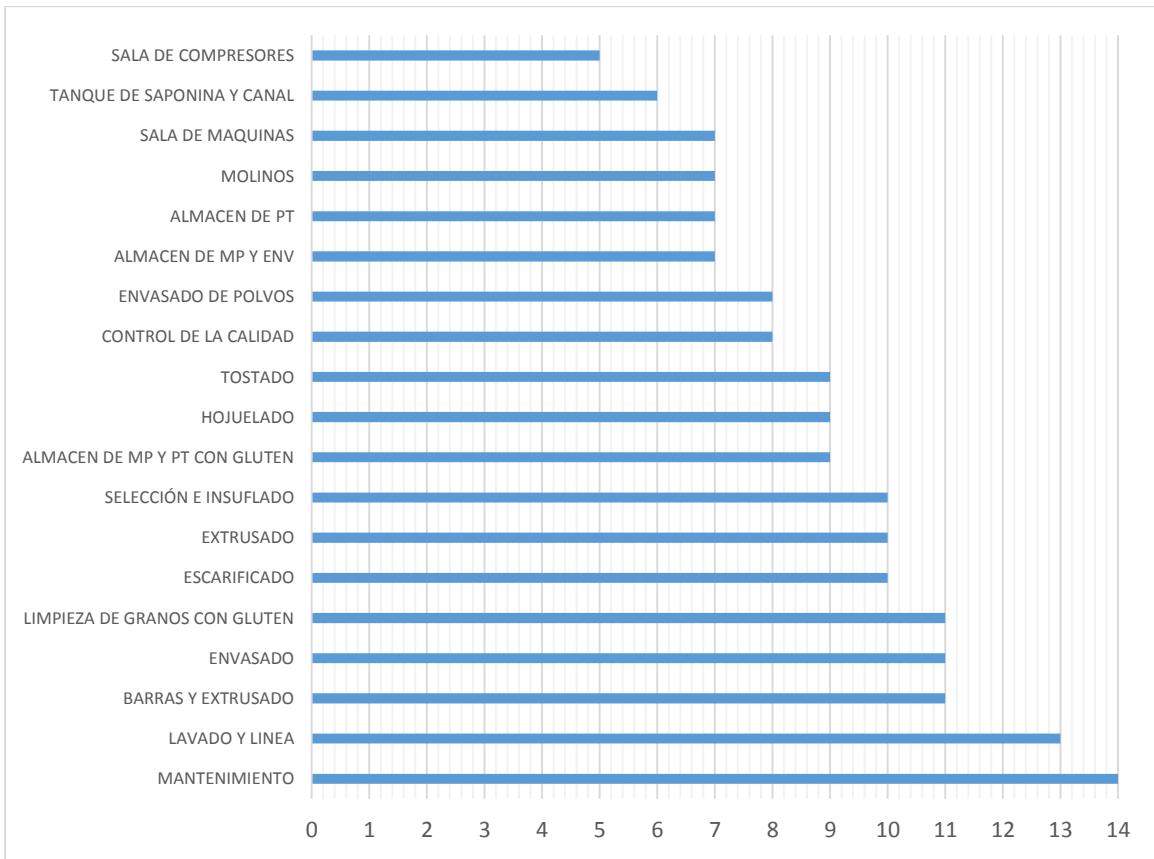


Fuente: Elaboración con base en la tabla anexo A - 4.

En la tabla A – 5 de los anexos, podemos ver que de los 74 riesgos identificados como importantes, 16 de estos están bordeando el límite de riesgos intolerables de igual forma en los resultados de los riesgos importantes, de la tabla A – 6 de los anexos, nos muestran que de los 74 riesgos importantes; el riesgo que es más frecuente es el contacto eléctrico directo con el 18%, seguido por el atrapamiento o daños por sistemas mecánicos con el 15% y los incendios con el 14%, los tres primeros de carácter mecánico.

- Recuento de riesgos moderados por área, en la siguiente tabla A – 7 de los anexos, que de los 172 detectados la mayor cantidad de ellos se encuentra en el área de mantenimiento además de lavado y línea con el 8% cada área, seguido por el área de barras y extrusado, envasado, limpieza de granos con gluten, escarificado, extrusado y selección e insuflado cada una con el 6% como se muestra en la siguiente gráfica:

GRAFICA 4-6. Recuento de riesgos moderados por área, Irupana S.A.

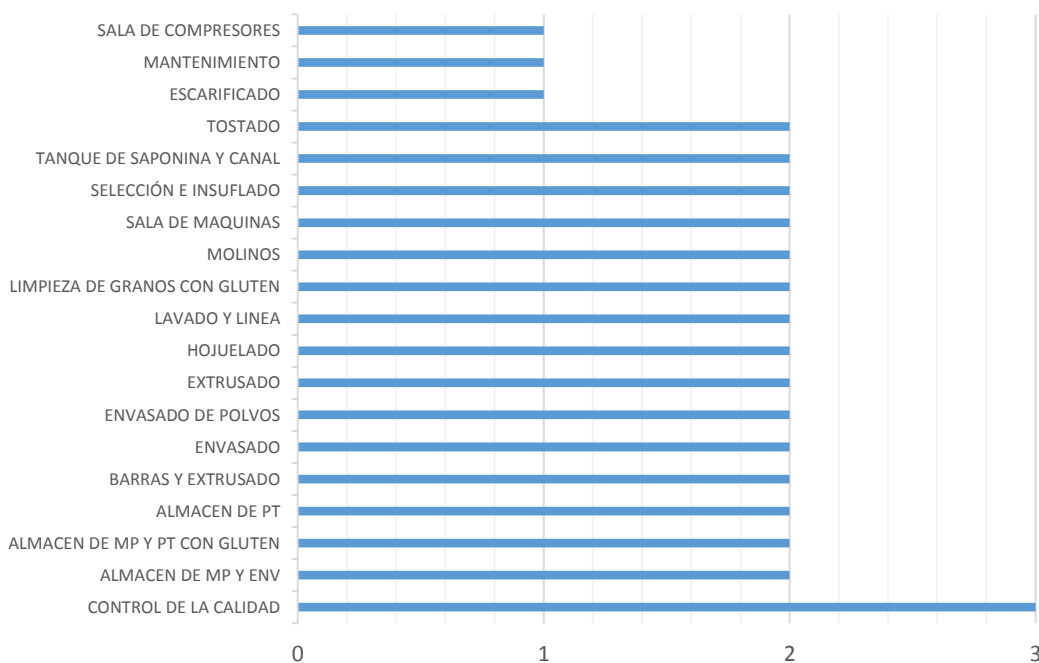


Fuente: Elaboración con base en la tabla anexo A - 7.

Además de los 172 riesgos identificados como moderados, 18 están por pasar a la categoría de riesgos importantes, como se puede apreciar en la tabla A – 8 de los anexos; el estudio también nos muestra que en este tipo de riesgos el 11% representa el riesgo de caídas a distinto nivel, el 9% representa riesgos con cortes golpes penetraciones por herramientas además de tener una inadecuada iluminación y la exposición a vibraciones cada una con un 7% de participación, como se puede apreciar en la tabla A -9 de los anexos.

- Recuento de riesgos bajos por área, la mayoría de las áreas tiene de 1 a 3 riesgos de este tipo; de los 36 riesgos de tipo tolerable el área de control de la calidad cuenta con el 8% del total, como podemos apreciar en la siguiente gráfica:

GRAFICA 4-7. Recuento de riesgos bajos por área, Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base en la tabla anexo A - 10.

En el cuadro A - 11 de los anexos podemos notar que, de los 36 riesgos bajos 16 están por pasar a la categoría de riesgos moderados. El estudio muestra que el riesgo más repetitivo en esta categoría es la caída al mismo nivel que representan el 50% del total, después tenemos al contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos con el 47% y por último a la exposición de gases tóxicos o vapores con el 3% como se puede apreciar en el cuadro A – 12 de los anexos.

4.8. Conclusiones del capítulo.

Este capítulo nos lleva a las siguientes conclusiones:

- Se ha diseñado una metodología para la identificación de peligros y la cuantificación de riesgos que incluye trabajos de campo que permitieron valorar de la mejor manera las variables de estudio.
- Se realizó la matriz IPER con la participación de principio a fin de los miembros del equipo de Mejora Empresarial, dando así sus opiniones y experiencias vividas en las diferentes áreas de trabajo.
- En la evaluación concluimos que debemos trabajar de manera urgente en los riesgos intolerables identificados en las distintas áreas, también se debe trabajar a corto plazo en los riesgos de tipo importante y a mediano plazo en los riesgos de tipo moderado.

5. Plan de higiene, seguridad ocupacional y bienestar

5.1. Introducción.

El plan de seguridad industrial, higiene ocupacional y manual de primeros auxilios de Irupana Andean Organic Food S.A. se elaboró en base al cumplimiento de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar aprobado por el Decreto Ley No. 16998, de 2 de agosto de 1979 además de la Resolución Administrativa N° 038/01 vigente en nuestro país, el cual es desarrollado en los siguientes apartados:

- Se enuncia el objetivo general, objetivo específico, alcance y responsabilidades del presente plan.
- Se describe los datos de la empresa, datos administrativos, descripción de las operaciones industriales y administrativas.
- Se describe el Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional en cumplimiento a la Resolución Administrativa N° 038/01 emitida el 22 de enero de 2001.
- Se presenta las conclusiones del presente plan.

5.2. Objetivo.

El objetivo principal de este capítulo es:

- Establecer las medidas necesarias para salvaguardar la integridad de las personas que participan directa o indirectamente en las actividades operativas de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A.

5.3. Alcance.

El presente plan aplica a las todas instalaciones operativas de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A.

5.4. Responsabilidad.

Los responsables del presente plan son:

- El Gerente General es el directo responsable de hacer cumplir el presente plan de seguridad y salud ocupacional.
- El Jefe de Recursos Humanos es el responsable de hacer los trámites legales y el seguimiento del registro de accidentes en la empresa.
- Los Jefes de área son los responsables de la ejecución de las medidas preventivas.
- Todos los trabajadores son responsables de seguir y ejecutar las medidas del presente plan.

5.5. Datos de la actividad.

Los datos administrativos de la empresa son:

TABLA 5-1. Datos administrativos de la empresa Irupana S.A.

| | | | |
|--|--|---------------|------------------|
| Razón social de la empresa: | Irupana Andean Organic Food S.A. | | |
| Nombre del representante legal: | Martha Ximena Cordero Llanos | | |
| N° de NIT: | 1020225029 | | |
| Actividad principal: | Industrialización y explotación de productos agrícolas, alimentos naturales y/u orgánicos, producción, fabricación, elaboración, de toda clase de alimentos naturales y ecológicos | | |
| Otras actividades: | No corresponde | | |
| Domicilio legal: | Zona Rosas Pampa Avenida Panorámica N° 550 | | |
| Ciudad: | El Alto | | |
| Departamento: | La Paz | | |
| Provincia: | Murillo | | |
| Zona: | Senkata, Urbanización Rosas Pampa | Calle: | Av. Arica N° 550 |
| Teléfono: | 2815885 | Fax: | 2815584 |
| Código del Empleador Ministerio de Trabajo: | 1020225029 – 02 | | |
| Número Patronal Seguro Social: | 01-205-0024 | | |
| Total de Superficie ocupada: | 6772.71 M2 | | |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de administración.

La superficie en donde trabaja la empresa es:

TABLA 5-2. Superficies ocupadas y desocupadas de la empresa Irupana S.A.

| DESCRIPCIÓN | SUPERFICIE |
|--|-------------------|
| Total de superficie desocupada: | 2796,90 m2 |
| Total de superficie construida para producción y servicios | 3975.81 m2 |
| Superficie Total | 6772.71 m2 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de administración.

Área construida para producción y servicios:

TABLA 5-3. Descripción de las áreas productivas de la empresa Irupana S.A.

| Nº | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|---|----------|
| Bloque exportaciones | | |
| 1 | Escarificado | 1 |
| 2 | Lavado y línea | 1 |
| 3 | Envasado | 1 |
| 4 | Almacén de producto terminado | 1 |
| 5 | Sala de turbinas | 1 |
| 6 | Sala de compresores | 1 |
| 7 | Hojuelado | 1 |
| 8 | Área de seleccionado | 1 |
| 9 | Molinos de exportaciones | 1 |
| 10 | Oficina de producción | 2 |
| 11 | Almacén de materia prima | 2 |
| 12 | Oficina de almacenes 1 | 1 |
| Bloque producción de granos con gluten | | |
| 13 | Área de pre-limpieza mercado nacional | 1 |
| 14 | Almacén de Mercado Nacional | 1 |
| 15 | Producción Mercado Nacional | 1 |
| 16 | Oficina de Producción | 1 |
| 17 | Líneas de producción | 1 |
| Almacenes | | |
| 18 | Almacén de materia prima | 1 |
| Administración | | |
| 19 | Recepción | 1 |
| 20 | Gerencia general | 1 |
| 21 | Gerencia exportaciones | 1 |
| 22 | Administración y finanzas | 1 |
| 23 | Contabilidad | 1 |
| 24 | Sala de reuniones | 2 |
| 25 | Proyectos y compras | 1 |
| 26 | Servicios higiénicos para administración | 1 |
| 27 | Sistemas | 1 |
| 28 | Aseguramiento de Calidad | 1 |
| Laboratorios | | |
| 29 | Laboratorio de investigación y desarrollo | 1 |
| 30 | Laboratorio de mercado nacional | 1 |
| 31 | Laboratorio de exportaciones | 1 |
| 32 | Laboratorio de microbiología | 1 |
| Comedor | | |
| 33 | Comedor | 1 |
| 34 | Cocina | 1 |
| 35 | Dispensa | 1 |
| Mantenimiento | | |
| 36 | Taller de mantenimiento | 1 |

| Nº | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|----|---|-----------|
| 37 | Almacén de repuestos | 1 |
| | Servicios higiénicos | |
| 38 | Servicios higiénicos para el personal operativo | 2 |
| 39 | Casilleros y vestuarios | 2 |
| | Otras áreas | 1 |
| 40 | Almacén de producto no conforme | 1 |
| 41 | Área de residuos sólidos | 1 |
| 42 | Portería | 1 |
| | TOTAL | 47 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

5.6. Datos del personal.

La empresa cuenta con el siguiente número de personal.

TABLA 5-4. Recuento del personal fijo y eventual en la empresa Irupana S.A.

| Nº | AREA | PERSONAL |
|----|-------------------------|------------|
| 1 | Personal administrativo | 49 |
| 2 | Personal de planta | 61 |
| 3 | Personal eventual | 25 |
| | Total General | 135 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de administración.

5.7. Descripción de las operaciones.

La empresa tiene los siguientes procesos productivos:

- Beneficiado de Granos Andinos, este sistema de producción se basa en el cambio físico del grano; al proceso ingresa materia prima recogida de los productores, esta pasa las etapas de pre limpieza, limpieza húmeda y limpieza final para obtener grano beneficiado y ser envasado para su venta.
- Hojuelado de Granos, este sistema de proceso se basa en el laminado de grano beneficiado; una vez que el grano es beneficiado es humedecido para después pasar por rodillos que permiten que el grano tenga una forma plana.
- Molienda de granos, este sistema de proceso se basa en el pulverizado del grano; una vez que el grano es beneficiado es puesto como ingreso al molino que lo pulveriza para después pasar la etapa de tamizado donde se escoge los grumos del producto.
- Extruido, este proceso se basa en la entrada de harina de cereales y salida de pipocas que se generan a base de calor en tres etapas de temperatura en la máquina extrusora.

- Tostado de granos, este sistema de proceso se basa en el cocido del grano a base de calor; básicamente se coloca el grano en el tostador y se espera un cierto tiempo controlado para sacar el producto tostado.
- Elaboración de barra nutritivas, este sistema de proceso se basa en la combinación de ingredientes que se separan por recetas, sólidas y líquidas; la combinación de estas recetas más un proceso de prensado permite la obtengamos del producto.

En el anexo B se presenta los diagramas de flujo de los procesos descritos.

5.8. Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.

5.8.1. Estructura y locales de trabajo.

La empresa cuenta con una infraestructura de aproximadamente 15 años de antigüedad, los ambientes son amplios y divididos en varios bloques, la infraestructura se encuentra en buenas condiciones por los mantenimientos preventivos anuales que se le hacen además podemos acotar que:

- Existen dos galpones solamente enfocados a los procesos de producción.
- Hay otros tres galpones que son destinados a almacén de Materia Prima e insumos.
- Existe un área particular solo para el puente de gas que abastece a los procesos productivos.
- Se cuenta con un área independiente para el depósito de material inflamable.

Toda la infraestructura de la empresa se encuentra reglamentada por el Código de Construcción en vigencia de la ciudad de El Alto; así garantizando su estabilidad y rigidez de acuerdo al artículo 58 y 59 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

5.8.2. Requisitos de espacio.

De acuerdo al Art. 61 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar “Las edificaciones de trabajo tendrán como mínimo tres metros de altura desde el piso al techo”; En la empresa, las salas de producción y almacenes son galpones que tienen una altura superior a lo requerido (en algunos casos 6 metros).

En el Art. 62 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar se cita que “el número máximo de personas que se encuentren en un local no excederá los 12 m³” haciendo un análisis para determinar si el número de trabajadores excede lo especificado

anteriormente se calcula el volumen de las salas de trabajo de las diferentes secciones en la siguiente tabla:

TABLA 5-5. Volúmenes de las instalaciones en la empresa Irupana S.A.

| SECCIÓN | VOL. INST. (M3) | N° PERS | VOL. CAL. (M3/PERS) | VOL. SOLC (M3/PERS) | COMPRAR. |
|-----------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Escarificado | 1200 | 1 | 1200,0 | 12 | Cumple |
| Línea – lavado | 1980 | 10 | 198,0 | 12 | Cumple |
| Envasado | 1660 | 5 | 332,0 | 12 | Cumple |
| Barras | 2280 | 10 | 228,0 | 12 | Cumple |
| Molino | 120 | 3 | 40,0 | 12 | Cumple |
| Escogido | 1980 | 9 | 220,0 | 12 | Cumple |
| Envasado de polvos | 309 | 5 | 61,8 | 12 | Cumple |
| Tostado | 154,5 | 3 | 51,5 | 12 | Cumple |
| Mantenimiento | 135 | 6 | 22,5 | 12 | Cumple |
| Lab. Control de la calidad | 120 | 4 | 30,0 | 12 | Cumple |
| Lab. de diseño y desarrollo | 60 | 2 | 30,0 | 12 | Cumple |
| Almacenes | 1210 | 4 | 302,5 | 12 | Cumple |

Fuente: Elaboración con a datos del departamento de mantenimiento.

El número de personas que se encuentran en los diferentes locales de la empresa, no excede lo especificado por la ley; es más en algunos casos sobrepasa de gran manera lo requerido.

Para el Art. 63 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar donde se hace referencia a la asignación de áreas específicas de trabajo; la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. tiene demarcadas las áreas de proceso, circulación y almacenamiento. El piso es de cerámica industrial en la planta de beneficiado de cereales andinos, en esta área los trabajadores usan zapatos antideslizantes; en todas las demás áreas el piso es de vaciado de cemento, pintado con pintura epoxi antideslizante; de acuerdo a los procedimientos de orden y limpieza las áreas se encuentran ordenadas y libres de obstrucción normalmente.

FIGURA 5-1. Áreas de almacenamiento y circulación en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con a datos del departamento de producción.

De acuerdo al artículo 64 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar las puertas son instaladas de tal forma que se abran hacia afuera, las escaleras fijas no superan los 5 metros de altura y tienen descansos cada 2 metros de recorrido, las barandas de las gradas son de una altura de 1,4 metros de altura, pero no se cuenta con plintos.

De acuerdo al artículo 65 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar las aberturas permanentes y temporales son resguardadas e identificadas para evitar caídas además estas se reparan según el plan de mantenimiento y se señalan todavía de forma empírica. Los trabajos subterráneos y en patios son esporádicos incluso hay gestiones en los cuales no se los realiza.

5.8.3. Abertura de ventanas.

La mayoría de los centros de proceso tienen ventanas que están ubicadas a una altura mayor a 1,5 metros, de tal forma que evita la caída de personas o equipos; las pocas ventanas que están a una altura por debajo de 1,5 metros y todas las que tienen vista a la planta de producción tienen un resguardo que previene cualquier caída. Se tiene el cuidado de que las ventanas sean de material acrílico con el fin de evitar que cualquier material de vidrio al quebrarse caiga a las áreas de proceso y lo contamine; con estos cuidados cumplimos el artículo 69 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-2. Resguardo para las ventanas del área productiva en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con a datos del departamento de producción.

5.8.4. Ascensores y montacargas.

Con respecto al artículo 70 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar; en la empresa se cuenta con dos montacargas de fuerza motriz que se utiliza para elevar tanto a cargas (para diferentes propósitos en producción) como a las personas (normalmente para trabajos de instalación y limpieza de techos), estos se encuentran en buenas condiciones y son revisados a un intervalo determinado por un técnico de mantenimiento externo a la empresa.

TABLA 5-6. Especificaciones de seguridad de los montacargas de la empresa Irupana S.A.

| REQUISITO | MONTACARGA MOTRIZ |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Diseño y Construcción | Acero SAE 4340 (apto para cargas) |
| Mantenimiento | Si (programado) |
| Mecanismos de seguridad | Si (botón de emergencia) |
| Frenos | De tambor traseros y disco delanteros |
| Carga máxima | 1500 kilogramos |
| Regulador de velocidad | Si |
| Dimensiones | 2 m largo, 1,2 m ancho y 2,1 m alto |
| Inspección | Cada 2 meses |

Fuente: Elaboración con a datos del departamento de mantenimiento.

FIGURA 5-3. Montacargas de producto terminado en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con a datos del departamento de producción.

El equipo de transporte cuenta con llantas en buen estado, luces delanteras y traseras, frenos adecuados, resguardo de ruedas, espejos retrovisores, bocinas, frenos de mano; el operador revisa periódicamente el estado del vehículo además de realizar mantenimientos preventivos programados, así cumpliendo el artículo 263 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Recomendaciones

La empresa deberá:

- Gestionar que los choferes del montacargas tengan licencias de conducción de manejo defensivo
- Elaborar un instructivo para el manejo y cuidado del montacargas donde incluya sus vías de circulación dentro y fuera de los galpones de producción y almacenamiento.

5.8.5. Iluminación.

Para el ser humano la luz es de gran importancia, ya que aproximadamente 80 por ciento de la información que recibe viene a través de sus ojos; la visión es la acción de procesar la información y enfocarlos en los detectores de luz de la retina del ojo, esta información se almacena y transfiere a través del nervio óptico hacia el cerebro para su interpretación.

Los lugares de trabajo en la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. cuentan con los dos sistemas de iluminación mencionados en la ley. La luz natural, que ingresa por medio de amplias ventanas y los techos con calamina plástica a todos los ambientes de producción, y la luz artificial, debido a la intensidad de la luz que varía con el clima y las horas del día además para trabajos nocturnos, se tiene instalado reflectores incandescentes en todos los

ambientes de producción con sus respectivos protectores para evitar contaminación cruzada. En las limpiezas Profundas realizadas a las plantas de producción cada mes se pone énfasis en las luminarias, esto para que puedan proyectar los haces de luz de forma correcta.

Según el artículo 72 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar; se corrobora que todos los ambientes de trabajo tienen iluminación natural o artificial; trabajando con la matriz IPER el nivel de luz de las áreas críticas se midió en base a el estudio de luxómetro que realizó la empresa Punto Alto S.R.L. los niveles requeridos de luz por tipo de trabajo son los solicitados por la norma NB 510002 condiciones mínimas de niveles de iluminación en lugares de trabajo; como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 5-7. Requerimientos mínimos de iluminación para actividades según la norma NB - 510002

| NIVEL | VALOR REQUERIDO (lux) | DESCRIPCION |
|--------------|------------------------------|--|
| I | 50 | Para lugares con visión ocasional |
| II | 100 | Para lugares con tareas rutinarias fáciles |
| III | 300 | Para lugares con tareas moderadamente críticas o prolongadas con detalle mediano |
| IV | 750 | Para lugares con tareas severas o prolongadas con detalle fino |
| V | 1500 | Para lugares con tareas muy severas y prolongadas con detalle minucioso |
| VI | 3000 | Para lugares con tareas excepcionalmente difíciles con extraordinario requerimiento visual |

Fuente: Elaboración con a datos de IBNORCA.

El siguiente cuadro presenta los valores finales del estudio realizado a las distintas áreas de la empresa y las actividades:

TABLA 5-8. Comparación de los niveles de iluminación de la empresa con la norma NB - 510002

| AREA / ACTIVIDAD | NIVEL LUZ CALC (Lux) | NIVEL LUZ REQ. (Lux) | CUMPLIMIENTO |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Escarificado | 355 | 300 | Si |
| Limpieza húmeda | 360 | 300 | Si |
| Limpieza final | 360 | 300 | Si |
| Envasado | 370 | 300 | Si |
| Elaboración de barras | 365 | 300 | Si |
| Molienda | 340 | 300 | Si |
| Hojuelado | 350 | 300 | Si |

| AREA / ACTIVIDAD | NIVEL LUZ CALC (Lux) | NIVEL LUZ REQ. (Lux) | CUMPLIMIENTO |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| Tostado | 360 | 300 | Si |
| Limpieza de granos con gluten | 355 | 300 | Si |
| Almacenamiento | 255 | 100 | Si |
| Escogido de cereales y pipocas | 650 | 750 | No |
| Revisión de control de calidad | 650 | 1500 | No |

Fuente: Elaboración con a datos de la norma NB – 510002 y estudio de Punto Alto S.R.L.

De acuerdo al estudio realizado y a la norma NB - 510002 podemos apreciar que la mayoría de las áreas y actividades cumple con el nivel de luminosidad artificial requeridos a excepción de las actividades de escogido de cereales y revisión de control de la calidad, identificados como riesgos intolerables en evaluación; así damos cumplimiento al artículo 73 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar solo en áreas no así en las actividades antes dichas.

FIGURA 5-4. Iluminación en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con a datos del departamento de producción.

Recomendaciones.

En la empresa de manera urgente se solicita:

- Colocar el nivel de luz de las actividades de escogido de cereales y revisión de control de calidad a los valores referenciales de la norma NB - 510002 para no generar más malestar a los trabajadores.
- Para evitar accidentes por iluminación deficiente a causa de equipos de iluminación dañados, se recomienda incluir en el programa de mantenimiento preventivo el cuidado del sistema de iluminación.

5.8.6. Ventilación general.

La ventilación es uno de los métodos más importantes para controlar la calidad del aire en los espacios cerrados; el sistema de ventilación principal son los extractores eléctricos y los eólicos, siendo los segundos ideales para la empresa porque no consumen energía eléctrica ni producen ruido para su funcionamiento en cambio los extractores eléctricos permiten el recambio de aire de un área con mayor efectividad; así cumpliendo el artículo 77 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-5. Ventilador eléctrico en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con a datos del departamento de producción.

Los factores que afectan a la calidad del aire en los espacios interiores de la empresa son referidos a la materia prima y procesos, no existen fuentes exteriores de contaminación ambiental debido a que esta se encuentra localizada en un área donde existe muy poca circulación de vehículos y alejada de empresas que generen niveles altos de contaminación al medio ambiente. Como la empresa elabora productos alimenticios se procura evitar el contacto directo con ambientes que no estén protegidos y no sean inocuos porque podría contaminarlos con polvo, insectos y otros factores.

FIGURA 5-6. Ventilador eólico en la planta de producción de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

De acuerdo a la norma NTP 243 - calidad de aire en ambientes cerrados del ministerio del trabajo y asuntos sociales de España se fijan los valores de las siguientes tablas como estándares de calidad de aire para el polvo en suspensión:

TABLA 5-9. Niveles requeridos de calidad de aire por la norma NTP 243.

| TIPO DE MATERIAL | TIEMPO PROMEDIO | LIMITE PERMISIBLE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) |
|--------------------------------|-----------------------------|--|
| Partículas suspendidas totales | Tiempo Promedio anual | 80 |
| | Tiempo Promedio en 24 horas | 230 |
| Partículas en fracción PM 10 | Tiempo Promedio anual | 50 |
| | Tiempo Promedio en 24 horas | 150 |
| Partículas en fracción PM 2.5 | Tiempo Promedio anual | 15 |
| | Tiempo Promedio en 24 horas | 65 |

Fuente: Elaboración con base a datos de la norma NTP 243.

El tiempo promedio anual es el valor diario que podría soportar una persona trabajando todos los días en una actividad con la carga descrita, el promedio en 24 horas es lo que podría soportar una persona si esta ese tiempo con la carga descrita.

En el rango de partículas finas o PM 2.5 se encuentran los aerosoles primarios del carbón, y aerosoles secundarios resultado de transformaciones químicas seguidas por procesos de condensación; las partículas gruesas o PM 10 resultan principalmente de procesos mecánicos como la suspensión, abrasión o fricción, son predominantemente de origen físico o geológico por ejemplo esporas, polen, suelos, partículas de hojas, polvos generados por el tráfico o producto del desgaste de las plantas y partículas de emisiones industriales; se utilizara como parámetro los valores referidos al PM 10 ya que son los que se aproximan a la realidad de la empresa en cuanto a los contaminantes descritos.

Realizando un análisis a los diferentes ambientes de la empresa concluimos, por medio de la evaluación de riesgos, que las áreas a analizar son escarificado, envasado de polvos, molinos limpieza de granos con gluten, línea y lavado, hojuelado y extrusado por el tema del polvo y las áreas de elaboración de barras y mantenimiento; ya que se genera mayor cantidad de material particulado en estas. El estudio lo realizo la empresa Punto Alto S.R.L. y al igual que se hizo con la medición de luz se presentan en el siguiente cuadro los resultados de dicho análisis.

TABLA 5-10. Comparación de los niveles de calidad de aire de la empresa con la norma NTP 243

| AREA | NIVEL CALC. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | NIVEL REQU. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | CUMPLIMIENTO |
|-------------------------------|---|---|--------------|
| Escarificado | 81 | 50 | No |
| Molino | 84 | 50 | No |
| Envasado de polvos | 72 | 50 | No |
| Limpieza húmeda y final | 41 | 50 | Si |
| Hojuelado | 45 | 50 | Si |
| Extrusado | 45 | 50 | Si |
| Limpieza de granos con gluten | 41 | 50 | Si |
| Elaboración de barras | 31 | 50 | Si |
| Mantenimiento | 33 | 50 | Si |

Fuente: Elaboración con a datos de la norma NTP 243 y el estudio de Punto Alto S.R.L.

Como podemos apreciar en el cuadro la gran cantidad de áreas analizadas en la valoración del riesgo cumplen con las condiciones ambientales solicitados por la norma NTP 243, pero el área de Escarificado, Molinos y Envasado de Polvos sobrepasan los valores especificados. Mas haya de cumplir o no los trabajadores de estas áreas se protegen con mascarillas contra polvos y máscaras con filtro lo que reduce el efecto del material particulado.

Recomendaciones.

De acuerdo a los resultados mostrados se recomienda:

- Analizar e implementar aparatos de intercambio y extracción de aire para las áreas que no cumplen con el requerimiento de la norma NTP – 243.
- Capacitar a los operadores en el manejo, uso de equipos de protección personal y los riesgos relacionados con trabajar en estas áreas.

Todo esto para así cumplir los artículos 78 y 79 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

5.8.7. Vías de acceso y comunicación.

Para el ingreso principal a la empresa se cuenta con una amplia puerta de garaje y una portería donde antes de ingresar el guardia revisa cualquier cosa que una persona está ingresando a la empresa además de pedirle el carnet de identidad.

FIGURA 5-7. Puertas de ingreso y salida de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de administración.

En las salas de producción se cuenta con dos o más puertas de acceso, entradas exclusivas para personas y materiales; dichas puertas son amplias para la fácil circulación de montacargas y siempre se mantienen con un seguro manual, para abrirlas fácilmente. Las vías de acceso para el personal y el transporte son lo suficientemente grandes para garantizar el tránsito simultáneo de personas y transporte y cargas, esto lo podemos ver en las medidas mostradas por tabla 5 - 11; así cumpliendo el artículo 85 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

TABLA 5-11. Medidas de las puertas de ingreso a la empresa Irupana S.A.

| ESTRUCTURA | MEDIDA |
|-----------------------------|--------------------------|
| Garaje de entrada | Alto: 2,8 m Largo: 4,1 m |
| Puertas de ingreso | Alto: 2,0 m Largo: 1,3 m |
| Puertas de carga y descarga | Alto: 2,5 m Largo: 2,5 m |

Fuente: Elaboración con a datos del departamento de mantenimiento.

Las escaleras fijas en planta como en oficina no superan los 5 metros de altura y tienen descansos cada 2 metros de recorrido así cumpliendo el artículo 86 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-8. Puertas de entrada a la planta de producción de Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

Recomendaciones.

Para evitar caídas a distinto nivel se recomienda:

- Instalar barandas y/o parrillas en pasillo de acceso para el personal a la planta para así cumplir el artículo 84 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

5.8.8. Vías de escape.

Las vías de escape son áreas libres y continuas que constituye la línea natural de tránsito que garantiza una evacuación rápida y segura. Las áreas de producción cuentan con puertas de 2,5 metros de ancho por 2.5 de alto además son corredizas a un lado así que permiten tener un amplio espacio para la circulación del personal y no tener conglomeraciones, cada vía de escape está debidamente señalizadas al igual que los puntos de encuentro y los botones de emergencia:

TABLA 5-12. Número de elementos de escape instalados en la empresa Irupana S.A.

| ITEM | CANTIDAD |
|-----------------------|-----------------|
| Escapes de emergencia | 24 |
| Puntos de encuentro | 2 |
| Alarmas | 6 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

El plano de las vías de escape se muestra en el anexo C – 1; así cumpliendo el artículo 96 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

5.8.9. Instalación eléctrica.

La energía eléctrica es necesaria en toda actividad industrial, ya que permite el uso de la iluminación, maquinarias, herramientas y equipos para lograr mayores eficiencias en las actividades hechas, pero el contacto con esta puede llevar a consecuencias catastróficas para la persona, entonces el contacto eléctrico es un efecto fisiopatológico resultante del paso de corriente eléctrica externa a través del cuerpo, el efecto es tal que los estudios han concluido que lo que en realidad afecta a una persona es la intensidad de corriente más que el mismo voltaje, de acuerdo al siguiente cuadro podemos apreciar los tiempos en los cuales la magnitud de una carga de intensidad directa puede matar a una persona.

TABLA 5-13. Consecuencia al contacto de un ser humano a la intensidad eléctrica.

| INTENSIDAD | TIEMPO (MORTAL) | CONSECUENCIA |
|------------|-----------------|--|
| < 1 Ma | N/A | No se nota nada |
| 2 a 3 Ma | N/A | Sensación desagradable, sacudida |
| 15 Ma | 2 min. | Contracción potente de los músculos, el accidentado puede quedar "agarrado" o ser "expulsado". Por ello al cortar la corriente, cesa la contracción de los músculos y el accidentado puede caer. |
| 20 Ma | 60 seg. | |
| 30 Ma | 35 seg. | |
| 80 Ma | 7 seg. | |
| 100 Ma | 3 seg. | Fibrilación ventricular |
| 500 Ma | 110 m seg. | |
| 1 A | 30 m seg. | El sistema nervioso central se inhibe y no se recupera |
| 3 a 4 A | 10 m seg. | |
| > 4 A | 0 seg. | |

Fuente: elaboración con base a Seguridad e Higiene en el trabajo 1988.

Los especialistas en seguridad eléctrica dividen los contactos eléctricos en dos grupos: directos, que implican el contacto con partes activas o energizadas; e indirectos, que se considera al contacto de personas con masas puestas accidentalmente en tensión y esta tiene lugar al tocar ciertas partes que habitualmente no están diseñadas para el paso de la corriente eléctrica pero que pueden quedar en tensión por algún defecto (partes metálicas o masas de equipos o accesorios). Cada uno de estos grupos exige medidas preventivas totalmente diferentes, como se puede apreciar en la figura 5 – 9:

Las conexiones eléctricas de la empresa en sus terminales son un aspecto a corregir ya que en casi todas las áreas existe el riesgo de contacto eléctrico directo, el peor estado de estas conexiones se encuentra en el área de mantenimiento, siendo ellos los que debieran tener las mejores condiciones, seguido de todas las plantas productivas; como se valoró en la matriz de evaluación del riesgo.

FIGURA 5-9. Medidas preventivas a los efectos contacto eléctrico directo e indirecto.



Fuente: elaboración con base a Seguridad e Higiene en el trabajo 1988.

La instalación de los equipos y maquinaria fueron realizadas y son conservadas de tal manera que prevengan los incendios; por el tiempo y la falta de mantenimiento en algunos lugares existe el riesgo de contacto directo con partes energizadas, como se mencionó anteriormente. Los materiales usados para la instalación fueron escogidos y usados de acuerdo a la tensión que conducen y los aparatos o equipos que alimentan ya sea en la corriente monofásica 220 voltios o en la trifásica 380 voltios; así cumpliendo el artículo 125 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-10. Equipo eléctrico para limar piezas metálicas recién reparado en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de departamento de mantenimiento.

Todos los equipos y maquinaria de la empresa están establecidos bajo las normas de la autoridad competente; los equipos comprados a proveedores terceros tienen todos requisitos

necesarios identificados, los equipos elaborados por la misma empresa cuentan con las mínimas medidas de seguridad eléctrica instalados; así cumpliendo el artículo 126 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

En la empresa se cuenta con tres técnicos especializados en el manejo de equipos eléctricos y solo ellos pueden atender la instalación eléctrica, circuito y las maquinas; en infraestructuras o instalaciones nuevas después del trabajo del técnico se tiene el cuidado de realizar una supervisión con el jefe de mantenimiento o un técnico consultor externo que después se encarga de realizar los papeleos ante la autoridad correspondiente, así cumpliendo los artículos 124, 127 y 128 de la Ley.

La empresa dispone de un plano de las instalaciones eléctricas, donde se especifica datos técnicos de los equipos y la maquinaria además de mostrar las subestaciones eléctricas que físicamente están aisladas y protegidas del contacto intencional o accidental de cualquier persona que no sea la autorizada; así cumpliendo los artículos 129 y 130 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Los circuitos eléctricos se encuentran aislados en tableros de distribución que se dispone en cada sala de producción debidamente identificado, el cableado interno de estos en general se encuentra en buenas condiciones y en muchas partes es aislado para evitar contactos directos.

FIGURA 5-11. Tableros eléctricos en la planta de producción de Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos de departamento de producción.

En el tema de espacios de trabajo, los tableros eléctricos como los conductos de los cables y las máquinas están en ubicaciones en las cuales los técnicos pueden trabajar sobre ellas sin ninguna incomodidad; cuando se trabaja en la reparación de algún equipo se cuida que el

área alrededor este protegido y no sea utilizado como paso para las personas, esto aún no procedimiento solo hecho de forma empírica; así cumpliendo los artículos 131 y 132 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Los conductores eléctricos en cada planta y ambiente de la empresa están aislados y fijados por medio de pasa cables dentro o fuera de las paredes de cada ambiente; la gran parte de estos conductores están dispuestos de tal manera que se puede seguir el curso de estos; así cumpliendo los artículos 133 y 134 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. En la empresa existen tableros de distribución en los cuales la corriente alterna excede a 50 voltios a tierra; estos se encuentran en áreas separadas con ambientes propios y plataformas dieléctricas donde solo puede entrar personal autorizado; así cumpliendo el artículo 136 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-12. Tableros de distribución eléctrica en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos de departamento de mantenimiento.

La tención de corriente alterna a la que se someten los conductores portátiles que se utiliza en la empresa, no exceden los 220 voltios; tenciones superiores no son extendidas con aparatos portátiles. Algunos conductores no se encuentran en buen estado así que se debe realizar reparaciones urgentes a estos, entonces se cumple medianamente el artículo 139 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-13. Toma de corriente usada en el área de producción de la Irupana S.A.



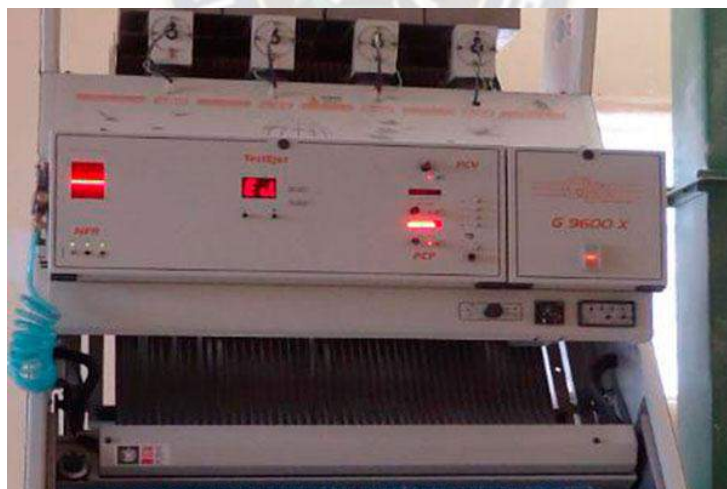
Fuente: Elaboración con base a datos de departamento de mantenimiento.

Las tenciones están identificadas en un 60% en toda la empresa, tomando en cuenta todas las plantas y ambientes de esta; los circuitos de tención 220 y tención 380 voltios están divididos, no existe cruce ni unión entre estos cables; en todo trabajo tipo eléctrico se menciona los cuidados y señalización que se debe realizar para no ocasionar accidentes, si de forma verbal pero no escrita; así con los puntos antes referidos cumplimos los artículos 140, 141, 143 y 144 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Los incendios de tipo eléctrico son atendidos de forma específica en el manual de contingencias, presentado en los archivos digitales adjuntos del proyecto; además se realiza una capacitación y simulacro de incendios dos veces al año, así cumpliendo así el artículo 145 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

En la empresa se cuida, en el momento de la instalación y después de esta, de no generar chispas por corriente estática ya que la mayoría de los equipos o circuitos que pudieran generar acumulaciones de electricidad están conectadas a tierra a excepción del selector óptico que desprende electricidad estática al momento de acercar metales cerca de esta; así cumpliendo solo el artículo 155 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

FIGURA 5-14. Selector óptico de granos andinos de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos de departamento de producción.

En el área del puente de Gas Natural y el área de líquidos inflamables las conexiones, tomas de corriente y cajas eléctricas están alejadas por lo menos 7 metros de distancia, a excepción de las luminarias; no existen motores ni aparatos eléctricos que funcionen y actualmente se utiliza focos comunes y cables sin protección en estas áreas.

FIGURA 5-15. Área del puente de gas de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos de departamento de mantenimiento.

En la empresa para realizar cualquier trabajo de inspección y mantenimiento se procede a desconectar completamente todos los aparatos eléctricos que requieran un examen frecuente y se coloca señalización e identificación a los interruptores de los aparatos que estén abiertos para indicar trabajos de inspección y mantenimiento, pero no bajo los pasos de un procedimiento; así cumpliendo los artículos 166, 167 y 168 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. En caso de las inspecciones de la red eléctrica y equipos de trabajo tienen por lo menos una inspección programada en el año por los técnicos eléctricos del departamento de mantenimiento de la empresa, que se menciona en el plan de mantenimiento preventivo de la empresa. Los trabajos realizados a equipos de alta tensión en la empresa solo se realizan bajo la supervisión del jefe de mantenimiento de la empresa o de algún técnico externo especializado en ese equipo; dando así cumplimiento a los artículos 170 y 171 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Recomendación.

Para evitar accidentes y cumplir los artículos pendientes en los anteriores puntos se recomienda:

- Realizar un mantenimiento correctivo urgente a los cables, extensiones, terminales, tomas de corriente, maquinaria y equipo en toda la empresa.
- Terminar de identificar los puntos energizados, tomas de corriente y aparatos 220 y 380 voltios en la planta de producción.

- Colocar cables blindados y luminarias led antiexplosivas en las áreas con material explosiva como el puente de gas y el almacén de gasolina
- Colocar conexión a tierra al selector óptico por la electricidad estática que desprende.
- Elaborar un procedimiento de bloqueo y etiquetado que permita el trabajo seguro en inspecciones y reparaciones.

5.8.10. Calor y humedad.

La mayoría de los espacios de trabajo deben tener un ambiente confortable, lo ideal es que en el interior de la empresa sea lo más agradable, adecuado a la salud del trabajador y al tipo de actividad desarrollada. En ambientes de trabajos cerrados se generan condiciones climáticas que no son afectadas por el medio exterior, definir un ambiente de trabajo es imposible, esto se debe a que las personas se sienten confortables en condiciones diferentes, pero de acuerdo a los criterios de la Unión Europea (UE) para ambientes calurosos y fríos se considera:

TABLA 5-14. Criterios de la UE para las temperaturas dentro de ambientes de trabajo

| TIPO DE TRABAJO | TEMPERATURA | OBSERVACION |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Trabajos sedentario | de 17 a 27 °C | Trabajo adecuado |
| Trabajos ligeros | de 14 a 25 °C | Trabajo adecuado |
| Cualquier tipo de trabajos | < a 10 °C | Evaluar riesgo de estrés térmico |
| Cualquier tipo de trabajos | > a 27 °C | Evaluar riesgo de estrés térmico |

Fuente: elaboración con base a datos de la UE en riesgos de temperatura y humedad.

Trabajando en ambientes con excesiva temperatura las personas se ven afectadas con el aumento de la transpiración, mayor temperatura corporal e incremento de la frecuencia cardíaca en las tareas del tipo técnico-informativo o informativo-mental las altas temperaturas llevan a una disminución de la capacidad de concentración y reacción aumentando la cantidad de errores cometidos. En temperaturas bajas las personas están expuestas a pérdida de sensibilidad, piel reseca, piel pálida, congelación o hipotermia.

La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor contenida en el aire y la cantidad de vapor de aire saturado; los valores apropiados para los ambientes de trabajo, de acuerdo a los criterios de la Unión Europea (UE) son de:

TABLA 5-15. Criterios de la UE para la humedad dentro de los ambientes de trabajo

| LUGAR DE TRABAJO | HUMEDAD RELATIVA |
|---|------------------|
| Ambientes de trabajo | de 30 a 70% |
| Ambientes de trabajo con riesgos de electricidad estática | de 50 a 70% |

Fuente: elaboración con base a datos de la UE en riesgos de temperatura y humedad.

El exceso de humedad ambiental aumenta la posibilidad de contraer enfermedades respiratorias, como el asma, sinusitis, e infecciones pulmonares como la bronquitis. Debido a la humedad contenida en el aire puede tener sensación de malestar, escalofríos, cansancios, dificultad al respirar, pies frío, dolor de cabeza, malos olores, etc. El frío y la humedad causan un aumento del dolor en algunas personas con enfermedades reumáticas, como ser en los huesos, músculos y articulaciones.

En la empresa se realizó la evaluación a los parámetros mencionados de acuerdo al análisis de la matriz IPER en los diferentes ambientes y actividades críticas de la cual se obtiene el siguiente cuadro:

TABLA 5-16. Valores de temperatura y humedad en áreas de la empresa confrontadas con datos de la UE.

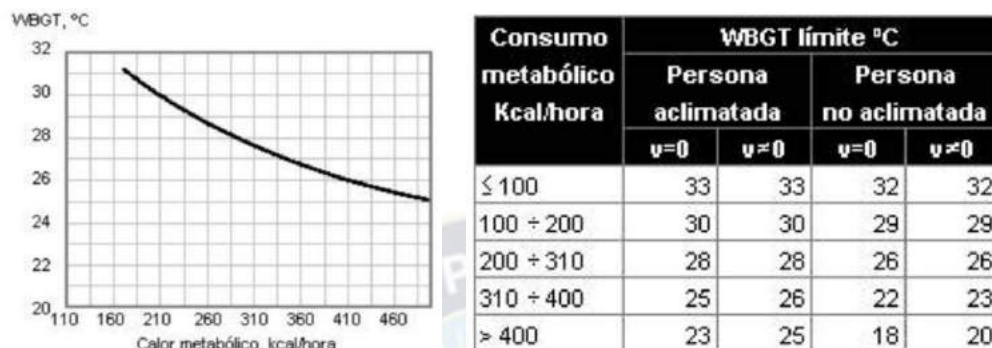
| AREA | TEMP. PROMEDIO (°C) | HUM. RELATIVA (%) | OBSERVACION |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Escarificado | 12 | 63 | n/a |
| Limpieza húmeda | 31 | 78 | Evaluar estrés térmico |
| Limpieza final | 18 | 55 | n/a |
| Envasado | 16 | 53 | n/a |
| Limpieza de granos con gluten | 17 | 55 | n/a |
| Área de barras | 29 | 75 | Evaluar estrés térmico |
| Área de insuflado | 12 | 63 | n/a |
| Área de tostado | 31 | 72 | Evaluar estrés térmico |
| Área de mantenimiento | 18 | 63 | n/a |
| Laboratorios | 12 | 52 | n/a |

Fuente: Elaboración con base a datos de la tabla 14, 15 y datos de control de la calidad.

De acuerdo a los datos mostrados podemos concluir que las áreas de limpieza húmeda, tostado y el área de barras son áreas propensas a presentar riesgos de estrés térmico. El estudio de estrés térmico fue realizado por la empresa Punto Alto S.R.L. considerando el

índice WBGT (a partir del 30% de la temperatura de globo y 70% de la temperatura humedad natural) además del calor metabólico del individuo durante el trabajo podemos determinar si existe el riesgo de estrés térmico por medio de la siguiente tabla:

FIGURA 5-16. Valores límite del índice WBGT y calor metabólico.



Fuente: Elaboración con base a la norma NTP 322.

Para las áreas en cuestión tenemos los siguientes resultados comparados con la norma NTP 322 de valores del riesgo de estrés térmico e índice WBGT:

TABLA 5-17. Comparación de los niveles de WBGT y el calor metabólico en Irupana S.A.

| AREA / ACTIVIDAD | WBGT CALC. °C | WBGT NORMA °C | CALOR METAB. CALC. Kcal/Hr | CUMPL. |
|------------------|---------------|---------------|----------------------------|--------|
| Limpieza húmeda | 27 | 23 | 410 | No |
| Tostado | 28 | 23 | 450 | No |
| Área de barras | 23 | 25 | 360 | Si |

Fuente: Elaboración con base a norma NTP 322 y datos del estudio de Punto Alto S.R.L.

De la anterior tabla podemos concluir que las áreas de Limpieza Húmeda y Tostado son lugares donde el trabajador corre el riesgo de contraer una enfermedad por causa de la temperatura de los ambientes; el área de barras según la norma es un área donde no corre riesgos al trabajador. En todas las áreas se suministra agua potable para hidratar a los trabajadores así cumpliendo el artículo 342 de la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Recomendación.

Para evitar enfermedades profesionales por las temperaturas y humedad de los ambientes se recomienda:

- Implementar mecanismos que nivelen la temperatura y humedad de los ambientes de limpieza húmeda y tostado.
- Implementar métodos de cuidado al trabajador para la deshidratación.

5.8.11. Servicios higiénicos.

En la empresa, se cuenta con ambientes destinados a servicios higiénicos para los trabajadores, estos disponen de los correspondientes accesorios de higiene como ser inodoros, urinarios, lavamanos y duchas; cada uno con su respectiva puerta y conectados a la red de alcantarillado y agua potable.

FIGURA 5-17. Componentes de los ambientes sanitarios en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de mantenimiento.

El número de los servicios higiénicos en las áreas operativas de la empresa son:

TABLA 5-18. Recuento de componentes del sanitario para el área de producción en Irupana S.A.

| Baño de mujeres | Servicios higiénicos | | Baño de hombres | Servicios higiénicos | |
|-----------------|----------------------|---|-----------------|----------------------|---|
| | Descripción | | | Descripción | |
| | Lavamanos | 2 | | Lavamanos | 2 |
| | Duchas | 4 | | Duchas | 4 |
| | Inodoros | 4 | | Inodoros | 2 |
| | Urinarios | 0 | | Urinarios | 3 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

En la empresa, el área de administración cuenta con dos instalaciones sanitarias en su propio bloque; estas instalaciones están provista de:

TABLA 5-19. Recuento de componentes del sanitario para administración en Irupana S.A.

| Baño de mujeres | Servicios higiénicos | | Baño de hombre | Servicios higiénicos | |
|-----------------|----------------------|---|----------------|----------------------|---|
| | Descripción | | | Descripción | |
| | Lavamanos | 1 | | Lavamanos | 1 |
| | Duchas | 0 | | Duchas | 0 |
| | Inodoros | 2 | | Inodoros | 2 |
| | Urinarios | 0 | | Urinarios | 1 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

En la empresa se trabaja por turnos, en el primero se cuenta con más cantidad de personas en el área operativa y administrativa, son un promedio de 60 personas regularmente 9 mujeres y 51 hombres; entonces vemos en el siguiente cuadro que se cumple con el requisito establecido en la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar, en los Artículos 352 y 353.

TABLA 5-20. Recuento de componentes sanitarios totales y comparación en Irupana S.A.

| | Descripción | TOTAL | SOLICITADO | CUMPLIMIENTO |
|----------------|--------------------|--------------|-------------------|---------------------|
| MUJERES | Lavamanos | 3 | 2 | Cumple |
| | Duchas | 4 | 1 | Cumple |
| | Inodoros | 6 | 2 | Cumple |
| | Urinario | 0 | 0 | Cumple |
| HOMBRES | Lavamanos | 3 | 3 | Cumple |
| | Duchas | 4 | 4 | Cumple |
| | Inodoros | 4 | 4 | Cumple |
| | Urinario | 4 | 4 | Cumple |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

Las instalaciones de los inodoros son espacios de 1,9 m de alto, 1,4 m de ancho y de largo la separación del piso con la puerta es de 15 cm; los urinarios son personalizados y están separados por 0,2 m de distancia; así cumpliendo los artículos 355, 356 y 357 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Las instalaciones sanitarias son construidas bajo la normativa vigente de construcción de la ciudad de El Alto y se ha instruido en las capacitaciones de Inocuidad que lleva la empresa regularmente el uso y disposición de estos, ya que además es una construcción nueva; así cumpliendo el artículo 358 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Con respecto a las facilidades para el aseo del personal, como sea podido ver la empresa cuenta con instalaciones adecuadas para este propósito, no están cercanos a los talleres ni a las áreas de producción, están cercanas a los vestuarios y casilleros, diariamente estos son limpiados por el personal de limpieza dos veces al día, se tiene un secador de manos automático, se cuenta con jabón líquido tanto para el baño de hombres como para el de mujeres y estas instalaciones están equipadas con agua caliente y fría; así cumpliendo los artículos 360, 361, 363 y 364 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Recomendación.

Para cumplir las exigencias de la ley, en el aseo de los trabajadores se recomienda:

- Proporcionar toallas individuales a los trabajadores para facilitar el aseo personal de los trabajadores.

5.8.12. Vestuarios y casilleros.

Se cuenta con un área exclusiva para los vestuarios, separado de los talleres y áreas de proceso, donde también se encuentran los casilleros para cada uno de los empleados de la empresa, ya que no existen operaciones contaminantes extremas no se dispone de un área de vestuarios exclusiva para estas. Actualmente se tiene 72 casilleros individuales de metal, entre los vestuarios de hombres y mujeres, los cuales tienen las siguientes dimensiones: 0.35*0.35*0.70 metros no cumpliendo lo estipulado por la ley pero se cuenta con bancos largos y cómodos además de colgadores adecuados; diariamente los vestuarios son limpiados por el personal de limpieza dos veces al día, la limpieza y desinfección individual de cada casillero se la realiza semanalmente; así cumpliendo los artículos 365, 366, 367 y 368 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-18. Áreas de vestuarios y duchas en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de mantenimiento.

Recomendaciones.

Para cumplir los requerimientos de la ley en cuanto a vestuarios y casilleros se recomienda:

- Reemplazar los casilleros actuales por otros con las medidas mínimas de 1,5*0.5*0.5 metros con división longitudinal y respiradores para cumplir lo estipulado por la ley.

5.8.13. Sistema de alarmas.

Según la norma NB/ISO 7731 de señales de peligro para lugares públicos y lugares de trabajo; las alarmas deben ser audibles cuando la presión sonora es mayor a 65 db y exceder

el sonido ambiente en 15 db. La empresa cuenta con un sistema de alarma contra incendios y emergencias cumpliendo estos requerimientos.

FIGURA 5-19. Botón de emergencia y bocina de alarma en Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de mantenimiento.

El sonido de esta alarma es fuerte (aproximadamente 95 decibeles a 1 metro y 65 decibeles a 32 metros) y tiene un tono muy diferente al de cualquier otro timbre de la empresa; el botón que activa el sistema está ubicado e identificado por los flujos de escape y evacuación; esto lo podemos ver en el anexo C – 1, mapa de vías de escape y alarmas.

La instalación de este sistema de alarmas es independiente al de cualquier otro circuito, se cuenta con tres alarmas y seis botones de emergencia identificados en toda la empresa; así cumpliendo los artículos 97, 98 y 99 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.14. Protección contra la caída de personas.

En este punto discriminamos dos clases de caídas, las que son al mismo nivel y las que son a distinto nivel. Las caídas al mismo nivel son provocadas esencialmente por objetos que obstaculizan el paso o también por el piso mojado en las áreas donde se maneja bastante agua, para mitigar estas causas se toman medidas internas como son los procedimientos e instructivos de orden y limpieza que tiene la empresa además de la demarcación de áreas de tránsito para personal externamente a esto gracias al programa SCORE de la OIT se trabaja en la implementación del sistema de las 5 S's.

La empresa cuenta con estructuras y operaciones ubicadas a alturas medias (hasta 1,8 m) y altas (a más de 1,8 m) lo que hace al operador propenso a caídas si es que no cuenta con la protección necesaria, para esto la empresa ha trabajado en colocar medios de seguridad como barandas a escaleras y gradas, así como espalderas, ambos de material resistente como es el acero al carbón; aún existen lugares a los cuales todavía no se ha colocado estas protecciones.

Las barandas cumplen las medidas necesarias, ya que tienen una altura de 1,4 m mínimamente pero ninguna estructura tiene plintos, en operaciones como la limpieza y reparación de techos se utiliza el montacargas o escaleras que puedan hacer llegar a la persona hasta determinada altura, existen otras operaciones como trabajos encima de maquinarias que son practicadas con los respectivos materiales de seguridad como son el arnés y casco, pero no se cuenta con un procedimiento que regule la autorización de la actividad ni los implementos a utilizar, entonces podemos decir que no se cumple a cabalidad el artículo 68 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-20. Trabajos en alturas mayores a 1,8 metros en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de mantenimiento.

Recomendaciones.

Para evitar caídas de las personas al mismo o distinto nivel se recomienda:

- Completar las barandas y protecciones a las estructuras de trabajo que faltan en las áreas de producción y mantenimiento particularmente.
- Elaborar una estructura que permita al trabajador subir de forma segura a alturas considerables con la ayuda del montacargas.
- Implementar un instructivo de trabajos en alturas que describa los cuidados, materiales, equipos de protección personal y autorizaciones para efectuar estos trabajos.

5.8.15. Orden y limpieza.

La empresa cuenta con instructivos específicos dedicados a la limpieza de instalaciones y maquinarias donde se detalla limpieza de paredes, cielos rasos, techos, tragaluces y pisos;

también se establece que el operador debe de mantener este orden y limpieza en todo momento del turno de trabajo, no utilizar las áreas de trabajo como dormitorios, comedores o cocinas; exclusivamente se paran las actividades y se realiza la limpieza casi por una hora, esto se muestra los archivos digitales adjunto a este proyecto el procedimiento de limpieza y sanitización; así cumpliendo el artículo 347 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-21. Drenajes y suelo mojado en las áreas de trabajo de Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de mantenimiento.

En la empresa se aplican actividades y operaciones húmedas que son prevenidas con el mantenimiento de drenajes efectivos, se dispone de plataformas para espacios secos y los operadores tienen botas de goma antideslizantes para evitar caídas; así cumpliendo el artículo 348 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.16. Disposición de basuras.

La empresa tiene dentro de la planta lugares específicos para recolectar la basura por tipo como son papel, plástico, desechos orgánicos, madera y metal; además todos los desperdicios del proceso de todas las líneas de producción son acumulados en un espacio alejado de estas áreas y recogidos por la empresa municipal de aseo.

Estos recipientes y espacios son limpiados y desinfectados como indica el procedimiento de disposición de residuos sólidos y líquidos, mostrado en los archivos digitales adjuntos a este proyecto; así cumpliendo los artículos 103 y 349 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-22. Centros de recolección de basura en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base al departamento de administración.

5.8.17. Prevención y protección contra incendios.

Un incendio es fuego de grandes proporciones que se desarrolla sin control, el cual puede presentarse de manera instantánea o gradual, pudiendo provocar daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdida de vidas humanas y afectación al ambiente. El fuego es producido por medio del concepto del triángulo del fuego donde es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible encienda; este concepto es de gran utilidad para explicar cómo podemos extinguir este fenómeno, como se aprecia en la figura 5 - 23 los componentes del triángulo del fuego son:

- El combustible, se trata del elemento principal de la combustión y puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso.
- El comburente, que en la mayoría de los casos es el oxígeno.
- La energía de activación, que es la energía necesaria para iniciar la combustión, puede ser una chispa, una fuente de calor, una corriente eléctrica, etc.

FIGURA 5-23. Triangulo y tetraedro del fuego



Fuente: Elaboración con base a seguridad industrial (2013).

Si eliminamos cualquiera de los lados del triángulo el fuego se apagará; actualmente se ha descubierto que para que se mantenga la combustión es necesario un cuarto elemento, que es la reacción en cadena, así pasamos a hablar ya de un tetraedro del fuego cuyo principio básico es el mismo que el del triángulo del fuego, todos los lados del tetraedro son necesarios para que la combustión se mantenga, la reacción en cadena de la combustión desprende calor que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.

De acuerdo a la norma NB – 58002, de extintores portátiles contra incendios requisitos de selección, instalación, aprobación e inspección; se describe las siguientes clases de fuego:

TABLA 5-21. Clases de fuego según la norma NB – 58002.

| CLASE DE FUEGO | DESCRIPCION | IMAGEN |
|----------------|---|---|
| CLASE A | Sólidos, brasas, papel, telas, cartón, madera, algodón. |  |
| CLASE B | Líquidos Inflamables, kerosene, gasolina, acetona, éter, thinner. |  |
| CLASE C | Eléctrico, malas conexiones, sobretensión, carga, mantenimiento, uso. |  |
| CLASE D | Materiales especiales Na, K, Ti, Mg. |  |
| CLASE K | Grasas y aceites de cocina |  |

Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En la empresa se cuenta con un procedimiento de prevención y respuesta ante emergencias redactada en base a la norma NB – 56004 de plan de emergencia contra incendios, donde se describen las acciones a realizar no solo en caso de incendios sino también en diferentes emergencias que se presentaron o que se podrían ocurrir en esta; pero no está aprobada por la autoridad competente como dicta el artículo 91 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; el personal es adiestrado internamente en extinción de fuegos y en el procedimiento

de prevención y respuesta ante emergencias, de ahí es donde se conforma diferentes brigadas de respuesta para afrontar estos peligros. Los riesgos de incendios y explosiones son identificados en las áreas donde estos son más probables a generarse, como se hizo en la matriz IPER, así cumpliendo los artículos 94 y 106 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.18. Simulacro de incendios.

La evacuación es una actuación individual y autónoma en la cual cada persona, responsable de su propia seguridad, es capaz de abandonar el sitio de peligro por los medios a su alcance y en el menor tiempo posible. La empresa no realizó el simulacro de incendios como lo señala el artículo 100 del Decreto Ley 16998, pero si se realizó la capacitación de extinción de fuegos en sesiones programadas con el cuerpo de bomberos de la ciudad de El Alto, como dicta el artículo 101 del DL 16998.

FIGURA 5-24. Capacitación de simulacro de extinción del fuego en Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

Siendo las áreas de tostado y el cuarto de máquinas las más propensas a generar incendios, como se determinó en la matriz IPER, es de suma importancia instruir al personal y evaluar los equipos con los cuales se trabaja en estas.

Recomendaciones.

Para cumplir los aspectos referidos a la capacidad del trabajador para responder a situaciones de emergencia, se recomienda:

- Realizar mínimamente dos simulacros de incendios al año, apoyados por el cuerpo de bomberos de la ciudad de El Alto.

- Elaborar un instructivos con métodos de trabajo para todas las actividades donde se maneje fuego además de capacitar a los trabajadores de estas áreas en controlar su proceso y evitar accidentes.

5.8.19. Extintores contra incendios.

De acuerdo a la norma NB – 58002 de extintores portátiles contra incendios, la empresa cuenta en todas las áreas con extintores de fuego de categorías A, B y C; conexiones de agua y mangueras (no de emergencia) que permitirían el combate de incendios en la empresa y que se someten a revisión periódica dependiendo del plan de mantenimiento preventivo; así cumpliendo los artículos 90 y 92 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Los extintores utilizados en la empresa son fabricados de los siguientes componentes:

- El 95% del total de extintores es de polvo químico universal (fosfato monoamónico al 75% y otros como sales pulverizadas) estos extintores combaten fuegos clase A, clase B y clase C.
- El 5% son extintores de polvo químico seco (bicarbonato sódico, bicarbonato potásico, bicarbonato de urea – potasio, el fosfato monoamónico y el cloruro potásico) estos extintores combaten fuegos clase B y clase C.

Hay algunas áreas en las cuales los extintores no se encuentran señalizados además no se ha realizado un estudio de carga de fuego que determine el número de extintores y la localización de estos; así que la empresa cumple el artículo 93 y medianamente el 95 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-25. Señalización y presentación de los extintores portátiles en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

Recomendaciones.

Para que la empresa cumpla con las determinaciones mínimas de este tema se recomienda:

- Realizar un estudio de carga de fuego según la norma NB – 58005:2007 de criterios para determinar la resistencia al fuego de materiales de constructivos de edificios y carga ponderada de fuego, en todas las áreas de la empresa.
- Elaborar un mapa de riesgos y ubicación de extintores, para controlar estos, según la norma NB – 58002 de extintores portátiles contraincendios.
- Señalizar de forma correcta, según la norma NB – 58002 de extintores portátiles contraincendios, los lugares donde se colocarán los extintores.

5.8.20. Primeros auxilios.

Se entiende por primeros auxilios a las técnicas y procedimientos de carácter inmediato, limitado, temporal, profesional o de personas capacitadas o con conocimiento técnico que es brindado a quien lo necesite, víctima de un accidente o enfermedad repentina; en un accidente hay cinco aspectos fundamentales que se deben atender, estos son:

- a) Asegurarse que uno mismo no está en peligro.
- b) Comprobar que la persona respira.
- c) Cubrir cualquier hemorragia.
- d) Comprobar si la persona ha perdido el conocimiento.
- e) Tranquilizar a la persona a atender.

Solamente cuando se haya comprobado estos cinco pasos se procede a atender otras heridas; actualmente la empresa no cuenta con muchos materiales para atender estas situaciones de emergencia. En el capítulo 7 de este proyecto vamos a plantear un manual de primeros auxilios donde se pueda describir las acciones a realizar en determinadas situaciones.

Recomendaciones.

- Adquirir materiales básicos para atender a una persona en primeros auxilios como camillas, tablillas y protectores de cuello.

5.8.21. Señalización (colores de seguridad).

La empresa se rige a la regulación de la norma NB 55001 de señalización de seguridad, así cumpliendo el artículo 409 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; la señalización es un conjunto de estímulos que informan a un trabajador o individuo acerca de

la mejor conducta a seguir ante unas circunstancias que conviene resaltar además estas deben ser usadas únicamente para dar instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y la salud. Existen diferentes formas y colores que se usan en la señalización estos en un breve resumen son:

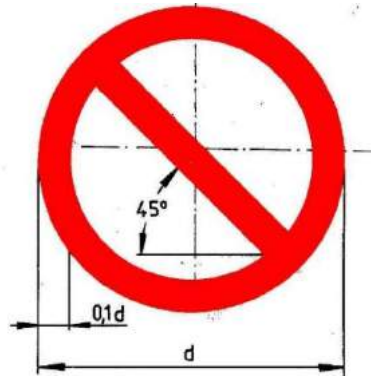
TABLA 5-22. Simbología y significado de los colores en la señalización según la norma NB - 55001

| FORMA | SIGNIFICADO | COLOR DE SEGURIDAD | COLOR DE CONTRASTE | COLOR DEL PICTOGRAMA |
|---|---|--------------------|--------------------|----------------------|
|  | Prohibición | Rojo | Blanco | Negro |
|  | Acción obligatoria | Azul | Blanco | Blanco |
|  | Advertencia | Amarillo | Negro | Negro |
|  | Condición segura, escape y equipos de seguridad | Verde | Blanco | Blanco |
|  | Seguridad contra incendios | Rojo | Blanco | Blanco |

Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En señales de prohibición, el color del fondo debe ser blanco, la corona circular y la barra transversal rojas, el símbolo de seguridad debe ser negro, estar ubicado en el centro y no se puede superponer a la barra transversal, el color rojo debe cubrir mínimo el 35 % del área de la señal.

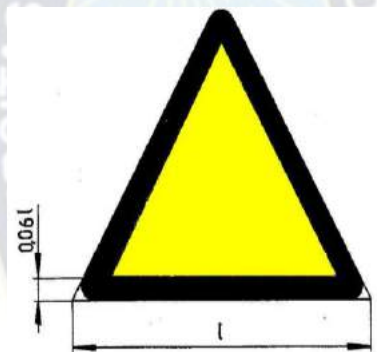
FIGURA 5-26. especificaciones para las señales de prohibición según la NB - 55001



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En las señales de advertencia el color del fondo debe ser amarillo, la banda triangular debe ser negra, el símbolo de seguridad debe ser negro y estar ubicado en el centro, el color amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % del área de la señal.

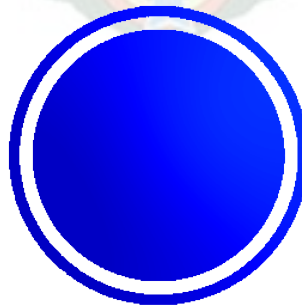
FIGURA 5-27. especificaciones para las señales de advertencia según la NB – 55001.



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En las señales de obligatoriedad el color de fondo debe ser azul, el símbolo de seguridad debe ser blanco y estar ubicado en el centro, el color azul debe cubrir mínimo, el 50 % del área de la señal.

FIGURA 5-28. Especificaciones para las señales de obligatoriedad según la NB – 55001.



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En las señales de seguridad deben ser cuadradas o rectangulares, según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto; el símbolo de seguridad debe ser blanco, el

color del fondo debe ser verde, el color verde debe cubrir como mínimo, el 50 % del área de la señal.

FIGURA 5-29. Especificaciones para las señales de seguridad según la NB - 55001



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En las señales de seguridad contra incendios deben ser cuadradas o rectangulares, a 1,5 m del nivel del suelo mínimamente según convenga a la ubicación del símbolo de seguridad o el texto; el símbolo de seguridad debe ser blanco, el color del fondo debe ser rojo, el color rojo debe cubrir como mínimo, el 50 % del área de la señal.

FIGURA 5-30. Especificaciones para las señales de seguridad contra incendios según la NB – 55001



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

También se usan bandas para demarcar en el suelo las áreas de almacenamiento y producción, estas deben tener un ángulo de 45°; los colores para el marcado de seguridad son una combinación de amarillo y negro.

FIGURA 5-31. Señalización en suelos para áreas productivas y almacenamiento según NB - 55001



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

Los colores que marcan un equipo de protección contra incendios debe ser una combinación de rojo y blanco como se muestra a continuación:

FIGURA 5-32. Señalización de seguridad para notar equipos contra incendios según la NB - 55001



Fuente: Elaboración con base a datos de IBNORCA.

En la empresa actualmente se cuenta con medios de señalización instalados en todos los ambientes de trabajo según la norma NB – 55001; así cumpliendo los artículos 407, 408 y 410 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-33. Señalización de seguridad en las áreas de la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

En el anexo C – 2 se muestra cada tipo, cantidad y ubicación de las señales de seguridad en todas las áreas de la empresa. Las tuberías también son señalizadas con colores, como es el caso del sistema de cañerías de gas natural en color amarillo, el sistema de tuberías de aire comprimido con el color azul y el sistema de tuberías de agua con el color rojo. En la empresa no se utiliza el símbolo universal de seguridad si no es para demarcar seguridad industrial en el área o establecimiento; así cumpliendo el artículo 412 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar

Recomendaciones.

Para cumplir a cabalidad lo solicitado por la norma NB – 55001 de señalización de seguridad, se recomienda:

- Convertir todos los carteles que no cumplen con las especificaciones de tamaño a lo solicitado por la norma.

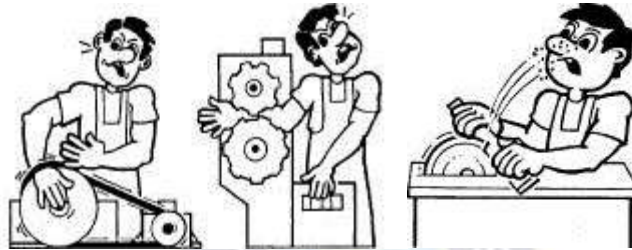
5.8.22. Resguardo de maquinaria.

Un resguardo es un elemento de maquinaria o equipo utilizado específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material, un medio de protección que impide o dificulta el acceso de las personas o de sus miembros al punto o zona de peligro de una

máquina según la norma NB ISO 12100 – 1 Seguridad en la maquinaria principios; lo que se debe resguardar es:

- Puntos de operación, donde el trabajador trabaja junto al riesgo.
- Partes en movimiento, donde el trabajador no trabaja junto al riesgo, pero está expuesto.
- Sistemas de transmisión de fuerza motriz.

FIGURA 5-34. Acciones y puntos a resguardar en cualquier actividad máquina – hombre.



Fuente: elaboración con base en datos de Manual Básico de Riesgos Laborales, 2003.

Los resguardos se clasifican de la siguiente manera:

- a) Resguardos Fijos, son los que se mantienen en su posición, es decir, cerrados, ya sea de forma permanente (como la soldadura) o bien por medio de elementos de fijación (como los tornillos) que impiden que puedan ser retirados o abrirlos sin el empleo de una herramienta. Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes (encierran completamente la zona peligrosa) y distanciados (no encierran totalmente la zona peligrosa, pero, por su dimensión y distancia a la zona, la hace inaccesible).
- b) Resguardos Móviles, son los articulados o guiados que es posible abrir sin herramientas. Para garantizar su eficacia protectora deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento con o sin bloqueo.
- c) Resguardos Regulables, son fijos o móviles que además son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea manual o automáticamente, permanecen en ella durante una operación determinada.

Para que cumpla con los requisitos exigibles cualquiera de ellos ha de respetar ciertos requisitos mínimos como son:

- Ser de fabricación sólida y resistente.
- No ocasionar peligros suplementarios.
- No poder ser fácilmente burlados o puestos fuera de funcionamiento con facilidad.
- Estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No limitar más de lo imprescindible la observación del ciclo de trabajo.

- Permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento sin desmontar el resguardo.
- Retener y/o captar, tanto como sea posible, las proyecciones (fragmentos, astillas, polvo, etc.) sean de la propia máquina o del material que se trabaja.

Para elegir un tipo de resguardo técnicamente se sigue el diagrama de flujo presentado en el anexo C – 3, que nos muestra el tipo de resguardo a utilizar según la norma NB/ISO 12100 – 1. Para garantizar la inaccesibilidad a las partes peligrosas de la máquina, los resguardos deben dimensionarse correctamente, es decir, deben asegurar que no se puede acceder al órgano agresivo por encima, por debajo, alrededor, por detrás o a través del mismo cuando permanece correctamente ubicado. El dimensionamiento de los resguardos exige valorar integralmente su abertura o posicionamiento y la distancia a la zona de peligro.

- Las dimensiones de los resguardos para impedir el alcance hacia arriba o por encima de una estructura de protección, normado según la NB/ISO 13854 de seguridad en la maquinaria – aplastamiento del cuerpo, deben establecer cuando el riesgo en la zona peligrosa es bajo solo se debe implementar una altura de 2,50 metros de protección, mientras que, si el riesgo en la zona peligrosa es alto se considera implementar una altura igual o mayor a 2,70 metros.
- Para dimensionar la protección cuando el elemento peligroso está a una determinada altura, inferior a 2,50 metros con respecto al plano de referencia del trabajador, normado según la NB/ISO 13852 de seguridad en la maquinaria miembros superiores, se valora conjuntamente tres parámetros que influyen en el alcance por encima de una estructura de protección, estos son la distancia de un punto de peligro al suelo (a), la altura del borde del resguardo (b) y la distancia horizontal desde el punto de peligro al resguardo (c). En la tabla del anexo C – 4 se representan los valores mínimos que deben tener esos parámetros a fin de garantizar la inaccesibilidad al elemento peligroso; cuando los valores de a, b o c estén situados entre dos valores de la tabla, se elegirá el valor que entrañe el mayor nivel de seguridad.
- El dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo, normado según la NB/ISO 13852 de seguridad en la maquinaria miembros superiores, nos determinar las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas, a partir de 14 años, alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores a

través de una abertura de hasta 120 mm, en el anexo C – 5 se presenta la tabla de aplicación.

- El dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance a través de aberturas en la protección, normado según la NB/NM 272 de seguridad en la maquinaria - resguardos fijos y móviles; se realiza midiendo las distancias de seguridad (ds) que se deben aplicar para impedir que personas a partir de 14 años alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores o inferiores a través de aberturas regulares (a), estas aberturas pueden ser de forma cuadrada o circular; las medidas de estas aberturas se puede determinar en las tablas del anexo C – 6.
- El dimensionamiento de resguardos para impedir el alcance por debajo de las estructuras de protección, normado según la NB/ISO 13853 seguridad de la maquinaria – miembros inferiores, se determina con las distancias de seguridad (ds) considerando también parámetros como (a) el suelo de apoyo del operario, (b) articulación de la cadera, (c) reguardo y (h) distancia entre reborde inferior del resguardo y el suelo; en el anexo C – 7 se muestra la tabla de trabajo para el cálculo del resguardo.

En la empresa cuenta con los casos descritos anteriormente, la característica predominante entre sus máquinas es el sistema de transmisión de fuerzas con poleas; se podría decir que el 80% de la maquinaria cuenta con un sistema de protección que permite evitar accidentes, así cumpliendo medianamente los artículos 108, 117 y 121 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

TABLA 5-23. Descripción de la maquinaria y tipo de reguardo en la empresa Irupana S.A.

| MAQUINA | TOTAL | MAQUINAS PROTEGIDAS | RIESGO | RESGUARDO | BOTON EMER. | PARTE A PROTEG. |
|----------------|--------------|----------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Seleccionador | 7 | 6 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Densimetricos | 6 | 4 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Venteadoras | 3 | 2 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |
| Escarificadora | 2 | 2 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |
| Lavadoras | 2 | 1 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Centrifugas | 2 | 2 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |

| MAQUINA | TOTAL | MAQUINAS PROTEGIDAS | RIESGO | RESGUARDO | BOTON EMER. | PARTE A PROTEG. |
|---------------------------|--------------|----------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Mesas de secado | 8 | 8 | punto de operación | fijo | Si | miembros superiores |
| Turbinas de calentamiento | 8 | 6 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros inferiores |
| Selector óptico | 2 | 2 | punto de operación | móvil | Si | miembros superiores |
| Dosificadoras | 2 | 0 | partes en movimiento | - | Si | miembros superiores |
| Costuradora | 6 | 5 | punto de operación | fijo | Si | miembros superiores |
| Cangilones | 17 | 13 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Envasadoras | 5 | 5 | punto de operación | móvil | Si | miembros superiores |
| Extrusoras | 2 | 2 | punto de operación | móvil | Si | miembros superiores |
| Elevadores de tornillo | 4 | 2 | partes en movimiento | fijo | Si | miembros superiores |
| Secadores | 4 | 2 | partes en movimiento | fijo | Si | miembros superiores |
| Hojueladoras | 2 | 1 | partes en movimiento | fijo | Si | miembros superiores |
| Compresoras | 3 | 3 | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Línea de barras | 1 | 1 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |
| | | | sistema de transmisión. | fijo | Si | miembros superiores |
| Mixer | 2 | 2 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |
| Ollas de cocción | 2 | 0 | partes en movimiento | móvil | Si | miembros superiores |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

El material del cual están hechas estas protecciones son de acero al carbón resistentes para cualquier choque o contacto, fuertemente fijados de tal forma que no causen incomodidad al operador, permiten el mantenimiento de la máquina y no constituyen un peligro en si ya que fueron diseñados según el uso y la operatividad además son mantenidos cuando la maquina no funciona; así cumpliendo los artículos 118 y 119 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-35. Protección a motores y partes móviles en la maquinaria de la empresa



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

Muchos de los resguardos no cumplen las medidas de las normas antes mencionadas o algunos sobrepasan estas ya que se elaboraron empíricamente solo por el sentido de proteger; así cumpliendo medianamente el artículo 120 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar. Muchas de las máquinas fueron fabricadas por el departamento de mantenimiento de la empresa, la experiencia en la fabricación de estas hizo que tomaran nota de los aspectos necesarios de seguridad para su puesta en marcha, es por esta razón que algunas máquinas aún carecen de protección.

Cuando se está en la etapa de puesta en marcha de la maquinaria la empresa se encarga de capacitar al operador indicando no solamente temas de operación sino de seguridad, está terminantemente prohibido la supresión de los resguardos de seguridad en el momento de la operación y funcionamiento siendo esto una falta grave de la persona que realiza esta acción; se realiza mantenimientos preventivos a maquinaria donde sí se puede quitar el protector por el personal capacitado, se inspecciona y repara según sea el caso con cuidados similares a los descritos en el capítulo de instalaciones eléctricas; así cumpliendo los artículos 111, 112 y 113 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

El operador está obligado a informar acerca de fallas o defectos existentes en la maquinaria además que los departamentos de producción y mantenimiento gestionan las medidas necesarias para reparar las observaciones y seguir con un trabajo seguro; existen paradas de emergencia en cada máquina y por sistemas de producción, esto nos permite tener respuestas rápidas en caso de emergencias lejos o cerca de la máquina; así cumpliendo los artículos 114, 115 y 116 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-36. Protección a motores y partes móviles en la maquinaria de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

Recomendaciones.


Para hacer cumplimiento de las estipulaciones de la ley con respecto a los resguardos de maquinaria, se recomienda:






- Evaluar el dimensionamiento y funcionamiento de los resguardos ya existentes en la empresa, para cambiarlos o no.
- Colocar resguardos a las máquinas que aún no tienen según los casos y las normas antes descritas.
- Elaborar un instructivo de manejo y seguridad de máquinas tanto mecánicas como eléctricas y electrónicas.

5.8.23. Sustancias peligrosas y dañinas.

Las sustancias peligrosas y dañinas son aquella que, por su naturaleza, producen o pueden producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal, a los bienes y al medio ambiente; los criterios que definen la peligrosidad de una sustancia son:

TABLA 5-24. Descripción de la peligrosidad de las sustancias

| TIPO | DEFINICION | SIMBOLO |
|-----------|--|---|
| TOXICIDAD | Capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos. |  |

| TIPO | DEFINICION | SIMBOLO |
|----------------|---|---|
| PATOGENICIDAD | Capacidad de un organismo y/o agente patógeno de producir enfermedades infecciosas en seres humanos y en animales susceptibles |  |
| RADIOACTIVIDAD | Fenómeno físico natural, mediante el cual algunas sustancias, elementos y compuestos químicos emiten radiaciones electromagnéticas o corpusculares del tipo ionizante. |  |
| INFLAMABILIDAD | Capacidad de una sustancia para iniciar la combustión provocada por la elevación local de la temperatura. Este fenómeno se transforma en combustión propiamente tal cuando se alcanza la temperatura de inflamación. |  |
| CORROSIVIDAD | Proceso de carácter químico causado por determinadas sustancias que desgastan a los sólidos o que puede producir lesiones más o menos graves a los tejidos vivos. |  |
| REACTIVIDAD | Potencial que tienen algunas sustancias para reaccionar químicamente liberando en forma violenta energía y/o compuestos nocivos, ya sea por combinación con otras sustancias, descomposición, detonación o polimerización |  |

Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

Las sustancias peligrosas se clasifican de la siguiente manera:

- Clase 1 – explosivos: son sustancias sólidas o líquidas que, de manera espontánea o por reacción química, pueden producir gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que cause daños en los alrededores. Las sustancias pirotécnicas son aquellas destinadas a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto sostenidas no detonantes.

FIGURA 5-37. Identificación de las sustancias explosivas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 2 – gases: son materia en forma gaseosa que pueden ser inflamables, no inflamables ni tóxicos y gases tóxicos.

FIGURA 5-38. Identificación de las sustancias gaseosas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 3 – líquidos inflamables: son mezcla de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (pinturas, barnices, lacas, etc.) que desprenden vapores inflamables, alcanzando su punto de inflamación a temperaturas no mayores a 60,5°C.

FIGURA 5-39. Identificación de las sustancias líquidas inflamables.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 4 – sólidos inflamables: son sólidos que entran fácilmente en combustión y los que pueden producir fuego por rozamiento. sustancias térmicamente inestables que pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa incluso en ausencia de oxígeno. también se incluyen los explosivos insensibilizados, sustancias que pueden

presentar combustión espontánea y sustancias que en contacto con el agua pueden desprender gases inflamables.

FIGURA 5-40. Identificación de las sustancias solidas inflamables.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 5 – sustancias comburentes y peróxidos orgánicos: los comburentes son sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras materias o contribuir a ella. los peróxidos son sustancias orgánicas que poseen la estructura bivalente $-O-O-$ y que son térmicamente inestables, pueden sufrir descomposición exotérmica auto acelerada además de tener propiedades de descomposición explosiva, arder rápidamente, ser sensibles a los choques o la fricción, reaccionar peligrosamente con otras sustancias y producir lesiones en los ojos.

FIGURA 5-41. Identificación de las sustancias comburentes y peróxidos orgánicos.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 6 – sustancias tóxicas e infecciosas: las sustancias tóxicas son las que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano y animales si se ingieren, se inhalan o se absorben por vía cutánea. también se las conocen como sustancias venenosas o sustancias nocivas. las sustancias infecciosas son sustancias que contienen agentes patógenos que causan enfermedades infecciosas.

FIGURA 5-42. Identificación de las sustancias tóxicas e infecciosas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 7 – sustancias radioactivas: son sustancias que contienen radio nucleídos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa exceda los valores especificados.

FIGURA 5-43. Identificación de las sustancias radioactivas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 8 – corrosivas: son sustancias que, por su acción química, causa lesiones graves a los tejidos vivos con los que entra en contacto o que, si se produce un escape, puede causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso destruirlos.

FIGURA 5-44. Identificación de las sustancias corrosivas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Clase 9 – sustancias u objetos varios: son aquellos que durante el transporte presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases. comprenden también

sustancias que se transportan a altas temperaturas (superior a 100° c para el estado líquido o superior a 240° c para el estado sólido).

FIGURA 5-45. Identificación de las sustancias u objetos varios.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

La identificación de cada tipo de agente se puede realizar por:

- Número de las naciones unidas: corresponde a un número de serie de 4 dígitos asignado a cada objeto o sustancia peligrosa en el sistema de las Naciones Unidas. Este número tiene que acompañar al distintivo establecido anteriormente y debe aplicarse y fijarse a las unidades de transporte, como placas con fondo naranja y números negros, como podemos apreciar en la siguiente figura:

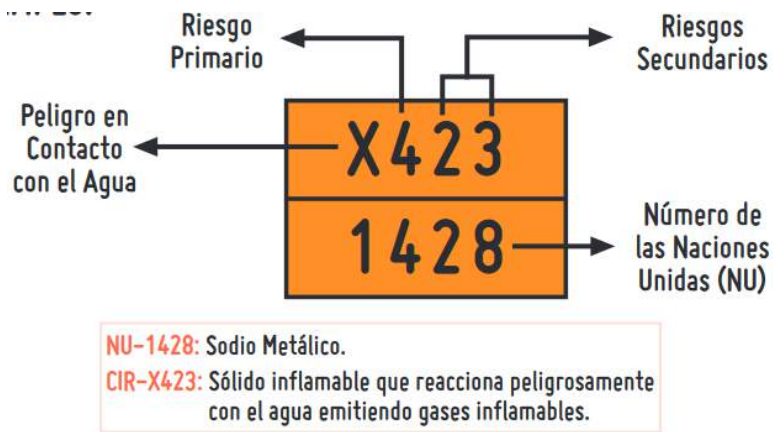
FIGURA 5-46. Identificación de las sustancias por el número de las naciones unidas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Código de identificación de riesgos: los códigos de identificación de riesgo, conocidos como “números de riesgo” o “código Kemler” en las regulaciones europeas y sudamericanas, corresponden a un número de 2 o 3 dígitos que indican riesgos primarios y secundarios de la sustancia, el cual puede ser antecedido por una X cuando la sustancia reacciona negativamente con el agua. este código debe fijarse en contenedores intermodales en la mitad superior de la placa naranja, sobre el número de las naciones unidas.

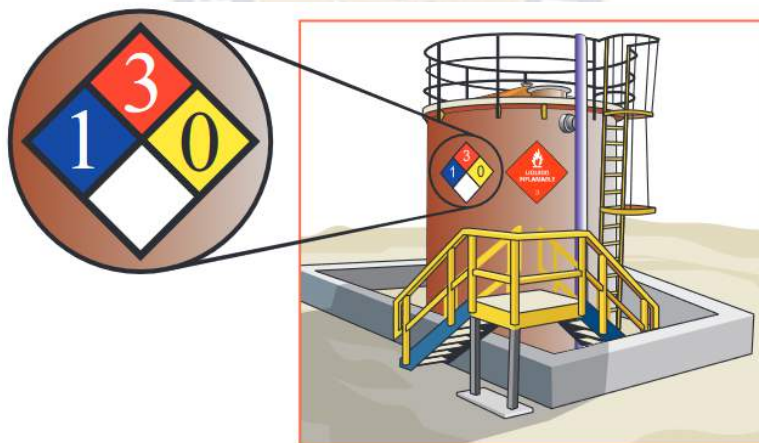
FIGURA 5-47. Identificación de las sustancias por el código de Kempler.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

- Señales de seguridad para la identificación de riesgos de materiales: esta señalización aplica obligatoriamente sólo para estanques que contengan líquidos peligrosos, no obstante, es recomendable utilizarla como complemento a los distintivos establecidos y en procesos químicos, debido a que proporcionan mayor información respecto de los diferentes riesgos que pudiesen presentar las sustancias.

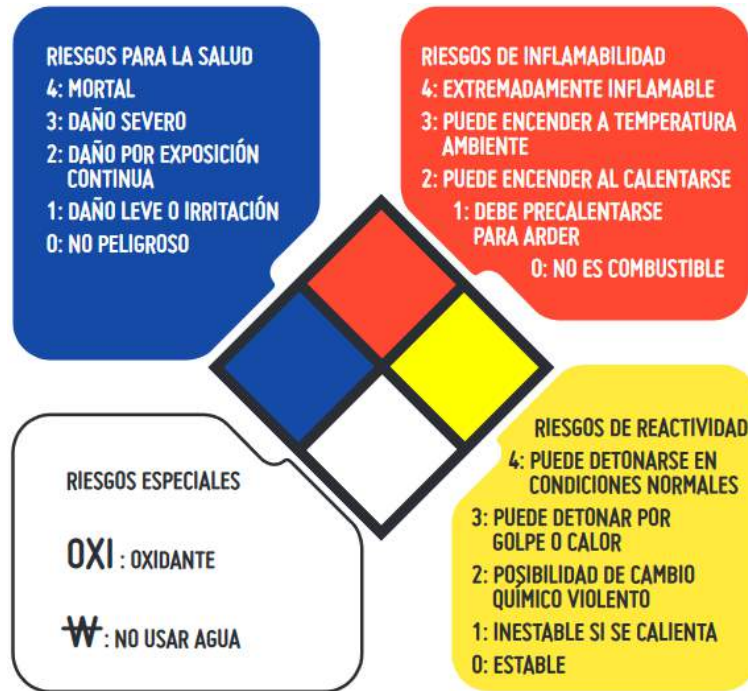
FIGURA 5-48. Identificación de los riesgos de materiales y sustancias almacenadas



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

Este método identifica los riesgos de un material determinado en tres categorías principales: salud, inflamabilidad y reactividad (sección azul, roja y amarilla, respectivamente). En cada sección se incluye el grado de severidad para cada categoría, indicado en un rango numérico que va desde 4 (riesgo severo) al 0 (sin riesgo). La cuarta sección (blanca) está reservada para informar algún tipo de riesgo especial a través de símbolos específicos.

FIGURA 5-49. Categorías de la identificación de los riesgos de materiales y sustancias almacenadas.



Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

Cada producto peligroso debe tener una hoja de seguridad MSDS que permite:

- ✓ Facilitar el cumplimiento de la obligación legal de dar a conocer los riesgos laborales.
- ✓ Establecer los requisitos necesarios para informar sobre las características esenciales, y los grados de riesgo que presentan las sustancias químicas para las personas, instalaciones o materiales, transporte y medio ambiente.
- ✓ Entregar información básica y las recomendaciones necesarias para prevenir riesgos o atender situaciones de emergencia que se puedan presentar durante el transporte, almacenaje y manipulación de sustancias peligrosas.

Las hojas de seguridad MSDS deben tener los siguientes puntos para garantizar un buen manejo e información de la sustancia peligrosa:

TABLA 5-25. Descripción del contenido mínimo de una hoja MSDS de sustancias peligrosas.

| SECCION | MATERIA |
|---------|---|
| 1 | Identificación de la sustancia química y del proveedor. |
| 2 | Información sobre la sustancia o mezcla. |
| 3 | Identificación de los riesgos. |
| 4 | Medidas de primeros auxilios. |
| 5 | Medidas para el combate del fuego. |
| 6 | Medidas para controlar derrames y fugas. |

| SECCION | MATERIA |
|---------|--|
| 7 | Manipulación y almacenamiento. |
| 8 | Control de exposición / protección personal. |
| 9 | Propiedades físicas y químicas. |
| 10 | Estabilidad y reactividad. |
| 11 | Información toxicológica. |
| 12 | Información ecológica. |
| 13 | Consideraciones sobre disposición final. |
| 14 | Información sobre transporte. |
| 15 | Información reglamentaria. |
| 16 | Otras informaciones. |

Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

En la empresa se manipulan sustancias químicas con fines de limpieza de áreas productivas, pero al ser inhaladas o absorbidas por la piel o tener contacto con los ojos puede ocasionar irritaciones de las membranas mucosas de estas; estas sustancias son colocadas en recipientes que están debidamente identificadas por las hojas de seguridad MSDS, dichas hojas de seguridad las podemos apreciar en los anexos C – 8, estas fueron proporcionadas por el proveedor en el momento de su compra. Como las concentraciones a utilizar son bajas solo se tiene un almacén para guardarlos donde se obedecen los protocolos de transporte y almacenamiento y no son necesarios los ensayos por tener una ventilación constante; así cumpliendo los artículos 279, 280 y 281 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

En la empresa existen turriles especiales para el almacenamiento de líquidos inflamables, con pared impermeable, que contienen sustancias explosivas como la gasolina y el querosene, estas se encuentran en un espacio separado y ventilado para la seguridad del entorno además de estar identificados con carteles la prohibición de fumar o ingresar aparatos que causen llamas o chispas, se tiene un botón de emergencias cerca del lugar para accionarlo en caso de incendios o explosión además de un extintor contra incendios; así cumpliendo los artículos 282, 283, 284, 286 y 287 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

El manejo de líquidos y gases combustibles hace que tengamos cuidados con su almacenamiento y transporte, por eso se revisa los siguientes conceptos:

- ✓ Punto de inflamabilidad de una sustancia combustible es la temperatura más baja, a la presión atmosférica normal (1,013 kPa), en la que puede formarse una mezcla inflamable en contacto con un comburente (normalmente el oxígeno del aire), de modo

que arderá si se le aplica una fuente de calor a suficiente temperatura y mantendrá la llama tras retirar la fuente de calor.

- ✓ Punto de auto ignición de una sustancia es a la temperatura mínima, a presión atmosférica normal (1,013 kPa), a la que un gas inflamable en contacto con el aire arde espontáneamente o es calentado en su superficie sin necesidad de una fuente de ignición.

Los valores de los puntos antes definidos en las sustancias que maneja la empresa son las siguientes:

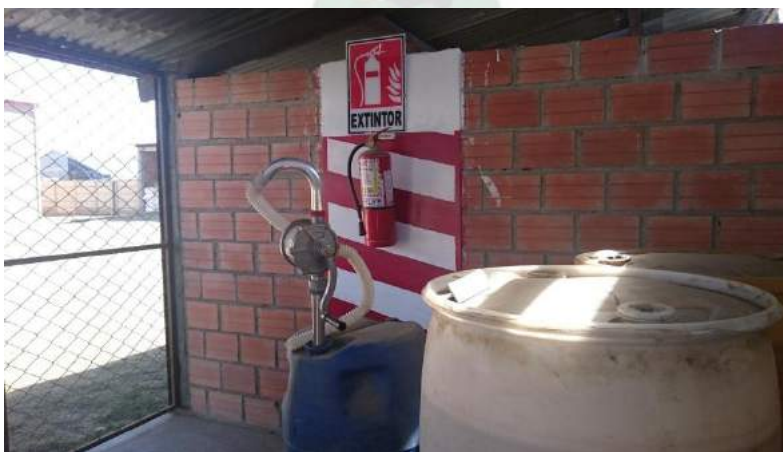
TABLA 5-26. Puntos de inflamación e auto ignición de las sustancias peligrosas.

| PRODUCTO | PUNTO DE INFLAMACION (°C) | PUNTO DE AUTOIGNICION (°C) |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Gasolina | -40 | 456 |
| Keroseno | 38 | 210 |
| Gas Natural | -180 | 537 |

Fuente: elaboración con base a datos del Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales, 2003.

Teniendo en todas las áreas de la empresa, temperaturas que varían de 12 a 31°C (como se analizó en el punto de calor y humedad) vemos que no es necesario el control de la temperatura en los ambientes donde se almacenan o utilizan estos materiales y de acuerdo al análisis realizado en evaluación de riesgos las explosiones están controladas en las áreas donde el riesgo se catalogó como importante e intolerable; entonces se cumple con el artículo 285 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-50. Área donde se almacena sustancias peligrosas en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

Los agentes químicos que se utilizan en la empresa para la limpieza disponen de un instructivo de preparación y manipulación de estas, donde se especifica el transporte, la

dosificación y la forma de almacenamiento de estos; así cumpliendo los artículos 289, 290, 291, 292 y 295 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

En el área de mantenimiento los trabajadores son expuestos a sustancias tóxicas como son los humos de la soldadura o de la combustión de aceites y fierro; si bien tienen como dotación ropa de trabajo adecuada para su trabajo, como son los guantes, overoles, máscaras y lentes; teniendo dispositivos de intercambio de aire en las áreas los niveles de contaminación de humo son muy bajas, casi imperceptibles; así cumpliendo el artículo 300 y 302 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

No se tiene escrito en procedimientos el no ingerir alimentos con o sin elementos de protección en las áreas donde se encuentran contaminación con sustancias peligrosas, tampoco se reglamenta no sacar los elementos de seguridad de la empresa, conservarlos en buenas condiciones, cambiarlos cuando este sea propenso a un riesgo además de limpiarse y limpiarlos de forma general después de la manipulación de las sustancias; en general el conocimiento del riesgo es empírico e instruido por los supervisores del área. Es necesario señalar que ninguno de los productos que utiliza la empresa para su proceso productivo están en la lista de “Productos químicos de alto riesgo” elaborada por la OSHA.

Recomendaciones.

Para que la empresa cumpla por completo lo requerido para el manejo de las sustancias peligrosas y dañinas, se recomienda:

- Realizar un instructivo sobre el manejo, cuidado, prohibiciones, limpieza del equipo y del operador, equipos de protección personal y cambio de materiales para el manejo de sustancias peligrosas, dañinas, inflamables, corrosivas e irritantes y tóxicas.
- Instalar una ducha especial cerca del lugar de almacenamiento de sustancias químicas para los casos de contacto accidental.
- Poner soluciones neutralizantes a disposición del trabajador que manipula sustancias peligrosas.
- Realizar capacitaciones para informar de los peligros de los agentes peligrosos y su manejo y cuidados en áreas peligrosas de la empresa.

5.8.24. Protección a la salud y asistencia médica.

El acceso al agua potable es esencial para la supervivencia del ser humano, siendo una prioridad cubrir las necesidades de consumo, las alimentarias (preparación de alimentos y

cocina) y las necesidades de higiene personal. En situaciones de aglomeración de poblaciones afectadas, los entornos con saneamiento deficientemente son propensos para el brote de epidemias. Asegurar el acceso al agua potable, promover la educación a la salud e higiene y facilitar el acceso al saneamiento ayuda a prevenir la transmisión de enfermedades además de reducir el riesgo de epidemias.

FIGURA 5-51. Suministro de agua tratada y potable para el uso del personal en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

Como forma de protección a la salud, la empresa, realiza orden y limpiezas constantes en la planta de producción y oficinas, eliminación de desechos por la empresa recolectora de la ciudad de El Alto y el abastecimiento adecuado de agua potable de la empresa pública de aguas EPSAS; compra agua purificada de empresas embotelladoras privadas para el consumo en todas las áreas de trabajo además no se utiliza agua que no sea potable o purificada ya sea para el proceso o para otras actividades; así cumpliendo los artículos 342, 345 y 346 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-52. Consultorio médico de la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de asistencia médica.

La empresa cuenta con un departamento médico que se encarga de la atención médica a los trabajadores, administración de los medicamentos, realización de exámenes ocupacionales y periódicos, llena los formularios de accidente de trabajo, apoya a la investigación de accidentes y asesora con temas de seguridad industrial además de generar los índices de accidentabilidad y morbimortalidad del recinto; así cumpliendo los artículos 38, 39, 40 y 41 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.25. Ropa de trabajo, protección personal y tiempo de renovación.

La ropa de trabajo y los equipos de protección personal (EPP) deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. En la empresa la ropa de trabajo es confeccionada con material resistente para la actividad diaria, para evitar la degradación se cuenta con 3 diferentes tipos de uniformes para cambiarse cada dos días la semana, dos de estos tipos de uniformes son overoles de dos piezas y el otro es de una diseñados y ajustados a medida de cada trabajador; siendo la empresa una de alimentos tiene reglamentos estrictos para el ingreso de personas a las áreas de trabajo por ejemplo se prohíbe el uso anillos, pulseras, aretes y demás dentro de la planta, en cuestión del cabello se establece el recojo y posterior protección con gorro o cofia, la limpieza en el uniforme es fundamental además de la corporal; así cumpliendo los artículos 372 y 373 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

En la empresa los equipos de protección personal son dotados por el tipo de riesgo al que el trabajador está expuesto y el área donde trabaja además el tiempo de recambio es determinado por la condición del EPP, así cumpliendo los artículos 375 y 376 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.25.1. Protección a la cabeza.

En la empresa se proporciona cascos para la protección de la cabeza a los trabajadores de mantenimiento que son más propensos sufrir de caídas de objetos cuando estos realizan alguna actividad; los cascos son comprados certificados por la norma ANSI 289.

Al no tener riesgos altos de caída de objetos en la planta de producción, los operadores no usan cascos, pero si gorras de tela y cofias para evitar la contaminación cruzada; así cumpliendo el artículo 377 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-53. Casco proporcionado por la empresa a los trabajadores en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

5.8.25.2. Protección de la vista.

En la empresa hay operaciones como la limpieza húmeda, limpieza final por el polvillo o como actividades en el área de mantenimiento de corte o pulido donde los operadores son dotados de lentes de protección ocular, estos lentes son antiparras y antiempañantes con una esponja alrededor para evitar que ingrese la humedad, adquiridas de 3M y certificadas por la norma ANSI 287; así cumpliendo el artículo 378 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-54. Lentes antiparras proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de almacenes.

5.8.25.3. Protección a las manos.

Los guantes de seguridad son un importante implemento para la protección de los trabajadores ya que en el proceso productivo se manipulan objetos a elevadas temperaturas y materiales que pueden afectar la integridad de las manos como los sacos de sacañas. Actualmente la empresa utiliza guantes Skinny Dip para el manejo de sacos y trabajos en movimiento continuo, se proporciona de guantes de nitrilo para el trabajo con líquidos calientes y fríos, ambos adquiridos de 3M y certificados por la norma CE; además de guantes de látex para el manejo de producto e inspección.

FIGURA 5-55. Guantes de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de almacenes.

Está prohibido el uso de guantes en actividades donde haya la posibilidad de que el guante se trabe con la maquina; como trabajos de perforación, punzadores u otro donde el guante pueda ser atrapado por las partes en movimiento; así cumpliendo los artículos 384 y 385 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.25.4. Protección del cuerpo.

La empresa proporciona a todos los trabajadores ropa de trabajo que consta de tres overoles para la protección del cuerpo, dos gorras para la protección de la cabeza y de dos barbijos de tela.

FIGURA 5-56. Overoles de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

En la empresa solo se utiliza mandiles para ejecutar trabajos con agua o material húmedo, estos son ajustados al cuerpo y los trabajadores están prohibidos de usarlos cuando se

manipula la maquinas como la centrifuga o el lavador; así cumpliendo el artículo 380 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-57. Arnés y línea de vida proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

Para trabajos en alturas el trabajador utiliza un cinturón y arnés de seguridad comprados de 3M y certificados por la ANSI A.10.14 que es una reata de 45 mm de espesor y una resistencia máxima de 2270 kg, la línea de vida utilizada es de material de poliéster además de tener una resistencia máxima de 1816 kg; ambos materiales son revisados minuciosamente antes y después de su uso; así cumpliendo el artículo 383 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.25.5. Protección de los pies.

La empresa protege las extremidades inferiores de los trabajadores dotándoles de botas de seguridad con punta de acero y planta dieléctrica, para trabajos en áreas húmedas se dota botas de agua todo esto para prevenir los riesgos existentes y asegurar la facilidad de movimiento, ambas cumplen con la norma ANSI Z41 y no se usa polainas. Anualmente se realiza el cambio de botas de seguridad a todos los trabajadores; así cumpliendo los artículos 386, 387 y 389 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-58. Botas de trabajo proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción.

5.8.25.6. Protección a los oídos.

En la empresa se proporciona al personal de las secciones donde existe mayor proliferación de ruido protectores auditivos de orejeras, estas orejeras son de diseño de perfil bajo y peso ligero (180 g) que ayuda a mejorar la compatibilidad con otros equipos de seguridad, su atenuación es moderada reduce 27 dB además está elaborado bajo la norma ANSI S 3.19 y es recomendado para ambientes donde el ruido tiene valores de 83 a 93 dB; así cumplimos el artículo 379 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-59. Protectores auditivos proporcionados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

5.8.25.7. Protección respiratoria.

Para las secciones de escarificado, molinos, barras, tostado y mantenimiento que son áreas donde se trabaja con polvo y gases tóxicos se proporciona a los trabajadores equipos de protección respiratoria con filtros.

FIGURA 5-60. Mascaras respiradoras contra polvos dotados a los trabajadores por la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción

Los respiradores 3M de la Serie 6000 son los más livianos en su clase, por lo que pueden ser usados el tiempo requerido sin molestias, cuenta con válvulas de exhalación e inhalación extra grandes mejoran la ventilación al respirar; esta aprobado por el Instituto NIOSH de

Estados Unidos para usar estos en presencia de polvos, humos, neblinas, gases y vapores; el filtro utilizado es recomendado para áreas con proliferación de partículas y capta hasta 50 veces el valor límite ambiental (VLA); así cumpliendo el artículo 390 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Recomendaciones.

Para cumplir por completo los puntos de equipos de protección personal, se recomienda:

- Elaborar procedimientos para EPP donde se especifique el uso y mantenimiento, reposición, esterilización y limpieza.

5.8.26. Recomendaciones básicas de seguridad.

En el presente acápite se tratará el uso de herramientas manuales y portátiles con fuerza motriz, además del manejo y transporte de materiales.

5.8.26.1. Uso de herramientas manuales y portátiles con fuerza motriz.

En la empresa se utiliza herramientas manuales en diferentes áreas, ya sea producción o mantenimiento; se cuida que estas cumplan un estándar de calidad en cuanto a durabilidad y practicidad en la actividad para la cual fue adquirida, las herramientas cumplen con:

- ✓ Una empuñadura no resbaladiza y aislante para martillos, alicates y destornilladores.
- ✓ No producen chispas al momento de su uso, esto para atmosferas explosivas.
- ✓ Se cuida que las herramientas no se dejen en lugares altos, pasajes o escaleras; para evitar accidentes de caída de objetos o tropiezos.
- ✓ Las herramientas con puntas y filos cuentan con la protección de su empuñadura.
- ✓ Se dispone de tableros y cajas de herramientas para guardar estas antes, durante y después de la operación.

Así la empresa cumple con los artículos 175, 176, 177, 178, 179, 180 y 181 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-61. Caja y tablero de herramientas manuales en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

En la empresa se cuenta con gatas para el levantamiento de pesos, ubicadas en el área de mantenimiento, se cuida que el trabajo con estas herramientas sea:

- ✓ Sobre una base sólida y sin obstrucción.
- ✓ Con la gata centrada para levantar el peso uniformemente.
- ✓ Después de ser levantada la carga es colocada con bloques resistentes que soportan su peso y permitan el trabajo de una persona por dentro.
- ✓ Seguro para los trabajadores antes de bajar las cargas.

Así cumpliendo los artículos 184, 185 y 186 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar. Las herramientas portátiles de fuerza motriz ya vienen desde su adquisición con protección para partes peligrosas, así cumpliendo el artículo 187 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; con respecto a las herramientas portátiles neumáticas no son utilizadas en la empresa, el aire comprimido solo es utilizado para el funcionamiento de maquinaria dentro de la planta de producción y en algunos casos para limpiar con aire determinada área.

Los trabajadores que realizan la operación de soldadura son provistos con equipo de protección personal, tales como guantes, máscaras y mandiles, como indica la norma NB/ISO 11611 de ropa para la soldadura; además que esta operación es realizada en un área específica, así cumpliendo el artículo 194 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-62. Trabajos de soldadura con los implementos necesarios en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

Recomendaciones.

Para que la empresa cumpla a cabalidad con los puntos vistos en presente acápite se recomienda:

- Revisar las herramientas manuales y de fuerza motriz periódicamente para su recambio.
- Se debe capacitar a los operarios en el empleo seguro de sus herramientas.

5.8.26.2. Manejo y transporte de materiales.

En cuanto al manejo y transporte de materiales, en la empresa no se cuenta con equipos para izar, pero si con transportadores como son los cangilones, tornillos sin fin y elevadores de banda; estos equipos son construidos de un material resistente, conservado por los operadores que los manejan y revisados periódicamente por el departamento de mantenimiento; así cumpliendo el artículo 233 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Estos transportadores tienen capacidad de cargar como máximo hasta 10 kg de producto y existen por lo menos uno en todas las líneas de producción de la empresa; no se cuenta con instalaciones auxiliares para el funcionamiento de los equipos ya que todos están empotrados en el suelo, en una ambiente limpio y ordenado; no se cuenta con procedimiento de manejo seguro de los transportadores pero como recomendaciones básicas de seguridad no se puede manipular la carga cuando los equipos están trabajando, tampoco la persona puede subir a estos aparatos en movimiento; así cumpliendo los artículos 252, 253, 255 y 256 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-63. Cangilón transportador de granos en escarificado en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

En cuanto a los dispositivos de parada, estos transportadores funcionan todos en serie o línea de procesamiento y cuentan con botones de parada de emergencia para la línea; en el caso de paradas inesperadas los transportadores que elevan cargas verticalmente o inclinadamente se mantienen inmóviles sin retroceso de la carga; así cumpliendo los artículos 257, 258, 259 y 260 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-64. Botones de emergencia en las líneas de procesamiento de la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

Se cuenta con la señalización correspondiente en cada equipo de transporte, por los trabajos del personal no es necesario instalar señales luminosas a los extremos del equipo ya que en todos los casos solo se trabaja en partes visibles además se sigue un plan de mantenimiento preventivo para el buen funcionamiento de estos; así cumpliendo los artículos 261 y 262 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Existen carretillas de mono rueda que nos ayudan a transportar los materiales y realizar trabajos de albañilería; estos son apropiados para la actividad por su resistencia a las cargas y su volumen, pero muchas cuentan con grietas en la estructura por el tiempo y el uso que se les dio además no cuentan con mangos para su manipulación.





FIGURA 5-65. Carretilla de mono rueda para trabajos de transporte en la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de mantenimiento.

En la empresa se cuenta con sistemas de tuberías para los cables eléctricos, el aire comprimido, el gas natural y el agua; cada uno de ellos establecido bajo aprobación de técnicos y la autoridad competente, señalizados según la norma NB 55001 Señalización de Seguridad; así cumpliendo el artículo 270 y 271 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

TABLA 5-27. Colores de identificación de los ductos de transporte de sustancias o energía.

| SISTEMA | COLOR | |
|---------------------------------------|----------|---|
| Sistema de gas natural | Amarillo |  |
| Sistema de aire comprimido | Azul |  |
| Sistema agua y lucha contra incendios | Rojo |  |
| Sistema eléctrico | Azul |  |

Fuente: elaboración con base a datos de la norma NB - 55001.

En la empresa se trata de evitar el manejo manual de cargas por los trabajadores; la dirección invierte en equipos, como los ya mencionados anteriormente, para levantar y transportar las cargas pero aún hay áreas donde es indispensable la labor del trabajador en este aspecto; como en el apilamiento de sacos, materiales y transporte de producto de operación a operación, que son valorados por la matriz IPER en algunas áreas como riesgos intolerables e importantes; entonces si bien se instruye al personal operativo sobre el manejo y transporte adecuado de las cargas, esto no es suficiente para evitar el riesgo de sobreesfuerzos físicos de las personas.

FIGURA 5-66. Carga y descarga manual de sacos de quinua bruta en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de almacenes.

En la empresa se manejan cargas de hasta 45,5 kg por una distancia no mayor a 10 metros en el caso de hombres, las mujeres evitan manejar cargas y si lo hacen manejan la mitad de la carga que maneja un hombre; así cumpliendo el artículo 274 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Cuando se transporta tanques llenos o tambores se utilizan un carro de transporte solo para estos trabajos, está prohibido que los trabajadores se coloquen en la parte inferior si se transporta en pendientes; estas técnicas son aplicadas, pero no descritas en ningún instructivo así cumpliendo el artículo 275 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-67. Transporte de tambores a almacén de la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de almacenes.

La empresa cuenta con un procedimiento de almacenamiento de productos que dicta que se usan rumas de una capacidad máxima de 25 sacos por pallet, estas rumas son apiladas de tal forma que no perjudican la iluminación, natural o artificial de las áreas donde se ejecuta el trabajo; estas rumas deberían estar separadas de equipos y maquinaria, respetar las áreas de circulación de personas y transporte; se pudo evidenciar que en las áreas de almacenes esto se cumple a cabalidad pero en las áreas de proceso, particularmente escarificado y mantenimiento, no se respetan por falta de capacitación a los trabajadores lo que puede derivar en riesgos de aplastamiento, como se evaluó anteriormente; en las áreas no se cuentan con rociadores contra incendios por la baja probabilidad de este siniestro en áreas de almacenamiento y producción. El producto es apilado hasta una altura de 3 metros con la ayuda del montacargas y estibadores, el apilamiento es realizado sobre el piso, una superficie solida de cemento; así cumpliendo el artículo 276 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

FIGURA 5-68. Apilamiento de sacos en el almacén de materia prima en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de almacenes.

Recomendaciones.

Para que la empresa cumpla a cabalidad con todos los puntos en el presente acápite, se recomienda:

- Realizar un procedimiento de manejo de equipos de transporte mecánico y manual enfocado a objetos pesados.
- Implementar medidas para evitar el sobreesfuerzo físico en algunas áreas.
- Reemplazar la carretilla de mono rueda por una nueva.
- Capacitar de manera inmediata a los trabajadores en el procedimiento de almacenamiento en las áreas de producción y mantenimiento.

5.8.27. Registro y estadística de accidentes.

De acuerdo al artículo 6, inciso 26 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar, la empresa lleva un registro de accidentes y enfermedades de los trabajadores ocasionados en las instalaciones de esta, este registro se apertura desde el año 2010. En el anexo C – 9 podemos apreciar el recuento de todos los accidentes generados en los últimos 3 años y a continuación mostramos las estadísticas generadas a base de esos datos:

Cantidad de accidentes y número de días perdidos por año, este indicador nos muestra cuantos accidentes han ocurrido en los últimos tres años y el número de días perdidos, en la siguiente tabla podemos apreciar el desarrollo de estos:

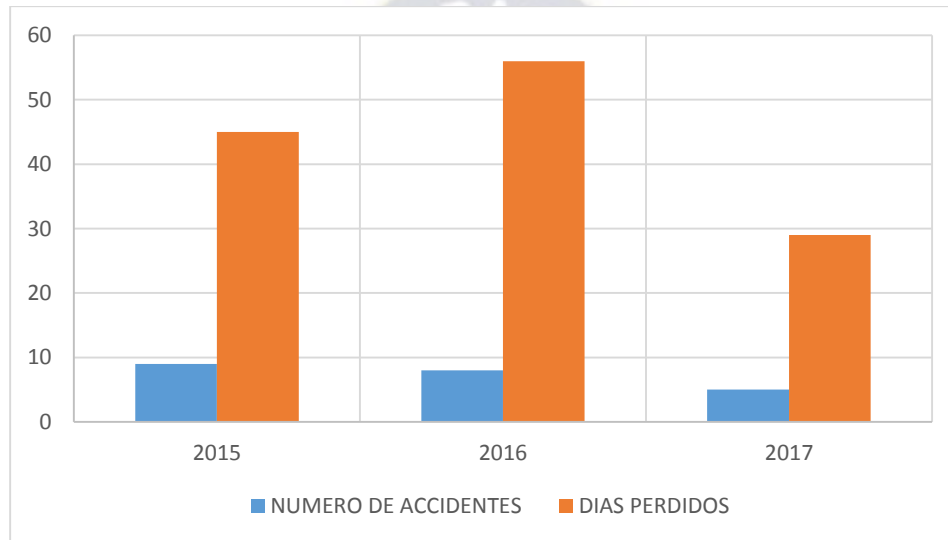
TABLA 5-28. Cantidad de accidentes y número de días perdidos en la empresa Irupana S.A.

| AÑO | NUMERO DE ACCIDENTES | DIAS PERDIDOS |
|--------------|----------------------|---------------|
| 2015 | 9 | 45 |
| 2016 | 8 | 56 |
| 2017 | 5 | 29 |
| TOTAL | 22 | 130 |

Fuente: elaboración con base a datos del anexo C - 9.

La representación gráfica de los datos mostrados es la siguiente:

GRAFICA 5-1. Cantidad de accidentes y número de días perdidos en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 5 - 28.

Como podemos apreciar en los últimos tres años ocurrieron 22 accidentes y 130 días perdidos; se nota que ha habido un descenso importante de los accidentes en el último año que se podría atribuir a las acciones tomadas para mejorar los aspectos de seguridad por la dirección.

Cantidad de accidentes por área, este indicador nos presenta el número de accidentes ocurridos en cada área y nos ayuda a distinguir cual es el área que necesita atención inmediata a continuación se muestra el recuento de los datos:

TABLA 5-29. Cantidad de accidentes por área de trabajo en la empresa Irupana S.A.

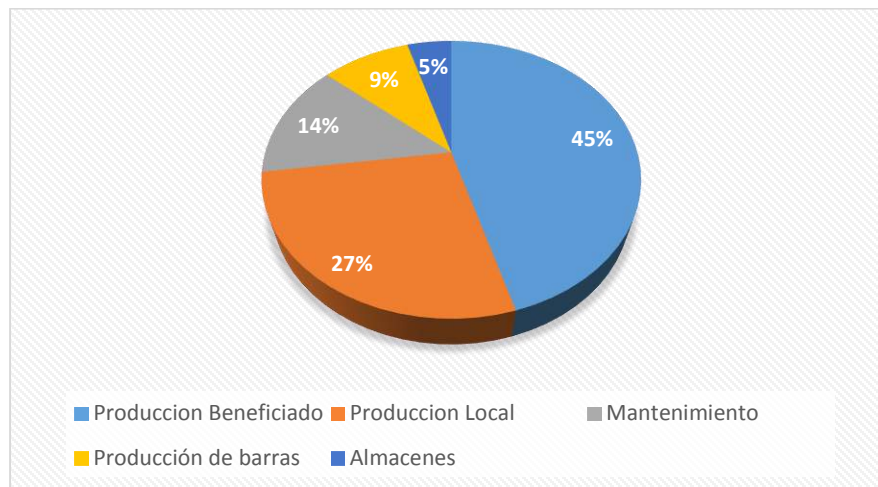
| AREA | N° DE ACCIDENTES | PORCENTAJE |
|------------------------|------------------|------------|
| Producción Beneficiado | 10 | 45% |
| Producción Local | 6 | 27% |
| Mantenimiento | 3 | 14% |

| AREA | N° DE ACCIDENTES | PORCENTAJE |
|----------------------|------------------|------------|
| Producción de barras | 2 | 9% |
| Almacenes | 1 | 5% |

Fuente: elaboración con base a datos del anexo C – 9.

La representación gráfica de los datos mostrados es la siguiente:

GRAFICA 5-2. Cantidad de accidentes por área de trabajo en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 5 - 29.

El área donde se produjo mayor cantidad de accidentes en la empresa los últimos 3 años es el área de Beneficiado de cereales con el 45% causas atribuibles son la gran cantidad de maquinaria y condiciones en el área; seguido por el área de producción local con un 27% y el área de mantenimiento con un 14%.

Partes del cuerpo más afectadas, este indicador nos muestra las partes del cuerpo más afectadas por los accidentes ocurridos en la empresa; se presentan el recuento a continuación:

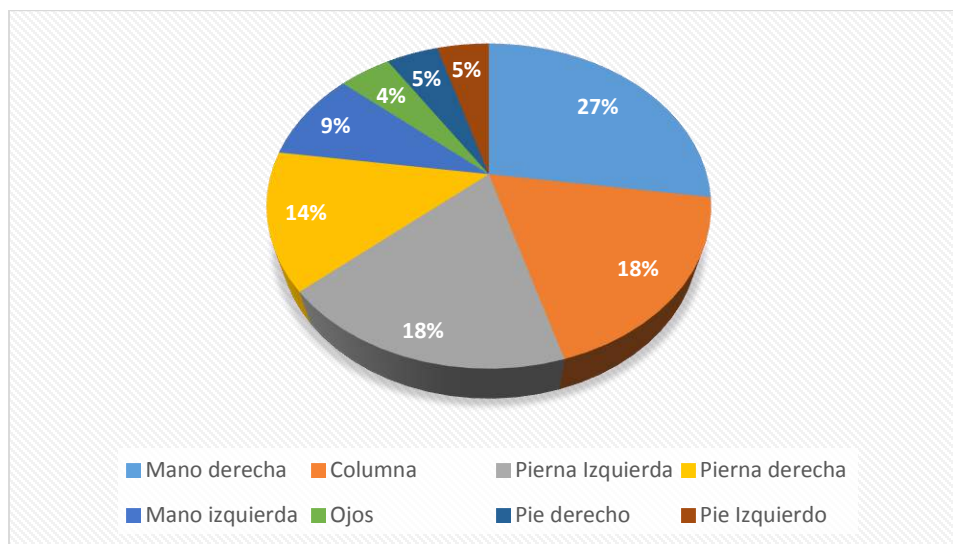
TABLA 5-30. Cantidad de partes del cuerpo afectadas por los accidentes en la empresa Irupana S.A.

| PARTE DEL CUERPO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|------------------|----------|------------|
| Mano derecha | 6 | 27% |
| Columna | 4 | 18% |
| Pierna Izquierda | 4 | 18% |
| Pierna derecha | 3 | 14% |
| Mano izquierda | 2 | 9% |
| Ojos | 1 | 5% |
| Pie derecho | 1 | 5% |
| Pie Izquierdo | 1 | 5% |

Fuente: elaboración con base a datos del anexo C – 9.

La representación gráfica de los datos mostrados es la siguiente:

GRAFICA 5-3. Cantidad de partes del cuerpo afectadas por los accidentes en la empresa Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos de la tabla 5 - 30.

De acuerdo a lo observado en los últimos tres años, el 27% de los accidentes han afectado a la mano derecha de los trabajadores, esto atribuido a tener muchos trabajos manuales en las diferentes áreas de trabajo; seguido por un 18% de las afecciones a la columna debido al manejo de cargas, y lesiones a la pierna izquierda por caídas y desorden en las diferentes áreas.

Índices de accidentabilidad, los índices que utilizaremos son:

- Índice de frecuencia, este índice nos indica que por cada millón de horas trabajadas existe un determinado número de accidentes en la empresa.

$$I_{FRECUENCIA} = \frac{N^{\circ} \text{ de Accidentes}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} * 1000000$$

- Índice de gravedad, este índice nos muestra por cada millón de horas trabajadas existen un determinado número de jornadas perdidas en la empresa.

$$I_{GRAVEDAD} = \frac{N^{\circ} \text{ de Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ de horas trabajadas}} * 1000000$$

- Índice de incidencia, este indicador nos muestra el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas en la empresa.

$$I_{INCIDENCIA} = \frac{N^{\circ} \text{ de Accidentes}}{N^{\circ} \text{ de Trabajadores}} * 1000$$

- Índice de duración media, es el tiempo medio de duración de las bajas por los accidentes producidos en la empresa.

$$DM = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ de Accidentes}}$$

Realizando el recuento de datos, por medio de los datos del libro de accidentes de la empresa, mostrado en el anexo H; además considerando el número de trabajadores mostrado en los datos administrativos y un número promedio de 25 días hábiles para trabajar, se tiene el siguiente resumen de índices anuales:

TABLA 5-31. Resumen de índice de accidentabilidad en las últimas tres gestiones en la empresa Irupana S.A.

| AÑO | INDICE DE FRECUENCIA | INDICE DE GRAVEDAD | INDICE DE INCIDENCIA | DURACION MEDIA |
|---------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------|
| 2015 | 27.7 | 138.4 | 66.7 | 5.0 |
| 2016 | 24.6 | 172.3 | 59.3 | 7.0 |
| 2017 | 15.4 | 89.2 | 37.0 | 5.8 |
| PROMEDIO PONDERADO | 22.6 | 133.3 | 54.3 | 5.9 |

Fuente: elaboración con base a datos del anexo C – 9.

De donde podemos comentar:

- En promedio por cada millón de horas trabajadas existen 23 accidentes en la empresa, siguiendo la tendencia de tres años vemos que el número de accidentes es decreciente.
- En promedio por cada millón de horas trabajadas existen 133 jornadas perdidas en la empresa, siguiendo la tendencia de tres años vemos que el número de jornadas sube hasta 2016 y empieza a bajar para 2017.
- En promedio por cada mil trabajadores existen 54 accidentes en la empresa, siguiendo la tendencia de tres años vemos que este indicador tiene un comportamiento decreciente.
- En promedio por cada accidente se pierden 6 días de trabajo en la empresa, siguiendo la tendencia de tres años vemos que este indicador sube hasta 2016 y empieza a bajar para 2017.

5.8.28. Trabajos al aire libre.

En la empresa son esporádicos los trabajos al aire libre, prácticamente todas las operaciones y actividades son ejecutadas en lugares donde el trabajador está protegido por techos y no está a la intemperie, por ende, no se ve necesario tomar acciones en este punto.

5.8.29. *Intensidad de ruido y vibraciones.*

El ruido es una apreciación subjetiva de un sonido, un mismo sonido puede ser considerado como molesto o agradable dependiendo de la situación, sensibilidad o actividad de la persona receptora; a niveles industriales es mucho más que una simple molestia, es una amenaza para la seguridad y la salud de todos los empleados que están expuestos a él.

TABLA 5-32. Nivel sonoro de los ruidos y efectos producidos sobre los seres humanos

| EFFECTOS EN LOS SERES HUMANOS | NIVEL SONORO (dB) | FUENTE DEL SONIDO |
|---|--------------------------|----------------------------------|
| Sumamente lesivo (pasa el umbral del dolor) | 120 – 140 | Aviones y helicópteros |
| Lesivo | 90 – 120 | Camión y trabajos de perforación |
| Peligroso | 80 – 90 | Calle con mucho tránsito |
| Impide hablar | 70 – 80 | Automóviles de turismo |
| Irritante | 50 - 70 | Gritos y conversaciones fuertes |

Fuente: elaboración con base a datos de Seguridad Industrial un Enfoque Integral.

Encontramos ruido industrial en empresas y organizaciones que utilizan maquinaria pesada como construcción, manufactura, tratamiento de aguas, ensamble automotriz, generación de energía, trituradoras, reciclaje etc. inclusive en la industria del entretenimiento, donde los empleados se exponen a música y sonido a un volumen muy elevado. Los ruidos se pueden clasificar en:

- ✓ Estable o continuo, ruido de banda amplia con nivel prácticamente constante y espectro que dura toda la jornada laboral.
- ✓ Intensivamente fijo, es en el que se producen caídas bruscas hasta niveles ambientales de forma intermitente volviendo alcanzar el nivel fijo.
- ✓ Fluctuante, ruido que durante la observación varía continuamente sin apreciarse continuidad.
- ✓ Intermitente variante, constituido por una sucesión de distintos niveles de ruidos variables.
- ✓ Impulso o impacto, es una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior de 35 milisegundos y duración total menor a 500 milisegundos.

Para cuantificar el efecto producido en el oído humano se establece la fórmula del nivel de presión sonora o bien nombrado nivel de decibeles, donde se relacionan logarítmicamente

la presión sonora existente en el instante de la medición con la presión sonora de referencia que normalmente es la presión del umbral de percepción del oído ($2 * 10^{-5}$ Pa).

$$SPL = 10 * \log\left(\frac{P_{medida}}{P_{referencia}}\right)$$

El estudio hecho a partir de esta fórmula nos muestra los valores del Límite de Ruido Continuo para un periodo determinado (TLV); estos valores son:

TABLA 5-33. Límite del ruido continuo que podrían soportar los trabajadores.

| Nº DE HORAS DE EXPOSICION | NIVEL DEL SONIDO (dB) |
|---------------------------|-----------------------|
| 8 | 90 |
| 6 | 92 |
| 4 | 95 |
| 3 | 97 |
| 2 | 100 |
| 1.5 | 102 |
| 1 | 105 |
| 0.5 | 110 |
| < 0.25 | 115 |

Fuente: elaboración con base a datos de Seguridad Industrial un Enfoque Integral.

En la empresa, el riesgo de ruido industrial se reduce directamente con los equipos de protección personal presentados en anteriores acápite además se evalúa el ruido en las áreas donde se produce con más intensidad por medio de estudios realizados por la empresa Punto Alto S.R.L; así cumpliendo los artículos 324 y 325 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; la siguiente tabla nos muestra el cumplimiento de la empresa a los valores permitidos mostrados en la tabla 5 - 33:

TABLA 5-34. Comparación de los niveles obtenidos en el análisis del ruido y los valores normados.

| AREA / ACTIVIDAD | VALOR PROM. (dB) | VALOR DE NORMA (dB) | CUMPLIMIE NTO |
|-------------------------------|------------------|---------------------|---------------|
| Escarificado | 75 | 90 | Si |
| Limpieza húmeda | 81 | 90 | Si |
| Limpieza final | 79 | 90 | Si |
| Hojuelado | 85 | 90 | Si |
| Limpieza de granos con gluten | 76 | 90 | Si |

| AREA / ACTIVIDAD | VALOR PROM. (dB) | VALOR DE NORMA (dB) | CUMPLIMIENTO |
|------------------|------------------|---------------------|--------------|
| Molino | 74 | 90 | Si |
| Área de barras | 65 | 90 | Si |

Fuente: elaboración con base a Seguridad Industrial un Enfoque Integral y datos de Punto Alto S.R.L.

En el cuadro vemos que la empresa cumple con los requisitos mostrados en la tabla 5 – 33 y todavía se protege la salud de los trabajadores con orejeras que reducen en 27 dB el ruido generado; si bien la evaluación de riesgos la exposición al ruido fue valorada como un riesgo importante por medio del estudio podemos concluir que la empresa cumple con lo solicitado por la ley además de preservar aún más integridad del trabajador con protectores auditivos.

Las vibraciones se definen como los movimientos oscilatorios de un cuerpo alrededor de un punto de referencia y se pueden producir por efecto del funcionamiento de una máquina o un equipo; las vibraciones cuando son transmitidas al cuerpo lo hacen de dos formas:

- ✓ Vibraciones en cuerpo entero, es el resultado del contacto del cuerpo entero con alguna superficie o ambiente vibrante.
- ✓ Vibraciones en extremidad superior Brazo - Mano: es el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante.

FIGURA 5-69. Movimiento vibratorio en la máquina densimetría en limpieza final de Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

Entonces para cuantificar las vibraciones se consideran los siguientes factores:

- ✓ Frecuencia, es el número de veces por segundo que se realiza un ciclo completo de oscilación y se mide en hercios.

- ✓ Amplitud, indica la intensidad de la vibración y se considera la aceleración, la velocidad y el desplazamiento.
- ✓ Vías de entrada, sistemas mano brazo o todo el cuerpo dependiendo como se transmita la vibración.
- ✓ Ejes X, Y, Z, del sentido de vibración de acuerdo a los ejes normalizados en las vías de entrada.
- ✓ Tiempo de exposición.

El estudio de la vibración lo realizo la consultora Punto Alto S.R.L. además los valores de referencia se basan en bibliografía de Seguridad e Higiene Industrial de Alfonso Hernández y Gabriela Fernández mostrados en la siguiente tabla; así cumpliendo el artículo 325 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

TABLA 5-35. Límites permisibles para el trabajo en superficies vibratorias

| TLV | VIBRACION TRANSMITIDA AL SISTEMA: | |
|---|-----------------------------------|----------------|
| | BRAZO – MANO | TODO EL CUERPO |
| Valor límite de exposición diaria (m/s^2) | 5,00 | 1.15 |
| Valor de exposición diaria (m/s^2) | 2.50 | 0.50 |

Fuente: elaboración con base a datos de Seguridad e Higiene Industrial, 2005.

En el siguiente cuadro se presentará un análisis comparativo entre los valores detectados y los valores permitidos sobre las actividades y áreas más peligrosas con respecto al riesgo de movimientos vibratorios, detectadas por la matriz IPER.

TABLA 5-36. Comparación de los valores calculados y los referentes sobre las vibraciones en Irupana S.A.

| OPERACIÓN / ACTIVIDAD | TIPO DE VIBRACION | VALOR CALC (m/s^2) | VALOR REF (m/s^2) | CUMPL. |
|-------------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|--------|
| Costurado de envases | Mano – brazo | 3.4 | 2.5 | No |
| Manejo de Densimetricos | Mano – brazo | 2.2 | 2.5 | Si |
| Área de escarificado | Todo el cuerpo | 0.2 | 0.5 | Si |
| Área de limpieza húmeda | Todo el cuerpo | 0.3 | 0.5 | Si |
| Área de limpieza final | Todo el cuerpo | 0.2 | 0.5 | Si |

Fuente: elaboración con base a datos de Punto Alto S.R.L. y Seguridad e Higiene Industrial 2005.

De acuerdo al análisis realizado podemos ver que la operación de costurado de envases es una actividad peligrosa para el trabajador y necesita soluciones inmediatas.

Recomendaciones.

Para cumplir las exigencias de la ley para los aspectos referidos al ruido y las vibraciones se recomienda:

- Realizar estudios médicos periódicos a los trabajadores sometidos a ruido y vibraciones.
- Tomar medidas inmediatas a las vibraciones generadas en la operación de costurado en el área de envasado.

5.8.30. Capacitación y entrenamiento del personal.

La capacitación es un proceso a través del cual se adquieren, actualizan y desarrollan conocimientos, habilidades y actitudes para el mejor desempeño de una función laboral o conjunto de ellas. En la empresa se empezó el año 2014 a realizar capacitaciones internas y externas, para el personal en temas de seguridad y salud ocupacional, ergonomía, combate contra incendios y simulacros; estas capacitaciones se dan al menos una vez al año. En el siguiente cuadro podemos apreciar los temas en los cuales la empresa ha hecho hincapié en sus capacitaciones el año 2017:

TABLA 5-37. Capacitaciones realizadas en la gestión 2017 en la empresa Irupana S.A.

| TEMA A CAPACITAR | CAPACITADOR |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Manejo de Cargas | Ramiro Mamani Vino |
| Comunicación en emergencias | Lic. Gabriela Arrascaita |
| Primeros auxilios | Ramiro Mamani Vino |
| Extinción de incendios | Ing. Roberto Laruta |
| Uso, Manejo y Mantenimiento de EPP's | Ramiro Mamani Vino |
| Simulacro contra incendios | Ramiro Mamani vino |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de aseguramiento de la calidad.

La empresa realiza una selección de personal para los trabajos por la capacidad física e intelectual de estos para realizar determinadas tareas además explica verbal y extensamente los riesgos a los cuales está sometido cada trabajador además de enseñar el manejo de Equipos de Protección Personal y la respuesta ante emergencia, como se vio en el anterior cuadro, pero todo esto solo lo hace en la práctica no está redactado en ningún documento.

La empresa cuenta con una persona con capacidades diferentes entre sus trabajadores (incapacidad para caminar correctamente) son mujeres y realizan mayor cantidad de trabajos

manuales; así cumpliendo los artículos 403, 404 y 405 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.31. De los comités de seguridad.

La empresa cuenta con dos Comités Mixtos de trabajadores y administrativos que manejan temas de seguridad y salud en el trabajo además de estar registrado ante el ministerio del trabajo desde el 2016, este comité está conformado por:

TABLA 5-38. Miembros y funciones del comité mixto de la empresa Irupana S.A.

| NOMBRE | CARGO EN LA EMPRESA | CARGO EN EL COMITÉ | FUNCION |
|---------------------------|---|---------------------------|---|
| Lic. Lorena Nina Jiménez | Gerente de operaciones | Presidente del comité 1 | Dirigir el comité, moderar en debates, vigilar el cumplimiento de las tareas ser el enlace entre el comité y el ministerio. |
| Lic. Ana Isabel Tindal | Jefe de recursos humano | Vocal 1 | Asesorar, inspeccionar, investigar accidentes y dar acciones correctivas. |
| Lic. María Isabel Ramos | Jefe de aseguramiento de la calidad | Presidente del comité 2 | Dirigir el comité, moderar en debates, vigilar el cumplimiento de las tareas ser el enlace entre el comité y el ministerio. |
| Ramiro José Mamani Vino | Jefe de producción de beneficiado de cereales | Vocal 2 | Asesorar, inspeccionar, investigar accidentes y dar acciones correctivas. |
| Edwin Chuquimia machaca | Trabajador – envasado | Secretario 1 | Convocar a reuniones, redactar actas, llenar registros de accidentabilidad |
| Juan Carlos Choque Mamani | Trabajador – limpieza final | Vocal 1 | Estimular los temas de capacitación en seguridad, inspeccionar, investigar accidentes y dar acciones correctivas |
| Wilson Lima Paucara | Trabajador – planta de barras | Secretario 2 | Convocar a reuniones, redactar actas, llenar registros de accidentabilidad |
| Rubén Choque Mamani | Trabajador - envasado de polvos | Vocal 2 | Estimular los temas de capacitación en seguridad, inspeccionar, investigar accidentes y dar acciones correctivas |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de recursos humanos.

Como podemos apreciar en el cuadro son ocho personas de las cuales las cuatro primeras fueron asignadas por la gerencia general para ingresar a este comité y las últimas cuatro

fueron elegidos en reuniones internas del sindicato de trabajadores por votación, las reuniones ordinarias de este comité son mensuales para dar cada tres meses se da un informe, las reuniones extraordinarias se realizan anualmente y se les da facilidades a cada miembro de ejercer sus funciones; así cumpliendo los artículos 30, 31, 32, 33, 34 y 35 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

En conjunto el comité mixto cumple en las reuniones y ante el ministerio del trabajo con las inspecciones e información constante de ambientes, maquinaria, equipos de protección personal, salud ocupacional, investigaciones de causas de accidentes, proponer soluciones y dar acciones correctivas, fomentar las capacitaciones y seguir con el cumplimiento de la presente ley, claro todo esto hecho por medio de informes que se mandan al ministerio del trabajo trimestralmente; así cumpliendo el artículo 36 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

5.8.32. Posiciones de trabajo.

La ergonomía es el estudio del trabajo en relación con el entorno en el que se lleva a cabo y con quienes lo realizan, se utiliza para determinar cómo diseñar o adaptar el lugar de trabajo al trabajador a fin de evitar distintos problemas de salud y de aumentar la eficiencia, en otras palabras, para hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él. La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo reporta muchos beneficios evidentes para el trabajador, unas condiciones laborales más sanas y seguras; para el empleador, el beneficio más patente es el aumento de la productividad.

Las lesiones y enfermedades provocadas por herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados se desarrollan habitualmente con lentitud a lo largo de meses o de años; ahora bien, normalmente un trabajador tendrá señales y síntomas durante mucho tiempo que indiquen que hay algo que no va bien es importante investigar los problemas de este tipo porque lo que puede empezar con una mera incomodidad puede acabar en algunos casos en lesiones o enfermedades que lo incapaciten gravemente a causa de:

- El empleo repetido a lo largo del tiempo de herramientas y equipo vibratorios, por ejemplo, martillos pilones.
- Herramientas y tareas que exigen girar la mano con movimientos de las articulaciones, por ejemplo, las labores que realizan muchos mecánicos.
- La aplicación de fuerza en una postura forzada.

- La aplicación de presión excesiva en partes de la mano, la espalda, las muñecas o las articulaciones.
- Trabajar con los brazos extendidos o por encima de la cabeza.
- Trabajar echados hacia adelante.
- Levantar o empujar cargas pesadas.

En la empresa, la ergonomía y estudio del trabajo no están bien desarrolladas ya que hay actividades, como las revisiones de control de la calidad y la operación de envasado, que se ejecutan con los riesgos de esfuerzos físicos, movimientos repetitivos y trabajos con posturas inadecuadas; la valoración de estos riesgos es catalogada entre intolerable e importante además que estas falencias son llevadas a un segundo plano en la empresa ya que se considera de mayor importancia los riesgos de tipo físicos.

Recomendaciones.

Para cumplir lo solicitado por la ley se recomienda las siguientes actividades a la empresa:

- Trabajar en el estudio de la ergonomía para subsanar las observaciones planteadas, según la evaluación de riesgos, en las áreas de envasado, control de la calidad, insuflado y selección de granos con gluten.
- Realizar capacitaciones donde se comunique al personal de los riesgos a los cuales están sometidos los trabajadores.

6. Acciones correctivas y preventivas

De acuerdo a los análisis hechos anteriormente, en el presente capítulo se describirá cuáles son las medidas tomadas para subsanar los incumplimientos identificados, también se priorizará resolver los riesgos identificados como intolerables e importantes debido a que son una gran amenaza a la integridad y salud del trabajador, esto lo podemos apreciar en el mapa de riesgos elaborado para la empresa en el anexo D - 1; para decidir esto nos apoyamos en la regla del 80:20, así que planteamos que al reducir o eliminar los riesgos importantes e intolerables (20% de los riesgos) se resolverá los problemas de la empresa en cuanto a seguridad y salud ocupacional (en un 80%).

6.1. Objetivos.

En el presente capítulo se persigue los siguientes objetivos:

- Plantear acciones para eliminar o reducir los riesgos detectados anteriormente.
- Establecer las acciones en un plan de acción que permita identificar los tiempos, responsables de la ejecución e indicadores de cumplimiento.

6.2. Resolución de los incumplimientos.

Para el presente acápite utilizaremos con frecuencia los siguientes términos:

- ✓ Acción correctiva, es la acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse.
- ✓ Acción preventiva, es la acción tomada para eliminar la causa de un incumplimiento potencial u otra situación potencialmente indeseable. La acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda.
- ✓ corrección, es la acción tomada para eliminar un incumplimiento detectado, una corrección puede realizarse junto con una acción correctiva.

Ahora de acuerdo a cada recomendación planteada en el capítulo del plan de seguridad industrial se plantea la ejecución de actividades que resolverán los incumplimientos detectados.

6.2.1. Ascensores y montacargas.

De acuerdo al artículo 264 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar, los operadores de los carros de transporte deberán revisar estos antes de su uso y denunciar

cualquier irregularidad en el funcionamiento de estos; con la finalidad de saber que revisar además de instruir al operador donde puede circular se plantea como acciones correctivas:

- Elaboración de un instructivo para el manejo y mantenimiento del montacargas donde incluya las vías de circulación dentro y fuera de los galpones de producción y almacenamiento.
- Capacitación a los operadores del montacargas con respecto al instructivo creado.

Con estas acciones se cumplirá el artículo 264 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar además de reducir el riesgo de atropellamiento o golpes por objetos móviles que es valorado como importante en áreas de almacenes de producto terminado, materia prima y envasado. Para obtener operadores con responsabilidad en el manejo de móviles se plantea como acción preventiva:

- Gestionar que los operadores del montacargas tengan licencias de conducción en manejo defensivo.

6.2.2. Iluminación.

De acuerdo al artículo 73 de Ley General de Higiene, seguridad y bienestar además como resultado de la evaluación de los riesgos, se debe llegar al nivel de luz solicitado por la norma 510002 en las actividades de escogido de cereales, escogido de pipocas y la revisión de control de la calidad; para esto se toman las siguientes acciones correctivas, planteadas entre el departamento de mantenimiento y producción:

- Implementar potenciómetros reguladores de la intensidad de luz en cada mesa de trabajo.
- Establecer el nivel mínimo de 750 lux en las mesas de revisión de cereales y pipocas además de 1500 lux en las mesas de revisión de control de la calidad para el mejor trabajo en estas actividades.
- Capacitar a los trabajadores que realizan la actividad.

Con estas medidas se cumplirá el artículo 73 de Ley General de Higiene, seguridad y bienestar además de eliminar el riesgo de ejecución de sobreesfuerzos visuales y exposición a inadecuada iluminación valorado como intolerable en el área de control de la calidad e importante en el área de selección e insuflado y limpieza de granos con gluten. Para que en cualquier área no se sufra de problemas con las luminarias y el nivel de luz se recomienda como medida preventiva:

- Incluir en el plan de mantenimiento anual el mantenimiento de las luminarias de toda la empresa, de ambientes y actividades.
- Medición anual de los niveles de luz en cada área de trabajo.

FIGURA 6-1. Mesa de escogido de cereales, pipocas y revisión de control de la calidad en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

6.2.3. Ventilación general.

Las áreas en las cuales se excede el valor del nivel particulado permitido cuentan con extractores, pero estos no se dimensionaron según la necesidad del ambiente; entonces para llegar al valor de que recomienda la norma se dimensiona los ventiladores según:

TABLA 6-1. Niveles de caudal de renovación de aire en un ambiente de trabajo.

| TIPO DE LUGARES | CAUDAL DE RENOVACIÓN MÍNIMA |
|--------------------------|-----------------------------|
| Lugares sin humo o polvo | 30 ($m^3 - trab/hora$) |
| Lugares con humo o polvo | 50 ($m^3 - trab/hora$) |

Fuente: elaborado con base en datos del Decreto Ley RD-427

La anterior tabla nos muestra el caudal mínimo por trabajador que debe tener un área, ahora de acuerdo a la norma DIN 1946 el número de renovaciones para una nave industrial donde la extracción no es focalizada es de 40 a 60 renovaciones por hora, para fines de la implementación se utilizará el promedio de los valores dados que es 50 renovaciones - hora.

La alta dirección de la empresa aprobó la compra de ventiladores axiales para la pared con un caudal del $16 \text{ m}^3/\text{seg}$ con un rendimiento del 70%; entonces se calcula el número de ventiladores a colocar en las áreas con riesgo intolerable e importante según lo siguiente:

TABLA 6-2. *Calculo del número de ventiladores necesarios para las áreas riesgosas de Irupana S.A.*

| AREA | VOL m^3 | N° DE RENOV. | CAUDAL VENT. (m^3/seg) | REND. | NUMERO DE VENTILAD. |
|--------------------|---------------------|-----------------|---|-------|------------------------|
| Escarificado | 1200 | 50 | 16 | 70% | 2 |
| Molinos | 120 | 50 | 16 | 70% | 1 |
| Envasado de polvos | 309 | 50 | 16 | 70% | 1 |

Fuente: elaborado con base a la norma DIN 1946.

De acuerdo al anterior cuadro concluimos implementar como acción correctiva:

- Implementar dos ventiladores axiales de pared al área de escarificado, uno al área de molinos y uno al área de envasado de polvos; todos estos ventiladores de $16 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Por sugerencia del departamento de mantenimiento también se realizará:

- Implementar un ciclón recolector de potencia de 1 Hp donde se acumule todo el polvo extraído de las áreas y no contamine el medio ambiente.

Para complementar la funcionalidad de estos equipos además de prevenir riesgos en otras áreas se concluye:

- Capacitar al personal sobre los riesgos en cuanto a material particulado en cada área y el uso de equipos de protección personal para las diferentes actividades.

FIGURA 6-2. *Ventiladores axiales comprados para la implementación en las áreas de Irupana S.A.*



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

Así podemos dar cumplimiento a los artículos 78 y 79 de Ley General de Higiene, seguridad y bienestar además de reducir el riesgo intolerable de exposición a polvos o fibras

en áreas de escarificado, molinos y envasado de polvos además de exposición a polvos o fibras en las áreas de mantenimiento, limpieza de granos con gluten, lavado, línea, hojuelado y extrusado.

FIGURA 6-3. Ciclones recolectores de material particulado implementados en Irupana S.A.



Fuente: elaboración con base a datos del departamento de producción.

6.2.4. Vías de acceso y comunicación.

De acuerdo a lo evaluado en el capítulo anterior se hace necesario la implementación de protección contra la caída del personal en el ingreso principal a la planta de beneficiado de cereales, existe justamente al medio un canal de una profundidad de un metro que en principio fue ideado para reutilizar agua; para evitar cualquier riesgo de caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) se recomienda como una medida correctiva:

- Implementar barandas en el pasillo de acceso principal a la planta de producción de beneficiado de cereales.

Las medidas planteadas de esta baranda son de 25 metros a dos lados y 1,3 metros de altura; con esta baranda estaremos cumpliendo el artículo 84 de Ley General de Higiene, seguridad y bienestar además de eliminar el riesgo de Caídas menores a distinto nivel.

6.2.5. Instalaciones eléctricas.

Entre los riesgos más recurrentes en todas las áreas de la empresa tenemos el contacto eléctrico directo producido por descuidos en la operatividad de los trabajadores y por la falta de revisión de la supervisión y el departamento de mantenimiento a las conexiones eléctricas. Dentro de la evaluación de riesgos y contradictoriamente a las funciones que cumple el

departamento de mantenimiento este es el que presenta el tipo de riesgo intolerable en este ámbito, seguido de riesgos importantes en la mayoría de las áreas productivas evaluadas.

Para cumplir los apartados pendientes en Ley General de Higiene, seguridad y bienestar se propone realizar las siguientes acciones correctivas:

- Realizar inmediatamente un mantenimiento correctivo a las conexiones, extensiones, terminales, tomas de corriente, maquinaria y equipo en todas las áreas de la empresa; para así cumplir el artículo 123 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Terminar de identificar los puntos energizados, tomas de corriente y aparatos 220 y 380 en la planta de producción; para así cumplir completamente los artículos 140 y 141 de Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Colocar cables blindados y luminarias led antiexplosivas en el área del puente de gas y almacén de materiales explosivos; para así cumplir los artículos 160, 161, 162 y 163 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Colocar conexión a tierra para la descarga de la corriente estática en el selector óptico; para así cumplir el artículo 156 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Para que en un futuro no se vuelva a presentar estas observaciones se plantea como medidas preventivas:

- Incluir en el plan de mantenimiento preventivo las revisiones periódicas de los cables, extensiones, terminales y tomas de corriente en todas las áreas de la empresa.
- Realizar un procedimiento de bloqueo y etiquetado donde se mencione los espacios de trabajo necesarios, cuidados y señalización para el trabajo en conexiones eléctricas y actividades a realizar para realizar una desconexión.
- Capacitar a todo el personal sobre el procedimiento de bloqueo y etiquetado.

Con estas medidas se subsanará las observaciones detectadas y se reducirán los riesgos de origen eléctrico en la empresa.

6.2.6. Calor y humedad.

Como se ha identificado en el análisis hecho en el anterior capítulo existen áreas en la empresa en las cuales el nivel térmico excede los niveles permitidos por la norma NTP 322 de valores del riesgo de estrés térmico e índice WBGT; para contrarrestar este choque térmico que tiene el trabajador se evalúa la instalación de extractores eólicos focalizados a las maquinas que producen el calor, como son la tostadora y las mesas de secado; entonces se

realiza el cálculo del extractor de la misma forma que en el punto de ventilación, teniendo en cuenta como renovaciones 50 por hora como estipula la norma DIN 1946:

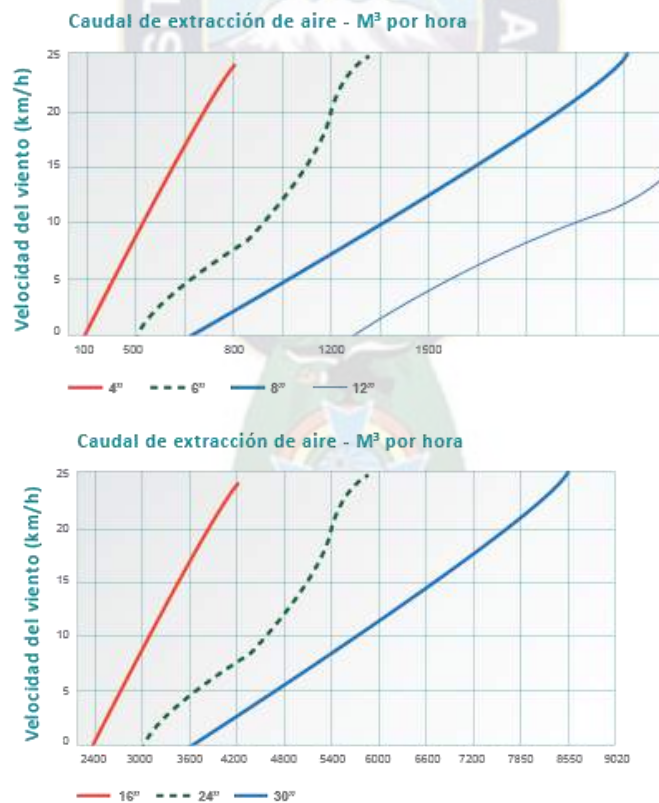
TABLA 6-3. Cálculo de ventiladores necesarios para las áreas con temperaturas elevadas en Irupana S.A.

| AREA | VOLUMEN m^3 | Nº DE RENOV. | CAUDAL DEL VENT. (m^3/Hr) | NUMERO DE VENTILADORES |
|-------------------|------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------|
| Mesas de secado 1 | 9,5 | 50 | 475 | 1 |
| Mesas de secado 2 | 9,5 | 50 | 475 | 1 |
| Mesas de secado 3 | 9,5 | 50 | 475 | 1 |
| Mesas de secado 4 | 9,5 | 50 | 475 | 1 |
| Tostadora | 4,3 | 50 | 215 | 1 |

Fuente: elaboración con base a la norma DIN 1946.

Entonces de acuerdo a los datos calculados en la anterior tabla y una velocidad del viento en la ciudad del alto de 5 a 10 Km/hora calculamos el tipo de extractor eólico necesario:

FIGURA 6-4. Diámetro de salida del extractor de acuerdo a la velocidad del aire y caudales de extracción.



Fuente: elaboración con base a la norma DIN 1946.

De acuerdo al gráfico se recomienda en los cinco casos (para asegurar la extracción del calor y humedad) extractores de 4 pulgadas de salida, entonces como medidas correctivas para disminuir el calor y la humedad en estas áreas se plantea:

- Colocar cuatro extractores eólicos focalizados a las mesas de secado (uno cada dos mesas) y uno al tostador de cereales, cada uno de capacidad de 4 pulgadas de salida.
- Realizar exámenes médicos a los trabajadores que se desarrollen en ambientes de calor para el suministro de tabletas de sal.

Con estas medidas podemos cumplir el artículo 344 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar y reducir los riesgos de temperatura y humedad en estas áreas críticas de la empresa.

6.2.7. Servicios higiénicos, vestuarios y casilleros.

Los requisitos sugeridos en estos dos ámbitos tan importantes para la salud de los trabajadores, son en gran manera cumplidos como vimos en el capítulo anterior; pero existen puntos que se necesita subsanar para que se cumpla al 100% de la norma vigente, como medidas correctivas a las fallencias detectadas se plantea:

- Proporcionar 86 toallas individuales a los trabajadores de planta para así cumplir el artículo 362 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Reemplazar a largo plazo los casilleros por los sugeridos por la ley, en un número de 86, tanto para personal permanente como para eventual, así cumplimiento el artículo 367 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Con la premisa de fortalecer los temas de higiene del personal se plantea como acción preventiva:

- Capacitar a los trabajadores en temas de higiene personal y uso correcto de los implementos dotados por la empresa.

6.2.8. Protección contra la caída de personas.

En el análisis de riesgos hecho anteriormente se puede identificar que la valoración máxima que se le da a las caídas es el de importante en las áreas de mantenimiento, escarificado y envasado; estas tres áreas cuentan con actividades que por su falta de protección podrían originar accidentes.

TABLA 6-4. Análisis de los riesgos por caídas de personas y planteamiento de la solución en Irupana S.A.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|---------------|---|--|
| Mantenimiento | Subir a realizar el manteniendo en cangilones y maquinas con más de 1,8 metros de altura. | Mejorar e implementar en algunos casos equipos de protección personal y permisos de trabajo. |
| Envasado | Subir por una estructura sin protección a colocar los imanes extractores de metales | Construir escaleras que permitan realizar la actividad de manera segura y rápida. |
| Escarificado | Subir la ruma de materia prima de más de 1,8 metros de altura para bajar los sacos para echarlos a la alimentación del proceso. | Establecer instructivos de trabajo para el almacenamiento y apilado de la materia prima hasta 1,8 metros. |
| Todas | En la limpieza de los techos sube por medio del montacargas a alcanzar lo más que pueda de altura para limpiar los techos | Construir un corral que permita ser elevado por la monta carga y a la vez que permita la movilidad segura al trabajador. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

Entonces se plantean como acciones correctivas:

- Comprar un nuevo arnés, mosquetones y líneas de vida para el trabajo en alturas.
- Elaborar un procedimiento de trabajo en alturas con su respectivo registro de permisos de trabajo.
- Capacitar a los trabajadores con respecto al procedimiento de trabajos en alturas y los permisos de trabajo.
- Construir en el área de envasado una escalera para facilitar el trabajo y seguridad de los trabajadores.
- Construir un corral que permitan subir de forma segura a los trabajadores a lo alto del techo.
- Modificar el procedimiento de almacenamiento de tal forma que se cumpla un almacenamiento de producto no mayor a los 1,8 metros de altura.

Con estas acciones la empresa cumplirá de forma cabal el artículo 68 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; el riesgo de caídas al mismo nivel está valorado como uno de los más bajos en el análisis realizado, es por eso que se plantea como medida preventiva:

- Capacitar a los trabajadores sobre orden y limpieza en las áreas de trabajo además de establecer las áreas de circulación, almacenamiento, maquinaria y áreas de suelo resbaladizo.

Con estas consideraciones se podrá reducir al mínimo el riesgo de caída de personas y regirnos a lo que estipula la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

6.2.9. Simulacro de incendios y extintores contra incendios.

Dentro del análisis de riesgos realizado anteriormente los riesgos de explosiones e incendios se catalogan en el área de tostado como riesgos intolerables y en áreas como hojuelado o extrusado son riesgos importantes; es de gran importancia resolver los incumplimientos detectados ya que el fuego es uno de los peores peligros en cualquier ámbito, particularmente en el área de tostado ya se ha generado tres incendios en los últimos cinco años.

TABLA 6-5. Análisis de los riesgos por fuego e incendios y planteamiento de la solución en Irupana S.A.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|------------------|--|--|
| Tostado | Manipulación manual de la máquina y la materia prima a una temperatura mayor a los 200 °C mediante un gran fogón, instalación de gas natural cerca de la máquina y presión interna del cereal tostado. | Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones. Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |
| Sala de maquinas | Encendido manual del fogón que alimenta de aire caliente las mesas de secado a una temperatura de 120 °C, instalación de gas natural cerca de las máquinas. | Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones. Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|--------------------|---|---|
| Mantenimiento | Trabajos de soldadura y con fogón cerca del puente de gas de la empresa. | <p>Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones.</p> <p>Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área.</p> <p>Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área.</p> |
| Hojuelado | Encendido manual del fogón que calienta el túnel de secado a una temperatura de 120 °C, instalación de gas licuado de petróleo cerca de las máquinas. | <p>Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones.</p> <p>Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área.</p> <p>Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área.</p> |
| Extrusado | Encendido manual del fogón que calienta el túnel de secado a una temperatura de 120 °C, instalación de gas licuado de petróleo cerca de las máquinas. | <p>Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones.</p> <p>Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área.</p> <p>Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área.</p> |
| Barras y extrusado | Encendido manual del fogón que calienta las ollas de receta liquida a una temperatura de 120 °C, instalación de gas natural cerca de las máquinas. | <p>Implementación de procedimientos de trabajo para el manejo y los cuidados a tener con las conexiones de gas y las maquinas propensas a generar incendios y explosiones.</p> <p>Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área.</p> <p>Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área.</p> |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-------------------------------|--|---|
| Molinos | Material en proceso a una humedad del 9 al 11% y materiales como pallets, bolsas de papel kraft y plástico. | Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |
| Selección e insuflado | Material en proceso a una humedad del 5 al 7% y materiales como pallets, bolsas de papel kraft y plástico. | Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |
| Almacén de PT | Materia prima a una humedad del 9 al 11% y materiales como pallets, bolsas de papel kraft y plástico. | Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |
| Almacén de MP y PT con gluten | Materia prima a una humedad del 7 al 9% y materiales como pallets y plástico. | Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |
| Almacén de MP y ENV | Materia prima a una humedad del 7 al 9% y materiales como pallets, cartón, bolsas de papel kraft y plástico. | Determinar el número necesario y localización de extintores, su capacidad y su localización es esta área. Realizar los simulacros de incendios y uso de extintores en esta área. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

Entonces al analizar cada una de las áreas afectadas por este tipo de riesgo se plantean las siguientes acciones correctivas:

- Realizar dos simulacros de incendios anuales dirigidos por el departamento de bomberos de la ciudad de El Alto en todas las áreas de la empresa para así cumplir el artículo 101 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

- Implementar el número, identificación, localización y tipo de extintores descrito en el estudio de carga de fuego, a cada área de la empresa, así cumpliendo los artículos 92 y 95 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Elaborar un procedimiento de manejo de conexiones, material inflamable y equipos que trabajan con fuego; para cumplir completamente el artículo 94 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Capacitar al personal de la empresa en el procedimiento de manejo de conexiones, material inflamable y equipos que trabajan con fuego.

Con estas medidas podemos reducir los riesgos de explosión e incendios en todas las áreas de la empresa.

6.2.10. Señalización (colores de seguridad).

De acuerdo al análisis realizado en los anteriores capítulos y de acuerdo a la NB 55001 de señalización y colores de seguridad se recomienda como medida preventiva:

- Incrementar el tamaño de los carteles a las medidas sugeridas por la norma NB – 55001, para así cumplir totalmente el artículo 409 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

6.2.11. Resguardo de maquinaria.

De acuerdo a lo evaluado en el anterior capítulo el riesgo por atrapamiento o daños por sistemas mecánicos es uno de los más recurrentes en las áreas productivas de la empresa; en el siguiente cuadro se describirá la causa y posible solución a este tipo de riesgo en las áreas donde fue catalogado importante e intolerable.

TABLA 6-6. Análisis de los riesgos de resguardo de maquinaria y planteamiento solución en Irupana S.A.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|--------------------|---|---|
| Barras y extrusado | El sistema de transmisión de fuerza en la cinta transportadora de la línea de barras no está protegida además del elevador de tornillo en la mezcladora de harinas ya que se hace bastante actividad alrededor de estas cuando están en funcionamiento. | Implementar resguardos móviles de barrera enfocados a proteger los miembros inferiores y superiores considerando la distancia de seguridad. |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-------------------------------|--|--|
| Escarificado | El sistema de transmisión de fuerza de los cangilones además de las aspas de la venteadora y seleccionadora son puntos a proteger ya que en los cuales hay trabajo operador máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Extrusado | El elevador de tornillo en la mezcladora de harinas es un elemento sin protección y hay bastante actividad del operador cuando está en funcionamiento. | Implementar resguardos móviles de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Hojuelado | En esta área se encuentra la hojueladora que consta de una dos rodillos en movimiento de fuerza sin protección, hay contacto directo entre operador y máquina.. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Lavado y línea | En esta área se encuentra las lavadoras y centrifugadoras que constan de una gran cantidad de poleas de transmisión de fuerza sin protección, hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Limpieza de granos con gluten | En esta área se encuentran cangilones y seleccionadoras que consta de poleas de transmisión de fuerza sin protección, hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Mantenimiento | Existen herramientas como la amoladora y el esmeril que no cuentan con protección y pueden generar atrapamientos y cortes | Implementar resguardos móviles de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Molinos | En esta área se encuentra la tamizadora que consta de una aspas que impulsan la harina sin protección en la alimentación como en la salida, hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos móviles de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-----------------------|---|--|
| Sala de maquinas | En esta área se encuentra las turbinas generadoras de calor que consta de aspas sin protección, no hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros inferiores considerando la distancia de seguridad. |
| Selección e insuflado | En esta área se encuentra una seleccionadora móvil que consta de poleas de transmisión de fuerza sin protección, hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |
| Tostado | En esta área se encuentra la tostadora que consta de una gran polea de transmisión de fuerza sin protección, hay contacto directo entre operador y máquina. | Implementar resguardos fijos de barrera enfocados a proteger los miembros superiores considerando la distancia de seguridad. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

Entonces, después de analizar cada uno de estos se plantea como acciones correctivas:

- Colocar los resguardos necesarios a las maquinas analizadas anteriormente para así cumplir con los artículos 108, 117 y 121 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Elaborar un instructivo de construcción y adecuación de resguardos para el área de mantenimiento y producción.
- Capacitar a los trabajadores en el procedimiento de construcción y adecuación de resguardos.

Como medidas preventivas se recomienda a la empresa:

- Evaluar el dimensionamiento y funcionamiento de los resguardos actuales para en un futuro cambiarlos según la norma.
- Capacitar todos los trabajadores de la empresa sobre el funcionamiento e importancia de los resguardos en el lugar de trabajo.

6.2.12. Sustancias dañinas y peligrosas

De acuerdo al análisis realizado sobre estas sustancias en el capítulo anterior, se logró aclarar que los riesgos asociados a explosiones, catalogados como intolerables e importantes además de la exposición a gases tóxicos y vapores, catalogados como importantes, son del todo controlados con las medidas ya existentes y las planteadas en el acápite de ventilación

y simulacro de incendios y extintores contra incendios; sin embargo, existen puntos enmarcados en la ley que necesitan ser subsanados; de acuerdo al análisis hecho se plantea como medidas correctivas:

- Realizar un instructivo para el manejo de sustancias peligrosas, dañinas, inflamables, corrosivas e irritantes y tóxicas donde se describa el cuidado, la limpieza del equipo y del operador, equipos de protección personal y cambio de materiales; para así cumplir con los artículos 281, 303 y 304 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Instalar una ducha especial cerca del lugar de almacenamiento y manejo de sustancias químicas para los casos de contacto accidental; para así cumplir el artículo 297 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Adquirir soluciones neutralizantes y colocarlos a disposición del trabajador que manipula sustancias peligrosas; para así cumplir el artículo 298 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

TABLA 6-7. Sustancias neutralizantes a implementar en la empresa Irupana S.A.

| SOLUCIONES NEUTRALIZANTES ADQUIRIDAS | |
|---|--|
| NEUTRACIDE | Para neutralizar soluciones ácidas, actúa gelatinizando el líquido derramado y aumentando el PH. |
| NEUTRABASE | Para neutralizar soluciones bases, actúa gelatinizando el líquido derramado y bajando el PH. |

Fuente: elaboración con base a datos del departamento de control de la calidad.

- Realizar capacitaciones para informar de los peligros de los agentes peligrosos y sus cuidados dentro de la empresa para así cumplir el artículo 305 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Con estas actividades los riesgos por contacto, inhalación o explosión se reducirán y cumpliremos con la legislación vigente.

6.2.13. Equipos de protección personal.

Como se ha analizado en el anterior capítulo, la empresa cumple en gran medida con los requerimientos con lo estipulado en la ropa de trabajo y equipos de protección personal, solo podemos puntualizar como medida preventiva lo siguiente:

- Elaborar un instructivo para el uso de Equipos de Protección Personal donde se especifique el uso, mantenimiento, reposición, esterilización y limpieza.
- Capacitar a los trabajadores en el instructivo de uso de equipos de protección personal.

6.2.14. Uso de herramientas manuales y portátiles con fuerza motriz.

En cuanto al uso de herramientas entre los departamentos de producción y mantenimiento existen observaciones no muy graves, pero con los siguientes puntos se completará al 100% el cumplimiento a la legislación vigente, como medidas correctivas se plantean:

- Incluir en el plan de mantenimiento preventivo una revisión periódica a las herramientas manuales y de fuerza motriz además de analizar su recambio, para así cumplir los artículos 182 y 188 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Se debe capacitar a los trabajadores en el empleo seguro de las herramientas con las cuales trabajan; para así cumplir el artículo 183 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

6.2.15. Manejo y transporte de materiales.

De acuerdo al análisis realizado en la evaluación de riesgos se tiene dos tipos de riesgos que afectan de gran manera a determinadas áreas de la empresa, como son los sobre esfuerzos físicos y el aplastamiento, que los analizaremos de forma separada.

Los sobreesfuerzos físicos son originados por operaciones como el transporte de materiales de operación a operación o el apilamiento de estos, actividades en las cuales es requerida la mano de obra de los trabajadores ya sea por la no mecanización de la operación o el detalle del trabajo además de ser catalogados en la mayoría de las áreas como riesgos importantes y en el área de envasado como intolerables, entonces analizamos las posibles soluciones viendo el tema de rotación de personal o mecanización del trabajo:

TABLA 6-8. Análisis de los riesgos de sobre esfuerzo físico y planteamiento de la solución en Irupana S.A.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-------------------------------|--|---|
| Almacén de MP y ENV | Dos personas apilan 350 sacos de materia prima en pallets, cada uno a 25 sacos por 150 minutos aproximadamente, para después llevar este con el montacargas a formar una ruma. | Rotación de las dos personas con otras dos cada 30 minutos de la actividad. Capacitación a todo el equipo de carga y descarga sobre la forma adecuada de levantar un saco. |
| Almacén de MP y PT con gluten | Dos personas apilan 250 sacos de materia prima en pallets, cada uno a 25 sacos por 90 minutos aproximadamente, para después llevar este con el montacargas a formar una ruma. | Rotación de las dos personas con otras dos cada 30 minutos de la actividad. Capacitación a todo el equipo de carga y descarga sobre la forma adecuada de levantar un saco. |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|----------------|--|--|
| Almacén de PT | Tres personas apilan de 800 a 1700 sacos de producto terminado en un contenedor de exportación por 90 minutos aproximadamente. | Rotación de las tres personas con otras tres cada 30 minutos de la actividad. Capacitación a todo el equipo de carga y descarga sobre la forma adecuada de levantar un saco. |
| Escarificado | Una persona alimenta el proceso de producción con 80 sacos de MP, arrastrando el saco en ocasiones 8 metros, las 8 horas de trabajo. | Colocar la materia prima a no menos de 2 metros de la alimentación del proceso de producción. Implementar silos de MP para la dosificación al proceso de producción. Capacitación a los trabajadores de esta área sobre la forma adecuada de levantar un saco. |
| Lavado y línea | Dos personas apilan y alimentan al proceso de envasado con 120 a 150 sacos de producto en proceso en 8 horas de trabajo. | Rotación de las dos personas con otras dos cada hora de la actividad. Implementar dos tolvas de alimentación para el proceso de envasado de una capacidad mínima de 1 tonelada. Capacitación a todo el equipo de lavado y línea sobre la forma adecuada de levantar un saco. |
| Envasado | Una persona envasa y apila 220 sacos de 25 kg cada uno a pallets para su almacenamiento en el área de producto terminado. | Aumentar en uno el número de trabajadores en esta área. Rotación del envasador con otro cada hora de trabajo. Capacitación a todo el equipo de envasado sobre la forma adecuada de levantar un saco. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

Las soluciones planteadas vienen desde organizar a los trabajadores con métodos de trabajo hasta mecanizar algunas operaciones.

Los riesgos de atrapamiento y aplastamiento son originados por materiales pesados (más de 5 kg) apilados a una altura mayor a los 1,8 metros, las áreas afectadas con este tipo de riesgos son las de escarificado y mantenimiento en mayor grado:

TABLA 6-9. Análisis de los riesgos de atrapamiento y aplastamiento además de planteamiento de la solución.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|---------------|---|---|
| Escarificado | La materia prima viene apilada en rumas de hasta 3 metros lo que ocasiona que el trabajador del área suba a esa altura, baje estos y se exponga a un mal apilado que ocasione un aplastamiento. | Apilar los sacos de materia prima, solo en esta área ya que tienen movimiento constante, a una altura máxima de 1,8 metros de altura. |
| Mantenimiento | Existen materiales de más de 5 kg. Como planchas y motores apilados en estantes maltrecho de 1,9 metros de altura. | Arreglar el estante que sostiene estos objetos. Ordenar los objetos en el de forma que los pesados se encuentren cerca del suelo. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

Más allá de tener un procedimiento de almacenamiento de producto se pretende corregir este para el apilado diferenciado en áreas como escarificado y poner medidas se pretendan mejorar el orden de los materiales. Teniendo bien identificadas las actividades a realizar para subsanar las observaciones en este acápite se plantea como medidas correctivas:

- Elaborar un procedimiento de ergonomía en el trabajo donde se mencione el manejo manual de cargas, las posiciones de trabajo y los efectos que produce.
- Implementar el método de rotación de personal en determinados procesos y actividades en la empresa, descrito en el procedimiento de ergonomía en el trabajo.
- Capacitar a los trabajadores en el procedimiento de ergonomía en el trabajo; con estas actividades se cumplirá los artículos 254, 272 y 273 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Cambiar el procedimiento de almacenamiento para diferenciar el apilamiento en el área de escarificado y la forma de apilar de los materiales.
- Capacitar a los trabajadores en los procedimientos de almacenamiento; con estas actividades subsanaremos el artículo 277 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Reemplazar la carretilla de carga manual con una nueva con las características exigidas en el artículo 265 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Para complementar las actividades a realizar se propone como medidas preventivas:

- Implementar 5 silos de una capacidad de 25 toneladas para el almacenamiento y dosificación de materia prima al área de producción de materia prima y así evitar el esfuerzo físico del trabajador.
- Implementar 2 tolvas de capacidad de 1,2 toneladas, para el almacenamiento y análisis de producto en proceso y transporte a la siguiente etapa de envasado.

6.2.16. Intensidad de ruido y vibraciones.

De acuerdo al análisis hecho en el capítulo anterior podemos apreciar que el riesgo de exposición al ruido está dentro de los parámetros exigidos por la ley, este aspecto solo tiene que complementarse con los estudios medidos periódicos a los trabajadores; en cuestión al riesgo de exposición a vibraciones, en el análisis hecho se muestra que tiene un nivel de importante en el área de envasado; el planteamiento del problema y de las posibles soluciones se muestran en el siguiente cuadro:

TABLA 6-10. Análisis de los riesgos de intensidad de ruido, vibraciones y planteamiento de la solución.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-------------|--|--|
| Envasado | Manejo de la maquina costuradora para el sellado de bolsas de papel kraft en las 8 horas de trabajo. | Rotación del envasador con otro cada hora de trabajo. Implementación de una maquina costuradora semi automática donde el trabajador no se exponga a la vibración. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

De acuerdo al análisis realizado anteriormente se plantean las siguientes actividades como acciones correctivas:

- Realizar estudios médicos periódicos a todos los trabajadores sometidos a ruido y vibraciones para así cumplir el artículo 326 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.
- Implementar el método de rotación de personal en el proceso de envasado para así cumplir el artículo 324 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar.

Con estas medidas se reducirán los riesgos planteados anteriormente y se cumplirá los requerimientos de la ley, además como medidas preventivas se plantean:

- Implementar una maquina costuradora semiautomática de sacos donde el trabajador no se exponga a las vibraciones.

6.2.17. Posiciones de trabajo.

De acuerdo a la evaluación de riesgos, hecho en capítulos anteriores, los riesgos por ergonomía como la ejecución de movimientos repetitivos y la ejecución de posturas inadecuadas; son catalogadas como riesgos importantes, en las áreas de barras, limpieza de granos con gluten y selección e insuflado, e intolerables en áreas como control de la calidad y envasado. La ergonomía en la empresa es un tema que no ha recibido la importancia debida y que a la larga pueden causar enfermedades laborales de mucho costo; para evitar esto en el siguiente cuadro se plantea soluciones derivadas de un análisis de los problemas identificados:

TABLA 6-11. Análisis de los riesgos por posiciones de trabajo y planteamiento de la solución en Irupana S.A.

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-------------------------------|---|--|
| Barras y extruidos | Los trabajadores realizan movimientos repetitivos, después de un tiempo dolorosos, al levantar las barras ya prensadas de la cinta transportadora. En el momento del empaquetado de productos el trabajador está en una postura baja y agachada dolorosa después del periodo de trabajo; los dos trabajos casi 5 horas. | Adaptar las máquinas y materiales a una medida cómoda para el trabajador, altura de la máquina, distancia de la bandeja. Rotar al personal cada hora para evitar la fatiga de las personas. Adecuar una mesa y sillas ergonómicas a la operación de empaquetado. Capacitar al trabajador en las posiciones adecuadas en las que tiene que desarrollar su trabajo. Implementar máquinas que recojan y lleven a alturas deseadas el producto para evitar estos trabajos. |
| Limpieza de granos con gluten | El trabajador escoge granos en una mesa, sentado en una silla pequeña sin espadera y agachado hacia la mesa; casi 5 horas. | Implementar sillas ergonómicas que puedan regularse y adaptarse al cuerpo y la actividad. Determinar la altura de la mesa para el trabajo descrito. Capacitar al trabajador en las posiciones adecuadas en las que tiene que desarrollar su trabajo. |

| AREA | ACTIVIDAD / ESTRUCTURA | PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION |
|-----------------------|--|--|
| Selección e insuflado | El trabajador escoge pipocas en una mesa, sentado en una silla pequeña sin espadera y agachado hacia la mesa, casi 5 horas. | Implementar sillas ergonómicas que puedan regularse y adaptarse al cuerpo y la actividad. Determinar la altura de la mesa para el trabajo descrito. Capacitar al trabajador en las posiciones adecuadas en las que tiene que desarrollar su trabajo. |
| Control de la calidad | El trabajador analiza MP y PT en una mesa, sentado en una silla pequeña sin espadera y agachado hacia la mesa, casi 7 horas. | Implementar sillas ergonómicas que puedan regularse y adaptarse al cuerpo y la actividad. Determinar la altura de la mesa para el trabajo descrito. Capacitar al trabajador en las posiciones adecuadas en las que tiene que desarrollar su trabajo. |
| Envasado | El trabajador se agacha constante para costurar y apilar los sacos envasados de 25 a 45 kg, en las 8 horas de trabajo. | Rotar al personal cada hora para evitar la fatiga de las personas. Determinar la necesidad de bancas para el apoyo del producto y evitar agacharse hasta abajo. Capacitar al trabajador en las posiciones adecuadas en las que tiene que desarrollar su trabajo. Implementar una maquina semi automática de costura para evitar esta operación. |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto.

De acuerdo al análisis realizado anteriormente, se proponen como acciones correctivas:

- Analizar las operaciones como las de envasado y escogido de cereales para adaptar las máquinas y materiales al tamaño y facilidad de manejo del trabajador.
- Comprar sillas ergonómicas para los trabajos de escogido y revisión.
- Realizar un procedimiento de ergonomía en el trabajo donde se describa las actividades y las acciones a tomar a partir de este análisis.
- Capacitar a los trabajadores en el procedimiento de ergonomía en el trabajo.

Con estos puntos cumpliremos los artículos 350 y 351 de la Ley General de Higiene, seguridad y bienestar; como medidas preventivas se sugiere:

- Implementar una máquina semi automática de costura para el área de envasado.
- Implementar dos máquinas transportadoras para las operaciones de Barras y Extrusado.

6.3. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se ha revisado uno por uno los incumplimientos detectados por temas de seguridad e higiene industrial de la empresa y se concluye que:

- Las soluciones planteadas consisten en la generación de procedimientos de trabajo, capacitación al trabajador, refacción, construcción o adquisición de equipos y maquinaria; inversiones de tiempo y dinero que son factibles para la empresa.
- Las soluciones planteadas han sido coordinadas y en algunos casos implementadas con la colaboración de los departamentos de mantenimiento, control de la calidad, aseguramiento de la calidad y producción.
- Las acciones correctivas tienen que realizarse en un plazo corto debido al riesgo que presentan para la seguridad de los trabajadores.
- Las acciones preventivas tienen que realizarse en un plazo medio a largo debido a que no son un riesgo significativo para la seguridad de los trabajadores, pero con el tiempo o la aleatoriedad pueden causar daños.

En anexo D – 3 se presenta el plan de acción para la realización de todo lo planteado en este capítulo; mostrando responsables y tiempos de ejecución.

7. Manual de primeros auxilios

Los primeros auxilios son los cuidados o la ayuda inmediata, temporal y necesaria que se le da a una persona que ha sufrido un accidente o enfermedad hasta la llegada de un médico o profesional paramédico.

7.1. Objetivos.

En el presente capítulo se busca:

- Establecer métodos para auxiliar a una persona en situaciones de emergencia.

7.2. Normas generales para el auxilio de personas.

Después de un accidente o situación de emergencia el socorrista debe actuar de la siguiente forma:

- a) Estar tranquilos en todo momento, pero actuar rápidamente; está demostrado que después de un accidente las personas gravemente heridas sobreviven durante la primera media hora debido a que el socorrista interviene inmediatamente, con actitud serena y procurando tranquilizar al herido, dirigiendo a todos aquellos que se encuentran a su alrededor, en aras de conseguir un traslado rápido y cómodo para la víctima.
- b) Hacer una composición de lugar; cuando se llega al lugar del accidente no se debe comenzar a actuar curando al primer herido que se encuentre, puede haber otros heridos más graves y que, por tanto, necesiten atenderse en primer lugar. Hay que realizar un rápido examen del lugar para saber si existen heridos ocultos como también darse cuenta de las posibles fuentes de peligros que aún existan.
- c) No mover al herido, como norma básica y elemental no se debe mover a nadie que haya sufrido un accidente, jamás se cambiará de sitio al accidentado antes de cerciorarse de su estado y haberle proporcionado los primeros cuidados, además un herido grave no debe ser movilizado excepto por estas razones: para poderle aplicar los primeros auxilios, evitar el agravamiento de sus heridas y protegerle de un nuevo accidente.
- d) Examinar bien al herido, es imprescindible realizar una primera y rápida inspección clínica para detectar todas aquellas alteraciones críticas o vitales que pongan en peligro la vida de la víctima; investigar si respira, si tiene pulso, si está consciente, si sangra, si tiene una fractura, si presenta quemaduras, si ha perdido el conocimiento.

- e) No hacer más que lo indispensable, si se intentan hacer demasiadas cosas, se retrasará el traslado de la víctima; el papel del auxiliador no es el de reemplazar a los servicios sanitarios, sino que se ha de limitar a proporcionar aquellas medidas estrictamente necesarias para un correcto transporte del herido.
- f) Mantener al herido caliente, evitar un calor excesivo para tratar de mantenerlo a una temperatura agradable; si hace frío todo el cuerpo debe ser calentado, para ello lo mejor será envolverlo en una manta.
- g) No dar jamás de beber a una persona inconsciente, en este estado no podrá tragar y existirá peligro de ahogarla al penetrar el líquido en las vías aéreas. Si la víctima conserva la consciencia y no presenta una herida profunda en el vientre se le puede dar de beber lentamente y solo a pequeños sorbos. No darle alcohol, es preferible café o té caliente, sobre todo si hace frío.
- h) Tranquilizar a la víctima, el accidentado tiene miedo por lo tanto hay que tranquilizarlo, calmar sus temores y levantarle el ánimo además de decirle que hay gente cerca que se ocupa de él, que los servicios de urgencias han sido avisados y que vendrán pronto; no se le debe dejar ver su herida.
- i) No dejar nunca solo al accidentado, el estado del mismo puede gravarse en un corto espacio de tiempo.
- j) Usted debe hacer lo siguiente:
 - Permita que los accidentados tengan suficiente espacio para su tratamiento.
 - Pregunte a los presentes si hay un médico, o quiénes tienen conocimientos de primeros auxilios para que le ayuden, esto facilitará su tarea.

7.3. Casos para realizar primeros auxilios.

7.3.1. Asfixia.

Se presenta en situaciones donde el oxígeno no llega o llega mal a las células del organismo, las causas más frecuentes son:

- ✓ Presencia de un obstáculo externo.
- ✓ Paro cardíaco.
- ✓ Ambiente tóxico y/o falta de oxígeno.

El tratamiento a realizar es:

- a) Si existe un obstáculo externo, suprimirlo.

- b) Colocar al accidentado en un ambiente puro.
 - c) Asegurar la libertad de las vías respiratorias. Para ello: - Aflojar la ropa alrededor del cuello y cintura.
 - d) Abrir la boca y liberar de aquello que la obstruya (vómito, secreciones, dentadura postiza móvil, etc.)
 - e) Si está inconsciente (aunque respire), colocar una mano sobre la nuca y la otra en la frente basculando la cabeza hacia atrás suavemente; con esta maniobra se libera la garganta obstruida por la caída de la lengua hacia atrás.
 - f) Colocar en posición lateral de seguridad a fin de permitir la salida de sangre o vómito.
 - g) Si la asfixia se produce por la presencia de un cuerpo extraño en la garganta, colocar al accidentado boca arriba, situarse a horcajadas sobre sus muslos y con la palma de la mano encima del ombligo y la otra mano sobre la primera, efectuar un movimiento rápido hacia adentro y hacia arriba para que el impulso del aire libere las vías respiratorias. Esta maniobra se puede realizar en posición de pie, sentado o acostado.
- Si no respira tras extraer el cuerpo extraño:
- h) Practicar la respiración artificial.
 - i) Practicar masaje cardíaco externo en el caso de no localizar el pulso en la carótida.

FIGURA 7-1. Medidas para tratar a una persona que sufre de asfixia.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

Si se advierte la presencia de un gas tóxico inflamable, el socorrista debe protegerse o contener la respiración antes de la evacuación del accidentado.

7.3.2. Hemorragias.

Las hemorragias son salida o derrame de sangre fuera o dentro del organismo como consecuencia de la rotura accidental o espontánea de uno o varios vasos sanguíneos; se clasifican en hemorragias internas y externas, ante cualquier tipo de hemorragia se debe actuar de la siguiente forma:

- a) Tumbarse al accidentado en posición horizontal con los miembros inferiores elevados.
- b) Buscar una hemorragia externa, a veces oculta por la ropa, deteniéndola mediante compresión o torniquete.
- c) Arrojar al accidentado y evitar cualquier movimiento.

7.3.2.1. Hemorragia externa.

Las hemorragias externas se tratan de la siguiente forma:

- a) Con el herido tendido se hace compresión local en el punto que sangra, bien con uno o dos dedos o con la palma de la mano, en función de la extensión de la herida.
- b) Si la hemorragia cesa, procederemos a colocar un vendaje compresivo.
- c) Si no se detiene, habrá que hacer compresión a distancia en los siguientes puntos:

FIGURA 7-2. Lugares del cuerpo donde se puede cortar la circulación de la sangre.



- Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

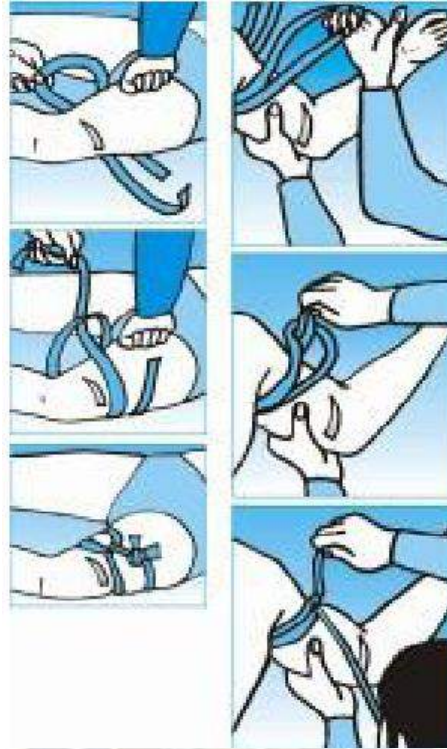
- Hombro en la retro clavicular.
 - Cuello en la carótida.
 - Brazo en la arteria humeral (cara interna del brazo).
 - Muslo en la arteria femoral (ingle).
 - Pierna en la arteria poplítea.
- d) Aplastar siempre la arteria o vena contra el hueso lo más cerca posible de la herida.
 - e) No aflojar nunca el punto de compresión.
 - f) Mantener al herido echado horizontalmente.

Para mantener la parte afectada sin circulación de sangre se realiza los torniquetes, que solo se utilizaran cuando el socorrista está solo y debe atender a otros accidentados de extrema gravedad o en caso de miembros seccionados o aplastados; este se coloca:

- a) Por encima del codo o por encima de la rodilla, entre el corazón y la herida.
- b) Una vez colocado no debe aflojarlo nunca.

- c) Se debe permanecer a la vista, colocándole un rótulo indicando nombre, hora y minuto de colocación.

FIGURA 7-3. Lugares del cuerpo donde se practica el torniquete.



- Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

7.3.2.2. Hemorragia interna.

Las hemorragias internas se tratan de la siguiente forma:

- Vigilar al accidentado para detectar signos de colapso como palidez, sed, ansiedad, frío, taquicardia.
- Tenderlo horizontalmente además de abrigarlo y tranquilizarlo.
- Evacuarlo con extrema urgencia al centro médico más cercano.

7.3.3. Heridas.

Una herida es toda lesión de la piel y de los diferentes órganos producidos por corte, desgarro, rasguño o contusión; estas se clasifican en:

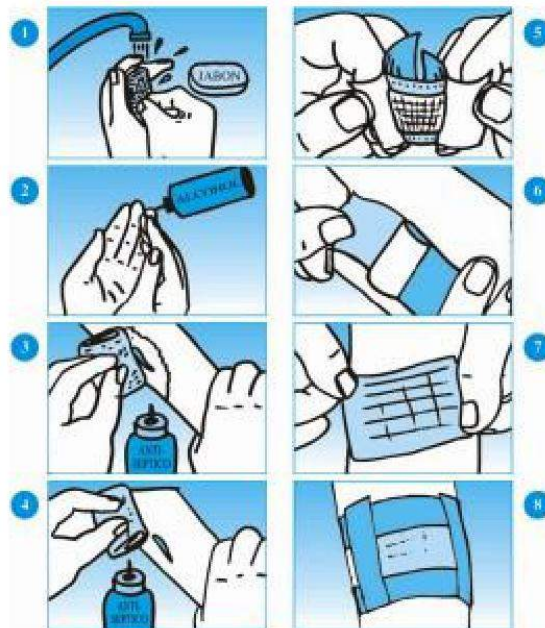
- ✓ Incisas, originadas por objeto cortante.
- ✓ Contusas, originadas por el golpe de un objeto romo.
- ✓ Especiales, que pueden ser mixtas o inciso contusas, punzantes, por mordedura o con arrancamiento.

7.3.3.1. Heridas simples.

Estas son las que el socorrista puede tratar, desinfectándolas y colocando el apósito correspondiente.

- a) lavarse las manos concienzudamente con agua y jabón abundantes.
- b) Limpiar la herida partiendo del centro al exterior, con jabón o líquido antiséptico.
- c) Colocar apósito o vendaje compresivo.

FIGURA 7-4. Método para tratar heridas simples.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

7.3.3.2. Heridas graves.

Son heridas que por el tamaño, profundidad o posición solo pueden ser tratadas por personal profesional o competente:

- a) Taponar la herida con gasas limpias o con compresas estériles si se disponen de ellas.
- b) Aplicar una venda sobre la herida, más o menos apretada en función de la importancia de la hemorragia, cuidando de no interrumpir la circulación sanguínea.
- c) Si es un miembro superior, colocar un cabestrillo.
- d) Llevarlo al centro médico más cercano.

7.3.3.3. Heridas del tórax.

Estas heridas son tratadas de la siguiente forma:

- a) Colocar al herido sentado o acostado sobre el lado herido, cabeza y hombros algo incorporados, evacuándolo de esta manera.

- b) Cubrir la herida con varias capas de compresas grandes a ser posible estériles.
- c) No dar de beber ni comer.
- d) Llevarlo al centro médico más cercano.

7.3.3.4. Heridas en el abdomen.

Estas heridas son tratadas de la siguiente forma:

- a) Si es pequeña se pone una compresa grande y sujetarla con esparadrapo.
- b) Si es ancha no se pone compresas, si el intestino sale no intentar meterlo, sólo cubrir la herida con un paño húmedo muy limpio y a ser posible estéril.
- c) Si algún objeto permanece clavado (cuchillo o punzón, por ejemplo) no quitarlo.
- d) No dar de beber ni comer.
- e) Llevarlo al centro médico más cercano.

7.3.4. Quemaduras.

Las quemaduras se dividen en:

7.3.4.1. Quemaduras térmicas.

Son lesiones de la piel y otros tejidos provocadas por diferentes causas como el calor, electricidad o productos químicos la gravedad de las quemaduras depende de su extensión, localización y fragilidad del quemado (niños, ancianos, etc.); estas clasifican en:

- ✓ Quemaduras de primer grado, la piel está enrojecida.
- ✓ Quemaduras de segundo grado, la parte interior de la piel (dermis) se quema, formándose ampollas (flictena) llenas de un líquido claro.
- ✓ Quemaduras de tercer grado, la piel está carbonizada y los músculos, vasos y huesos pueden estar afectados.

FIGURA 7-5. Tipo de quemaduras en la piel.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

El tratamiento a seguir cuando se presenta una quemadura grave es:

- a) Eliminar o suprimir la causa, si la ropa está en llamas impedir que el accidentado corra; enrollarlo en una manta o abrigo o hacerlo rodar por el suelo.

- b) Enfriar la quemadura, rociar las regiones quemadas con abundante agua a una temperatura entre 10 y 20°C, durante 10 a 15 minutos.
- c) Cubrir las quemaduras, proteger las quemaduras con sábanas limpias y a ser posible con compresas estériles.
- d) Cubrir al herido, con una manta o similar al fin de evitar el enfriamiento general.
- e) Posición horizontal del quemado, generalmente de espaldas o en posición lateral si tiene quemada la espalda o boca abajo si tiene quemados los costados y la espalda.
- f) No dar de beber ni comer al quemado grave.
- g) Llevarlo al centro médico más cercano.

7.3.4.2. Quemaduras eléctricas.

La corriente eléctrica, sea generada artificialmente o natural (rayos), ocasiona lesiones muy diversas que van desde quemaduras pequeñas hasta traumatismos múltiples y la muerte; el tratamiento a seguir para esta clase de quemaduras es:

- a) Cortar la corriente eléctrica antes de tocar al accidentado; en caso de que esto no sea posible, aislarlo utilizando un objeto que no sea conductor de la electricidad (ejemplo un palo, papel de periódico).
- b) No emplear objetos metálicos, en caso de parada cardiorrespiratoria, iniciar resucitación cardiopulmonar sin interrupción hasta la llegada del personal sanitario de urgencia, al cual debe avisarse inmediatamente.
- c) Enfriar la quemadura, rociar las regiones quemadas con abundante agua a una temperatura entre 10 y 20°C, durante 10 a 15 minutos.
- d) Cubrir las quemaduras, proteger las quemaduras con sábanas limpias y a ser posible con compresas estériles.
- e) Cubrir al herido, con una manta o similar al fin de evitar el enfriamiento general.
- f) Posición horizontal del quemado, generalmente de espaldas o en posición lateral si tiene quemada la espalda o boca abajo si tiene quemados los costados y la espalda.
- g) No dar de beber ni comer al quemado grave.
- h) Llevarlo al centro médico más cercano.

7.3.5. *Fracturas.*

La rotura de un o varios huesos pueden ser cerradas o abiertas; los síntomas presentes a esto es la impotencia funcional, dolor, chasquido o crepitación, hinchazón tumefacción o amor atamiento.

7.3.5.1. *Fractura abierta.*

Son aquellas donde está implicada con una herida, se tratan de la siguiente forma:

- a) Cortar la hemorragia si existe.
- b) Cubrir la herida.
- c) Inmovilizar la fractura.

7.3.5.2. *Fractura de extremidades (inmovilización).*

Se tratan de la siguiente forma:

- a) Antebrazo, desde raíz de los dedos a axila el codo debe estar a 90° y muñeca en extensión.
- b) Muñeca, desde raíz de los dedos a codo, la muñeca debe estar en extensión.
- c) Dedos mano, desde punta de los dedos a muñeca los dedos deben estar en semiflexión.
- d) Fémur y pelvis, desde raíz de los dedos a costillas, cadera y rodillas en extensión, el tobillo debe estar a 90°.
- e) Tibia y peroné, desde raíz de los dedos a ingle, rodilla en extensión y el tobillo debe estar a 90°.
- f) Tobillo y pie, desde raíz de los dedos a rodilla, el tobillo debe estar a 90°.

En resumen, una fractura se inmoviliza con férula que abarque una articulación por arriba y otra por debajo de la lesión.

7.3.5.3. *Fracturas del Tronco, (Columna Vertebral, Cuello)*

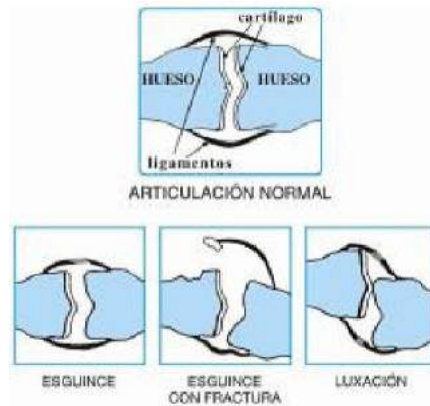
Se tratan de la siguiente forma:

- a) No mover al lesionado, dejarlo tendido en el suelo.
- b) Traslado de inmediato al hospital.
- c) El traslado se hará en plano duro, evitando que flexione la columna vertebral ni que pueda flexionarla durante el traslado.
- d) Si no se dispone de camilla se improvisará, con tablones, una puerta, etc.

7.3.5.4. *Esguinces.*

Un esguince es un desgarro incompleto de la cápsula articular o ligamentos sin rotura.

FIGURA 7-6. Tipo de esguinces producidos por malos movimientos.



- Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

Se trata de la siguiente forma:

- Enfriar la zona donde se genera este.
- Inmovilizar el área donde se produjo el esguince.
- Trasladar al afectado al hospital más cercano.

7.3.6. Reanimación cardio – pulmonar.

Se denomina resucitación al conjunto de maniobras que tratan de restablecer la respiración y los movimientos del corazón de una persona a la que accidental y recientemente se le han suspendido ambas funciones.

7.3.6.1. Respiración artificial.

Este tipo de respiración debe ser antes de los 6 minutos ocurrida la supresión y realizarse ininterrumpida en todo momento. La Respiración oral boca a boca se realiza en dos tiempos; una es la preparación para la respiración:

- Tender a la víctima boca arriba sin almohada. Si vomitara agua o alimentos, torcer la cabeza hacia un lado mientras devuelve.
- Aflojar las ropas de la víctima que opriman la garganta, el tórax o el abdomen.
- Inspeccionar rápidamente la boca para sacar de ella cuerpos extraños si los hubiera, incluidas las dentaduras postizas.
- Si la víctima se hubiera atragantado con algo, volverla de costado y darle fuertes golpes con la mano en la espalda, entre las paletillas.

La práctica de la respiración se ejecuta arrodillado frente a la víctima:

- a) Coloque una mano en la nuca, la otra en la frente; procure elevar la mano de la nuca y empujar con la mano de la frente, con lo que habrá conseguido una buena extensión de la cabeza.
- b) Sin sacar la mano de la nuca, que continuará haciendo presión hacia arriba, baje la mano de la frente hacia la nariz y con dos dedos procure ocluir la totalmente. Inspire todo el aire que pueda, aplique su boca a la de la víctima y sople con fuerza. Si es un niño modere la cantidad y fuerza de su soplido, insuflándole el aire sin hacer la inspiración forzada que señalábamos para el adulto.
- c) Retire su boca y compruebe si sale el aire que usted insufló por la boca del accidentado. Si no sale es que no entró por no estar bien colocada la cabeza; extiéndala más aún, echando más hacia atrás la frente y compruebe que entra el aire, viendo cómo se infla el pecho del accidentado cuando usted insufla aire.
- d) Repita las insuflaciones cada 5 segundos (unas 12 o 14 por minuto).
- e) Si empieza a recuperarse acompase el ritmo de las insuflaciones al de la respiración del accidentado.
- f) Por último, no olvide tomar el aire suficiente para evitar mareos, etc.

FIGURA 7-7. Método para aplicar la respiración boca a boca.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

7.3.6.2. Masaje cardio externo.

El masaje cardio externo se realiza cuando además de que la víctima no respira y está inconsciente, se observa que el accidentado está muy pálido, carece de pulso en la muñeca y cuello, tiene las pupilas dilatadas y no se oyen los latidos cardíacos, es muy probable que se haya producido una parada del corazón; el tratamiento consta de la siguiente técnica:

- g) La persona encargada de practicarlo se coloca de rodillas al lado de la víctima, aplicando la parte posterior de la palma de la mano sobre el esternón, cuatro o cinco

centímetros por encima de la "boca del estómago". La palma de la otra mano se coloca sobre la de la primera. Se ejerce una presión firme y vertical al ritmo de 60 u 80 veces por minuto.

- h) Al final de cada acto de presión se suprime éste para permitir que la caja torácica, por su elasticidad, vuelva a su posición de expansión.
- i) Si la víctima es un niño o un lactante el número de compresiones ha de ser mayor (100-110) y menor la presión a aplicar, basta una mano para los niños y dos dedos para los lactantes.

FIGURA 7-8. Método para aplicar el masaje cardio externo.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

Lo ideal es que una persona realice la respiración boca a boca y otra, al mismo tiempo, el masaje cardíaco externo realizando 5 presiones esternales y 1 insuflación, efectuando ésta en la fase de descompresión del tórax y no volviendo a comprimir hasta que no haya terminado la insuflación y así sucesivamente. Si es solamente un socorrista el que presta los auxilios, comenzará con la respiración boca a boca, realizando 5 insuflaciones para continuar con 15 presiones esternales y 2 insuflaciones; aproximadamente cada 2 minutos, hay que verificar la eficacia circulatoria tomando el pulso en la carótida y así hasta la recuperación o fallecimiento del accidentado.

7.3.7. Transporte adecuado de los heridos.

El traslado innecesario de las víctimas de un accidente o de los enfermos graves es muy peligroso; al trasladar un accidentado o un enfermo grave, se deberá garantizar que las lesiones no aumentarán, ni se le ocasionarán nuevas lesiones o se complicará su recuperación ya sea por movimientos innecesarios o transporte inadecuado.

Es mejor prestar la atención en el sitio del accidente, a menos que exista peligro inminente para la vida de la víctima o del auxiliador como en un incendio, peligro de explosión o

derrumbe de un edificio; una vez que haya decidido cambiar de lugar a la víctima, considere tanto la seguridad de la víctima como la suya. También tenga en cuenta su propia capacidad, así como la presencia de otras personas que puedan ayudarle.

7.3.7.1. Métodos para levantar a una persona.

- a) Arrastre, se utilizan cuando es necesario retirar una víctima del área del peligro, a una distancia no mayor de 10 metros y cuando el auxiliador se encuentra solo.
- ✓ No debe utilizarse cuando el terreno sea desigual o irregular (piedras, vidrios, escaleras).
 - ✓ Coloque los brazos cruzados de la víctima sobre el tórax, sitúese detrás de la cabeza y colóquele sus brazos por debajo de los hombros sosteniéndole con ellos el cuello y la cabeza.
 - ✓ Arrástrela por el piso.
 - ✓ Si la víctima tiene un abrigo o chaqueta, desabroche y jale de él hacia atrás de forma que la cabeza descansa sobre la prenda; arrástrela por el piso, agarrando los extremos de la prenda de vestir (abrigo, chaqueta o camisa).
- b) Carguío en los brazos, se utiliza cuando la víctima es de bajo peso de la siguiente forma:
- ✓ Pase un brazo por debajo de los muslos de la víctima.
 - ✓ Colóquele el otro brazo alrededor del tronco, por encima de la cintura y levántela.
- c) Carguío en los brazos con dos auxiliadores.

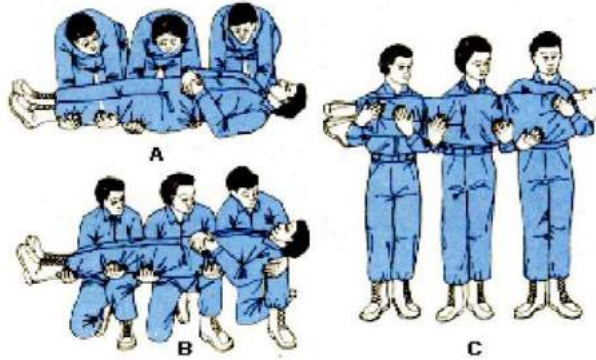
FIGURA 7-9. Método para el carguío de un herido con dos auxiliadores



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

- d) Carguío en los brazos con tres auxiliadores.

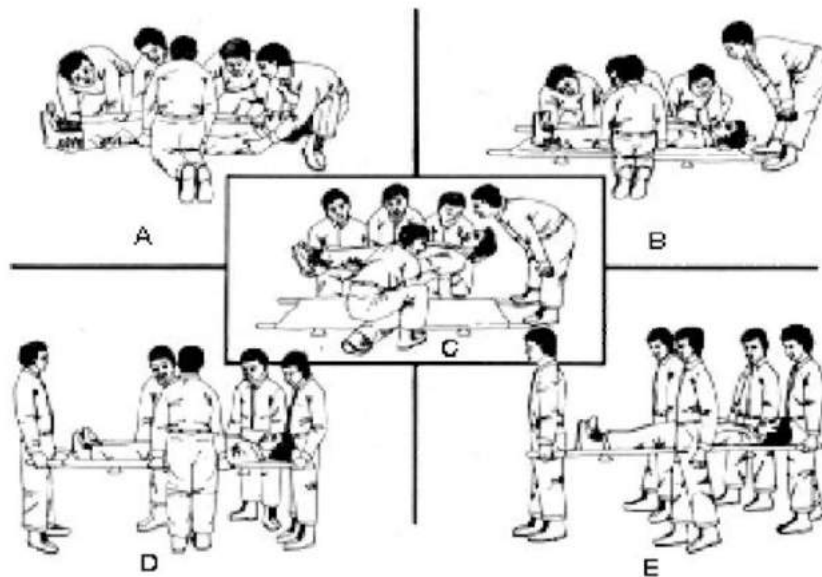
FIGURA 7-10. Método para el carguío de un herido con tres auxiliares.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

- e) Carguío con una manta, Para levantar un lesionado o enfermo con ayuda de un cubre o manta se necesitan de 3 a 5 auxiliares. Se usa cuando no se cuenta con una camilla y la distancia a recorrer es corta no se debe usar este método si se sospecha lesiones en la columna vertebral.
- ✓ Colocar la manta doblada en acordeón a un lado de la víctima.
 - ✓ Dos auxiliares se colocan arrodillados junto a la víctima y la acomodan de medio lado (uno de los auxiliares la sostiene de la cadera y las piernas, el otro de la espalda y la cabeza); el tercero acerca el cubre o la manta y la empuja de tal manera que le quede cerca de la espalda.
 - ✓ Coloquen nuevamente la víctima acostada sobre la espalda y ubíquense para proceder a levantarla:

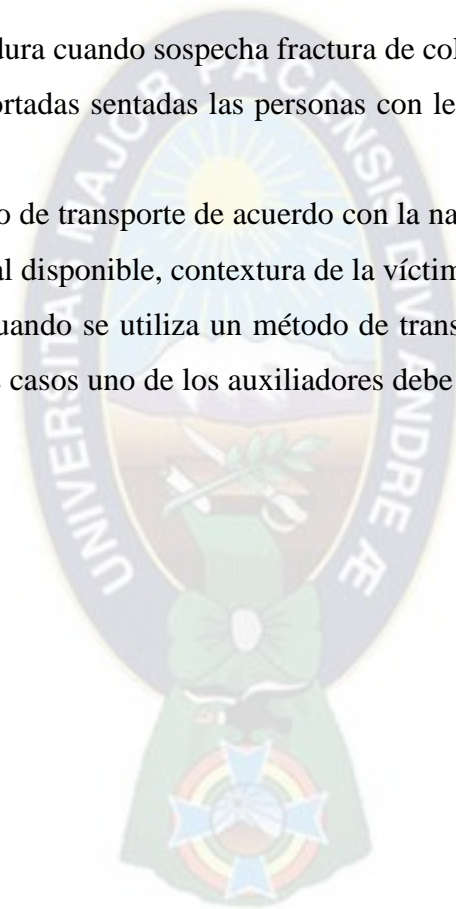
FIGURA 7-11. Método para el carguío de un herido con una manta.



Fuente: elaboración con base en Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1988.

Para evitar mayores lesiones en el traslado de las víctimas de un accidente se debe:

- ✓ Asegurar que las vías respiratorias estén libres de secreciones.
- ✓ Controlar la hemorragia antes de moverla.
- ✓ Inmovilizar las fracturas.
- ✓ Verificar el estado de conciencia, si se encuentra inconsciente como resultado de un traumatismo considérela como lesionada de columna vertebral.
- ✓ Evite torcer o doblar el cuerpo de una víctima con posibles lesiones en la cabeza o columna.
- ✓ Utilizar una camilla dura cuando sospecha fractura de columna vertebral.
- ✓ No deben ser transportadas sentadas las personas con lesiones en la cabeza, espalda, cadera o pierna.
- ✓ Seleccionar el método de transporte de acuerdo con la naturaleza de la lesión, número de ayudantes, material disponible, contextura de la víctima y distancia a recorrer.
- ✓ Dar órdenes claras cuando se utiliza un método de transporte que requiera más de 2 auxiliares. en estos casos uno de los auxiliares debe hacerse cargo de dirigir todo el procedimiento.



8. Estudio técnico – económico del plan de higiene, seguridad industrial y bienestar

Para la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. se medirá la conveniencia de realizar las inversiones solicitadas en el plan de higiene, seguridad industrial y bienestar por medio de un estudio de relación costo – beneficio; la inversión en lo solicitado por el plan de higiene, seguridad industrial y bienestar será un ahorro a comparación de los costos por multas, sanciones y pérdidas de los accidentes a prevenir; partiendo del concepto que el costo por lesión o enfermedad solo es una mínima parte del costo total que se tiene, como se muestra en la siguiente figura.

FIGURA 8-1. Costos asociados a un accidente modelos del iceberg.



Fuente: elaboración con base en Seguridad Industrial un enfoque Integral, 2005.

8.1. Objetivos.

En este capítulo se busca:

- Realizar una evaluación técnico - financiera de las medidas a tomar.

8.2. Costo anual de los accidentes.

Se pretende calcular el costo de los accidentes estimados usando los valores ya calculados en capítulo 5 de estadísticas de accidentes; además considerando los costos directos e indirectos que se generan es este tipo de situaciones calculamos esto de la siguiente forma:

- a) Tiempo perdido, para calcular este costo debemos tomar en cuenta el sueldo por hora de un trabajador de planta y los mandos medios que atienden la situación:

TABLA 8-1. Costo unitario de la mano de obra y personal de mandos medios en Irupana S.A.

| TRABAJADOR | SUELDO MENSUAL PROMEDIO (Bs) | Nº DE DIAS TRABAJADOS AL MES | COSTO DE LA MO POR HORA (Bs/Hr) |
|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| OBREROS | 4500 | 25 | 22.50 |
| MANDOS MEDIOS | 5250 | 25 | 26.25 |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de administración.

El tiempo perdido es el tiempo en donde cualquier persona en el área de trabajo deja de realizar sus actividades o la perjudican para atender la situación presentada; los valores mostrados a continuación son un promedio de los tiempos que se perdieron anteriormente en la atención de la situación; en la siguiente tabla mostramos cada uno de los componentes de este costo y su ponderación:

TABLA 8-2. Costo del tiempo perdido por un accidente en la empresa Irupana S.A.

| TIEMPO PERDIDO | N° PERS. | HORAS PERD. | H - H PERD. | COSTO MO | COSTO PERD |
|--|----------|-------------|--------------|----------|----------------|
| Personal directo proceso | 10 | 1.00 | 10.00 | 22.50 | 225.00 |
| Trabajador accidentado | 1 | 8.00 | 8.00 | 22.50 | 180.00 |
| Trabajador que ayudo en el accidente | 1 | 8.00 | 8.00 | 22.50 | 180.00 |
| Al entrenar un nuevo trabajador | 1 | 2.00 | 2.00 | 26.25 | 52.50 |
| Mandos medios y directores | 2 | 2.00 | 4.00 | 26.25 | 105.00 |
| Dedicado al accidente por mantenimiento | 1 | 2.00 | 2.00 | 22.50 | 45.00 |
| Dedicado al accidente por administración | 1 | 8.00 | 8.00 | 26.25 | 210.00 |
| En investigación e informe accidente | 3 | 4.00 | 12.00 | 26.25 | 315.00 |
| De evaluación de daños | 2 | 2.00 | 4.00 | 26.25 | 105.00 |
| COSTO TOTAL DEL TIEMPO PERDIDO | | | 58.00 | | 1417.50 |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de administración y recursos humanos.

- b) Costo de materiales y del proceso, en este costo se evalúa los posibles daños causados por accidente a los materiales del proceso como son la materia prima, materiales indirectos y las máquinas; los costos y unidades mostrados son un promedio calculado por el departamento de producción y mantenimiento de las afectaciones que tuvieron los accidentes en los últimos tres años:

TABLA 8-3. Costo del material y del proceso por un accidente en la empresa Irupana S.A.

| COSTO DE MATERIAL Y DEL PROCESO | DESCRIPCION DAÑO | CANT. | VALOR UNIT. | COSTO PERD |
|--|--|-------|-------------|---------------|
| Materias primas afectadas | Producto contaminado por el accidente | 450 | 16.61 | 7474.5 |
| Daños a equipos o herramienta | Rodamientos afectados - piezas mecánicas destrozadas | 1 | 150 | 150 |
| Otros materiales de producción | Bolsas, cajas y bobinas afectadas | 10 | 4.8 | 48 |
| Implementación controles | Registros e instrumentos a implementar. | 3 | 280 | 840 |
| COSTO TOTAL DE MATERIALES Y DEL PROCESO | | | | 8512.5 |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de administración y mantenimiento.

c) Perdidas, es este punto analizaremos las pérdidas sufridas el tiempo durante y después del accidente; para el caso de la empresa solo se toma en cuenta el costo de la paralización del proceso que contempla el costo de la materia prima que se pudo haber procesado:

TABLA 8-4. Costo de las perdidas por un accidente en la empresa Irupana S.A.

| PERDIDAS | DESCRIPCION DE LA PERDIDA | CANT. | COSTO UNIT. | COSTO PERD. |
|------------------------------------|--|-------|-------------|----------------|
| Por paralización total del proceso | Perdida por la producción no realizada ese tiempo. | 450 | 16.61 | 7474,50 |
| COSTO TOTAL DE LAS PERDIDAS | | | | 7474,50 |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de producción.

d) Gastos generales, estos gastos contemplan acciones que no se consideraron como el reemplazo del accidentado, el tiempo que el accidentado no trabajara y gastos varios:

TABLA 8-5. Costo de los gastos generales por un accidente en la empresa Irupana S.A.

| GASTOS GENERALES | DESCRIPCIÓN | CANT. | COSTO UNIT. | COSTO PERD. |
|--|--|---------|-------------|-----------------|
| Sustitutos o personal temporal | Reemplazo del accidentado por 3 meses | 1400,00 | 22.50 | 31500,00 |
| Gastos por traslados | traslado del herido al centro medico | 2,00 | 50,00 | 100,00 |
| Días incapacidad (Baja) | Tiempo de baja médica 43 días promedio | 344,00 | 22.50 | 7740,00 |
| Otros gastos generales | Pagos extras | 1,00 | 200,00 | 200,00 |
| COSTO TOTAL DE LOS GASTOS GENERALES | | | | 39540,00 |

Fuente: elaboración con base en datos del departamento de producción y recursos humanos.

Existe otro gasto a contemplar que es el tiempo dedicado por personal no vinculado a la empresa, que en todo caso serían consultores e inspectores de seguridad que hasta la fecha la empresa no ha requerido sus servicios así que no se tomara en cuenta para el análisis. Haciendo la sumatoria de todos los costos calculados tendremos el costo total de un accidente promedio en la empresa:

TABLA 8-6. Resumen de los costos promedio incurridos por un accidente en Irupana S.A.

| DESCRIPCION DEL COSTO | MONTO |
|---|-----------------|
| Costo del tiempo perdido (7 personas promedio al año) | 9922.50 |
| Costo de materiales y del proceso | 8512.50 |
| Costo de las perdidas | 7474.50 |
| Gastos generales | 39540.00 |
| TOTAL COSTO ANUAL DE ACCIDENTES | 65449.50 |

Fuente: elaboración con base en datos de los cuadros 8 – 2 al 8- 5.

8.3. Multas y sanciones.

Las multas a considerar en estos casos son:

- a) De acuerdo a la resolución N° 448/08 del ministerio del trabajo se establece multas por las infracciones según el número de trabajadores, que para el caso de Irupana Andean Organic Food S.A. esta asciende a Bs. 5.500,00
- b) Se considera las multas por el no cumplimiento al levantamiento de las observaciones impuestas por una posible inspección del personal técnico del ministerio del trabajo que según el artículo 53 de la ley de higiene y seguridad ocupaciones; este monto ascendería en una primera instancia a Bs. 70.000,00
- c) Considerando la defensa por el proceso ordinario que se levante a la empresa se gastara la suma de Bs. 6.500,00 en honorarios al profesional abogado que asesore este caso.

Entonces el costo de las multas totales es:

TABLA 8-7. Resumen de los costos incurridos por multas y sanciones a la empresa Irupana S.A.

| DESCRIPCION | MONTO |
|--|-----------------|
| Infracciones por accidentes laborales | 5500.00 |
| Multas por incumplimientos por inspección del ministerio del trabajo | 70000.00 |
| Gastos por servicios legales externos | 6500.00 |
| TOTAL MULTAS E INFRACCIONES | 82000.00 |

Fuente: elaboración con base en datos de la ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.

Amortizando este costo en 5 gestiones tenemos que por año se gastara Bs. 16400.

8.4. Inversión.

De acuerdo al plan de acciones correctivas y preventivas a los incumplimientos detectados y la ayuda del departamento de producción, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y medicina; se han calculado los costos de cada acción a tomar para resolverlos, como se presenta en el anexo D – 3.

- Las acciones que implican medidas de capacitación y elaboración o corrección de procedimientos fueron costeadas por medio de las horas hombre dedicadas a esta actividad por parte de los trabajadores de planta, mandos medios y altos.
- Las revisiones médicas fueron costeadas considerando el tipo de estudio y la cantidad de trabajadores a ser evaluados por el departamento médico.
- Los materiales a adquirir fueron costeados en el mercado por el departamento de compras, buscando siempre el equilibrio entre calidad y precio.

- Las construcciones, refacciones y reparaciones fueron costeados por el departamento de mantenimiento considerando la reutilización y maximización de uso de algunos materiales.
- Las inversiones correspondientes a maquinaria y equipo nuevo fueron proporcionadas por el proveedor con el fin de subir la productividad y la seguridad de los trabajadores.

Con estas consideraciones y mediante las operaciones hechas en los anexos digitales de los anexos podemos apreciar el costo total de realizar las acciones correctivas, preventivas:

TABLA 8-8. Resumen de la inversión en medidas preventivas y correctivas en la empresa Irupana S.A.

| DESCRIPCION | INVERSION |
|--|------------------|
| Total monto de la inversión en acciones correctivas | 76232.50 |
| Total monto de la inversión en acciones preventivas | 224030.00 |
| TOTAL MONTO PARA LA RESOLUCION DE INCUMPLIMIENTOS | 300262.50 |

Fuente: elaboración con base en datos del plan de inversiones.

De acuerdo al comité mixto de la empresa y la aprobación de la gerencia general se aprobó la implementación de las medidas correctivas a corto plazo y las medidas preventivas a mediano y largo plazo.

También se considera la aprobación del plan de higiene y seguridad ocupacional en el ministerio del trabajo, según resolución 259/07 que menciona el monto a pagar por la categoría de empresa. Haciendo la discriminación de esta según la anterior resolución Irupana Andean Organic Food S.A. entra en la categoría B (por tener entre 100 y 200 trabajadores) así que debe pagar un monto de Bs. 1.000,00 para la aprobación del plan; entonces la inversión total para resolver los aspectos concernientes a higiene, seguridad ocupacional y bienestar se muestra a continuación:

TABLA 8-9. Monto total de la inversión para la implementación del plan en la empresa Irupana S.A.

| DESCRIPCION | INVERSION |
|--|------------------|
| Monto total para la resolución de los incumplimientos. | 300262.50 |
| Aprobación del plan de higiene, seguridad ocupacional y bienestar. | 1000.00 |
| TOTAL INVERSION | 301262.50 |

Fuente: elaboración con base en datos de la tabla 8 – 9.

8.5. Rentabilidad del proyecto.

Con los parámetros que componen el estudio técnico financiero ya desarrollados y calculados, pasamos a la etapa de análisis de la rentabilidad:

TABLA 8-10. Resumen de los componentes del cálculo de la rentabilidad del proyecto en Irupana S.A.

| DESCRIPCION | MONTO ANUAL |
|-------------------------------|-------------|
| Costo anual de los accidentes | 65449.50 |
| Multas y sanciones | 16400.00 |
| Inversión | 301262.50 |

Fuente: elaboración con base en datos de la tabla 8 – 7, 8 – 8 y 8 – 9.

La proyección del daño conexo al patrimonio directo e indirecto es la sumatoria del costo anual de los accidentes además de las multas y sanciones que se generarían si no se atiende los temas de seguridad e higiene planteados:

$$\text{DAÑO CONEXO AL PATRIMONIO} = 81849,5 \text{ Bs}$$

Realizando las inversiones planteadas anteriormente, este daño conexo al patrimonio pasaría a ser un ahorro además proyectándolo para los siguientes cinco años tenemos:

TABLA 8-11. Proyección de ahorro y la inversión para la implementación del plan en Irupana S.A.

| DESCRIPCION | AÑO 0 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ahorro en multas y sanciones | 0.0 | 16400.0 | 16400.0 | 16400.0 | 16400.0 | 16400.0 |
| Ahorro en accidentes | 0.0 | 65449.5 | 65449.5 | 65449.5 | 65449.5 | 65449.5 |
| Total Ahorro | 0.0 | 81849.5 | 81849.5 | 81849.5 | 81849.5 | 81849.5 |
| Inversión | 301262.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Fuente: elaboración con base en datos de la tabla 8 – 10.

- Valor Actual Neto (VAN), este indicador nos muestra el beneficio neto que ha sido actualizado mediante una tasa de descuento; en nuestro caso a una tasa de rendimiento del 8% el valor actual neto de la inversión es:

$$\text{VAN} = 25538,82$$

De acuerdo a este análisis el proyecto genera rentabilidad y es viable.

- Tasa Interna de Retorno (TIR), este indicador nos muestra el porcentaje de beneficio o perdida que tendrá una inversión; por los datos anteriormente mostrados tenemos:

$$\text{TIR} = 11,2\%$$

Como la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento elegida para realizar el análisis del VAN (11,2% > 8%) concluimos que el proyecto es rentable.

- Rentabilidad sobre recursos propios (ROE), este indicador nos muestra los beneficios económicos a partir de las inversiones hechas:

$$ROE = \frac{\text{Ahorro en multas y sanciones} + \text{Ahorro en costo de accidentes}}{\text{inversion}}$$

Se tiene que llevar el total de los ahorros generados en 5 años al valor actual y dividirlo por el total de la inversión lo que nos da como resultado:

$$ROE = \frac{326801,32}{301262,50} = 1,08$$

El resultado muestra que, a cinco años, las inversiones hechas en la empresa aportan en 8% a su patrimonio; entonces vemos que el proyecto es rentable.

8.6. Conclusiones del capítulo,

Después de los tres análisis realizados se demuestra que el proyecto es factible y se recomienda la implementación de las medidas planteadas; muy aparte se tiene el beneficio de tener trabajadores seguros y una organización que cumple con la normativa vigente y con la posibilidad de certificar, en esas condiciones, de forma más sencilla normas internacionales de seguridad como la ISO 45001 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

9. CONCLUSIONES

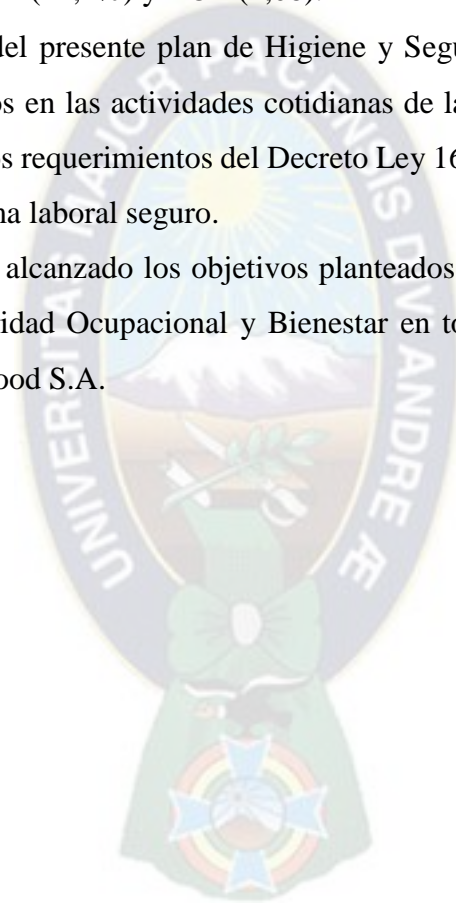
Después de realizar el plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar además del Manual de Primeros Auxilios de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A. llegamos a las siguientes conclusiones:

- El desarrollo del presente proyecto resuelve el problema de las pérdidas económicas que sufre la empresa por accidentes y enfermedades laborales; cumpliendo con los objetivos planteados, se demuestra que es viable y rentable para la organización así que se recomienda su implementación.
- Este plan, no solo representa un amplio ahorro en gastos por accidentes y multas incurridos en la empresa anualmente, sino que las soluciones planteadas ayudan a subir la productividad de muchas actividades u operaciones de la empresa con la implementación de técnicas de trabajo, maquinaria y equipos.
- El diagnóstico realizado a la empresa nos ayudó a conocer el compromiso que tiene con toda la cadena productiva y las perspectivas que proyecta; no solo en los temas de seguridad industrial sino también en temas de inocuidad y seguridad social.
- La metodóloga cualitativa de análisis (como las encuestas, el análisis Causa - Efecto y el diagrama de Pareto) empleada para determinar los problemas de seguridad e higiene en las actividades de la empresa nos ayudaron a establecer de forma general la situación actual de la empresa; mientras que el diseño del método cuantitativo (matriz IPER) nos ayudó a ponderar por importancia estos problemas y atenderlos según la afectación a los trabajadores.
- Por medio del DL 16998 se pudo contrastar sus requerimientos con la situación actual de la empresa, detectando los incumplimientos para trabajar después en las soluciones a estos.
- Las soluciones planteadas están enfocadas a resolver con prioridad los riesgos de carácter intolerable e importante; estas medidas deben realizarse a corto plazo (en los próximos 6 meses) para evitar más accidentes y afectaciones al trabajador como también para evitar multas y sanciones por parte de la autoridad competente como es el ministerio del trabajo.
- Las soluciones planteadas las podemos dividir en: el enfoque en el trabajador realizando instructivos de trabajo, capacitaciones y evaluación constante a estos;

reingeniería de actividades, infraestructura y equipos para alivianar el trabajo del operador; y la sustitución de trabajos manuales por mecánicos para evitar más riesgos al trabajador (lo cual exige una inversión más alta).

- Las soluciones planteadas, son una inversión que la empresa deberá estar dispuesta a realizar ya que el daño conexo al patrimonio anualmente llega a ser casi \$ 12000. Técnicamente realizando la inversión y proyectando este daño como un ahorro para los próximos 5 años vemos que la implementación del plan es factible por el análisis del VAN (Bs. 25538), TIR (11,2%) y ROE (1,08).
- La implementación del presente plan de Higiene y Seguridad Ocupacional generará cambios significativos en las actividades cotidianas de la empresa, ya que por medio de este se cumplirá los requerimientos del Decreto Ley 16998 dando a los trabajadores de la empresa un clima laboral seguro.

El presente proyecto ha alcanzado los objetivos planteados diseñando e implementando un Plan de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en todas las áreas de la empresa Irupana Andean Organic Food S.A.



BIBLIOGRAFÍA

- (1) Ramírez Cavazza, Cesar 2005, Seguridad Industrial un Enfoque Integral, Madrid; Noriega Editores
- (2) Hernández Zúñiga Alfonso y Fernández Luna Gabriela 2005, Seguridad e Higiene Industrial, Madrid; Noriega Editores
- (3) Rodellar Lisa, Adolfo 1988, Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, Boixareu editores.
- (4) Gonzales Muñiz, Ramón 2003, Manual Básico Prevención de Riesgos Laborales, Bogotá; Ediciones Paraninfo
- (5) Chase Robert Jacobs y Aquilano Nicholas 2009, Administración de Operaciones, Gestión de la Cadena de Suministros, Madrid; Interamericana Editores
- (6) Camisón Cesar, Cruz Sonia y Gonzales Tomas 2006, Gestión de la Calidad, Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas, Madrid; Pearson Education
- (7) Rustom, Antonio 2012, Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia una Visión Conceptual y Aplicada, Santiago; universidad de chile facultad de ingeniería
- (8) Ley N° 16998, del 2 de agosto de 1979, sobre Higiene, Seguridad Ocupacional, y Bienestar
- (9) NB 510002:2012 Seguridad y salud en el trabajo – Condiciones mínimas de niveles de iluminación en lugares de trabajo
- (10) NB/ISO 7731:2010 Señales acústicas de peligro
- (11) NB 58002:2010 Extintores portátiles contra incendios – Requisitos de selección, instalación, aprobación e inspección.
- (12) NB 58005:2007 Criterios para determinar la resistencia al fuego de materiales de construcción y carga ponderada de fuego QP
- (13) NB 56004:2007 Plan de emergencias contra incendios.
- (14) NB 51001:2005 Señalización de seguridad – Parte 1: Colores, señales y carteles de seguridad para los lugares de trabajo.
- (15) NB/ISO 12100 – 1:2007 Seguridad en la maquinaria – Principios.
- (16) NB/ISO 13852:2006 Seguridad en la maquinaria – Miembros superiores
- (17) NB/ISO 13853:2006 Seguridad en la maquinaria – Miembros inferiores
- (18) NB/ISO 13854:2006 Seguridad en la maquinaria – Aplastamiento del cuerpo
- (19) NB/ISO 13852:2006 Seguridad en la maquinaria – Miembros superiores
- (20) NB/MN 272:06 Seguridad en la maquinaria – Resguardos fijos y móviles
- (21) NTP 322 Valoración del riesgo de estrés térmico – Índice WBGT

ANEXO A: IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS

ANEXO A – 1. Categorización de los riesgos según su frecuencia en Irupana S.A.

ANEXO A – 2. Recuento del número de riesgos por área en Irupana S.A.

ANEXO A – 3. Recuento de los riesgos Intolerables por área en Irupana S.A.

ANEXO A – 4. Recuento de los riesgos importantes por área en Irupana S.A.

ANEXO A – 5. Cuantificación de los riesgos importantes en Irupana S.A.

ANEXO A – 6. Frecuencia de los riesgos Importantes en Irupana S.A.

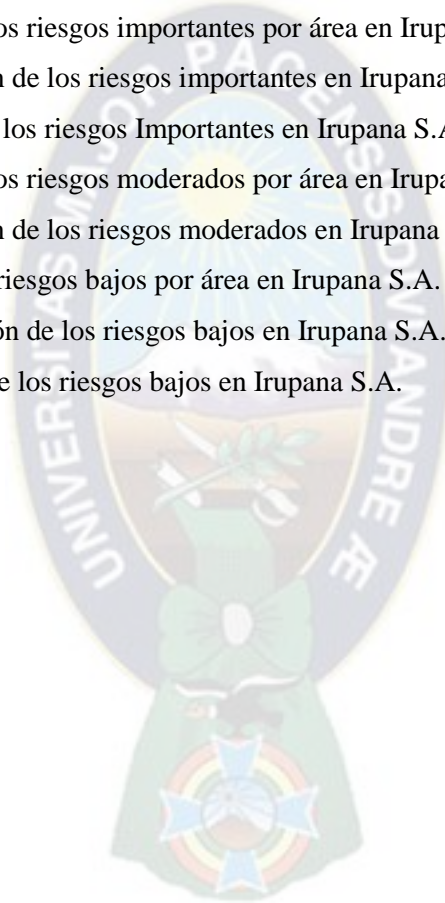
ANEXO A – 7. Recuento de los riesgos moderados por área en Irupana S.A.

ANEXO A – 8. Cuantificación de los riesgos moderados en Irupana S.A.

ANEXO A – 10. Cantidad de riesgos bajos por área en Irupana S.A.

ANEXO A – 11. Cuantificación de los riesgos bajos en Irupana S.A.

ANEXO A – 12. Frecuencia de los riesgos bajos en Irupana S.A.



ANEXO A – 1. Categorización de los riesgos según su frecuencia en Irupana S.A.

| TIPO | RIESGO | CANT. | % | % AC. |
|-------------|---|-------|-------|-------|
| TIPO A | Caídas al mismo nivel | 19 | 6.5% | 6.5% |
| | Caídas menores a distinto nivel | 19 | 6.5% | 13.0% |
| | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 18 | 6.1% | 19.1% |
| | Contactos eléctricos directos | 18 | 6.1% | 25.3% |
| | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas | 15 | 5.1% | 30.4% |
| | Exposición a inadecuada iluminación | 15 | 5.1% | 35.5% |
| | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 14 | 4.8% | 40.3% |
| | Exposición a ruido | 14 | 4.8% | 45.1% |
| | Ejecución de sobre esfuerzos físicos | 13 | 4.4% | 49.5% |
| | Exposición a vibraciones | 13 | 4.4% | 53.9% |
| | Incendios | 13 | 4.4% | 58.4% |
| | Atropellamiento o golpes por objetos móviles | 11 | 3.8% | 62.1% |
| | Caída de objetos menores o herramientas | 11 | 3.8% | 65.9% |
| | Exposición a polvos o fibras | 11 | 3.8% | 69.6% |
| | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | 10 | 3.4% | 73.0% |
| | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 10 | 3.4% | 76.5% |
| Explosiones | 8 | 2.7% | 79.2% | |
| TIPO B | Exposición a temperaturas extremas | 7 | 2.4% | 81.6% |
| | Ejecución de posturas inadecuadas | 6 | 2.0% | 83.6% |
| | Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | 6 | 2.0% | 85.7% |
| | Contacto con partes calientes o frías | 5 | 1.7% | 87.4% |
| | Exposición a gases tóxicos o vapores | 5 | 1.7% | 89.1% |
| | Vuelcos vehiculares | 5 | 1.7% | 90.8% |
| | Inadecuados horarios de trabajo | 4 | 1.4% | 92.2% |
| | Contactos con llamas abiertas o gases fríos | 3 | 1.0% | 93.2% |
| | Ejecución de sobreesfuerzos visuales | 3 | 1.0% | 94.2% |
| | Exposición a humedad extrema | 3 | 1.0% | 95.2% |
| TIPO C | Monotonía | 3 | 1.0% | 96.2% |
| | Ejecución de movimientos repetitivos | 2 | 0.7% | 96.9% |
| | Choques de vehículos en movimiento | 1 | 0.3% | 97.3% |
| | Cortes, penetraciones y escoriaciones de otra clase | 1 | 0.3% | 97.6% |
| | Exposición a bacterias, virus u hongos | 1 | 0.3% | 98.0% |
| | Exposición a deslumbramientos | 1 | 0.3% | 98.3% |
| | Exposición a radiaciones ionizantes | 1 | 0.3% | 98.6% |

| TIPO | RIESGO | CANT. | % | % AC. |
|--------------|---|--------------|-------------|--------------|
| | Exposición a radiaciones no ionizantes | 1 | 0.3% | 99.0% |
| | Golpes por objetos inmóviles o partes salientes | 1 | 0.3% | 99.3% |
| | Trabajo bajo presión | 1 | 0.3% | 99.7% |
| | Trabajos en espacios confinados | 1 | 0.3% | 100.0% |
| TOTAL | | 293 | 100% | |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 2. Recuento del número de riesgos por área en Irupana S.A.

| TIPO DE RIESGO | RECUENTO | PORCENTAJE |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| Mantenimiento | 23 | 8% |
| Barras y extrusado | 21 | 7% |
| Lavado y línea | 20 | 7% |
| Envasado | 19 | 6% |
| Limpieza de granos con gluten | 19 | 6% |
| Selección e insuflado | 19 | 6% |
| Escarificado | 18 | 6% |
| Extrusado | 17 | 6% |
| Hojuelado | 17 | 6% |
| Tostado | 15 | 5% |
| Control de la calidad | 14 | 5% |
| Almacén de MP y PT con gluten | 13 | 4% |
| Molinos | 13 | 4% |
| Sala de maquinas | 13 | 4% |
| Almacén de MP y ENV | 12 | 4% |
| Almacén de PT | 12 | 4% |
| Envasado de polvos | 12 | 4% |
| Sala de compresores | 8 | 3% |
| Tanque de saponina y canal | 8 | 3% |
| Total | 293 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 3. Recuento de los riesgos Intolerables por área en Irupana S.A.

| AREA | RECUENTO | PORCENTAJE |
|-----------------------|-----------------|-------------------|
| Control de la calidad | 2 | 20% |
| Envasado | 2 | 20% |
| Tostado | 2 | 20% |
| Envasado de polvos | 1 | 10% |

| AREA | RECuento | PORCENTAJE |
|---------------|-----------|-------------|
| Escarificado | 1 | 10% |
| Mantenimiento | 1 | 10% |
| Molinos | 1 | 10% |
| Total | 10 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 4. Recuento de los riesgos importantes por área en Irupana S.A.

| AREA | RECuento | PORCENTAJE |
|-------------------------------|-----------|-------------|
| Barras y extrusado | 8 | 11% |
| Mantenimiento | 7 | 9% |
| Selección e insuflado | 7 | 9% |
| Escarificado | 6 | 8% |
| Hojuelado | 6 | 8% |
| Limpieza de granos con gluten | 6 | 8% |
| Extrusado | 5 | 7% |
| Lavado y línea | 5 | 7% |
| Envasado | 4 | 5% |
| Sala de maquinas | 4 | 5% |
| Almacén de MP y ENV | 3 | 4% |
| Almacén de PT | 3 | 4% |
| Molinos | 3 | 4% |
| Almacén de MP y PT con gluten | 2 | 3% |
| Tostado | 2 | 3% |
| Control de la calidad | 1 | 1% |
| Envasado de polvos | 1 | 1% |
| Sala de compresores | 1 | 1% |
| TOTAL | 74 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 5. Cuantificación de los riesgos importantes en Irupana S.A.

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|--------------------|--|--------|
| Almacén de PT | atropellamiento o golpes por objetos móviles | 8.00 |
| Barras y extrusado | contactos eléctricos directos | 8.00 |
| Barras y extrusado | ejecución de movimientos repetitivos | 8.00 |
| Barras y extrusado | ejecución de posturas inadecuadas | 8.00 |

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|-------------------------------|--|---------------|
| Barras y extrusado | Explosiones | 8.00 |
| Barras y extrusado | Incendios | 8.00 |
| Envasado | atropellamiento o golpes por objetos móviles | 8.00 |
| Escarificado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 8.00 |
| Escarificado | contactos eléctricos directos | 8.00 |
| Extrusado | Explosiones | 8.00 |
| Hojuelado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 8.00 |
| Hojuelado | Explosiones | 8.00 |
| Lavado y línea | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 8.00 |
| Lavado y línea | contactos eléctricos directos | 8.00 |
| Selección e insuflado | ejecución de posturas inadecuadas | 8.00 |
| Selección e insuflado | ejecución de sobreesfuerzos visuales | 8.00 |
| Almacén de MP y ENV | atropellamiento o golpes por objetos móviles | 7.60 |
| Almacén de MP y PT con gluten | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 7.60 |
| Envasado | exposición a vibraciones | 7.60 |
| Envasado de polvos | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Escarificado | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 7.60 |
| Extrusado | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Hojuelado | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Hojuelado | exposición a ruido | 7.60 |
| Lavado y línea | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 7.60 |
| Limpieza de granos con gluten | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Limpieza de granos con gluten | ejecución de posturas inadecuadas | 7.60 |
| Limpieza de granos con gluten | ejecución de sobreesfuerzos visuales | 7.60 |
| Molinos | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 7.60 |
| Molinos | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Selección e insuflado | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Selección e insuflado | exposición a inadecuada iluminación | 7.60 |
| Tostado | contactos eléctricos directos | 7.60 |
| Selección e insuflado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 7.10 |
| Almacén de MP y ENV | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 6.80 |
| Almacén de MP y ENV | Incendios | 6.80 |
| Almacén de MP y PT con gluten | Incendios | 6.80 |
| Almacén de PT | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 6.80 |
| Almacén de PT | Incendios | 6.80 |
| Barras y extrusado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 6.80 |
| Control de la calidad | exposición a inadecuada iluminación | 6.80 |
| Envasado | contactos eléctricos directos | 6.80 |

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|-------------------------------|--|---------------|
| Escarificado | ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 kg) | 6.80 |
| Escarificado | caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 6.80 |
| Escarificado | exposición a ruido | 6.80 |
| Extrusado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 6.80 |
| Extrusado | exposición a polvos o fibras | 6.80 |
| Extrusado | Incendios | 6.80 |
| Hojuelado | exposición a polvos o fibras | 6.80 |
| Hojuelado | Incendios | 6.80 |
| Lavado y línea | exposición a polvos o fibras | 6.80 |
| Lavado y línea | exposición a ruido | 6.80 |
| Limpieza de granos con gluten | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 6.80 |
| Limpieza de granos con gluten | exposición a polvos o fibras | 6.80 |
| Limpieza de granos con gluten | exposición a ruido | 6.80 |
| Mantenimiento | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 6.80 |
| Mantenimiento | Explosiones | 6.80 |
| Mantenimiento | exposición a gases tóxicos o vapores | 6.80 |
| Mantenimiento | Incendios | 6.80 |
| Molinos | Incendios | 6.80 |
| Sala de maquinas | Explosiones | 6.80 |
| Sala de maquinas | Incendios | 6.80 |
| Selección e insuflado | exposición a ruido | 6.80 |
| Selección e insuflado | Incendios | 6.80 |
| Tostado | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 6.80 |
| Envasado | caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 6.70 |
| Mantenimiento | ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 kg) | 6.70 |
| Mantenimiento | caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 6.70 |
| Sala de compresores | contactos eléctricos directos | 6.70 |
| Sala de maquinas | contactos eléctricos directos | 6.70 |
| Barras y extrusado | exposición a inadecuada iluminación | 6.16 |
| Barras y extrusado | exposición a gases tóxicos o vapores | 5.90 |
| Mantenimiento | exposición a polvos o fibras | 5.90 |
| Sala de maquinas | atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 5.90 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 6. Frecuencia de los riesgos Importantes en Irupana S.A.

| RIESGO | NUMERO | PORCENTAJE |
|--|---------------|-------------------|
| Contactos eléctricos directos | 13 | 18% |
| Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 11 | 15% |
| Incendios | 10 | 14% |
| Ejecución de sobre esfuerzos físicos | 5 | 7% |
| Explosiones | 5 | 7% |
| Exposición a polvos o fibras | 5 | 7% |
| Exposición a ruido | 5 | 7% |
| Atropellamiento o golpes por objetos móviles | 3 | 4% |
| Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 3 | 4% |
| Ejecución de posturas inadecuadas | 3 | 4% |
| Exposición a inadecuada iluminación | 3 | 4% |
| Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | 2 | 3% |
| Ejecución de sobreesfuerzos visuales | 2 | 3% |
| Exposición a gases tóxicos o vapores | 2 | 3% |
| Ejecución de movimientos repetitivos | 1 | 1% |
| Exposición a vibraciones | 1 | 1% |
| TOTAL | 74 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 7. Recuento de los riesgos moderados por área en Irupana S.A.

| AREA | RECuento | PORCENTAJE |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| Mantenimiento | 14 | 8% |
| Lavado y línea | 13 | 8% |
| Barras y extrusado | 11 | 6% |
| Envasado | 11 | 6% |
| Limpieza de granos con gluten | 11 | 6% |
| Escarificado | 10 | 6% |
| Extrusado | 10 | 6% |
| Selección e insuflado | 10 | 6% |
| Almacén de MP y PT con gluten | 9 | 5% |
| Hojuelado | 9 | 5% |
| Tostado | 9 | 5% |
| Control de la calidad | 8 | 5% |

| AREA | RECuento | PORCENTAJE |
|----------------------------|------------|-------------|
| Envasado de polvos | 8 | 5% |
| Almacén de MP y ENV | 7 | 4% |
| Almacén de PT | 7 | 4% |
| Molinos | 7 | 4% |
| Sala de maquinas | 7 | 4% |
| Tanque de saponina y canal | 6 | 3% |
| Sala de compresores | 5 | 3% |
| RIESGO | 172 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 8. Cuantificación de los riesgos moderados en Irupana S.A.

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|-------------------------------|---|--------|
| Almacén de MP y ENV | caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 5.60 |
| Almacén de MP y ENV | exposición a inadecuada iluminación | 5.60 |
| Almacén de PT | caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 5.60 |
| Almacén de PT | exposición a inadecuada iluminación | 5.60 |
| Barras y extrusado | exposición a ruido | 5.60 |
| Control de la calidad | exposición a deslumbramientos | 5.60 |
| Extrusado | exposición a temperaturas extremas | 5.60 |
| Extrusado | exposición a vibraciones | 5.60 |
| Hojuelado | exposición a temperaturas extremas | 5.60 |
| Hojuelado | exposición a vibraciones | 5.60 |
| Lavado y línea | ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 kg) | 5.60 |
| Lavado y línea | exposición a inadecuada iluminación | 5.60 |
| Mantenimiento | cortes, golpes, penetraciones por herramientas | 5.60 |
| Mantenimiento | exposición a ruido | 5.60 |
| Molinos | exposición a ruido | 5.60 |
| Selección e insuflado | Explosiones | 5.60 |
| Tostado | exposición a gases tóxicos o vapores | 5.60 |
| Tostado | exposición a ruido | 5.60 |
| Envasado | proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | 5.53 |
| Limpieza de granos con gluten | ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 kg) | 5.53 |
| Almacén de MP y PT con gluten | exposición a inadecuada iluminación | 5.32 |
| Barras y extrusado | exposición a vibraciones | 5.32 |
| Control de la calidad | contactos eléctricos directos | 5.32 |
| Envasado | cortes, golpes, penetraciones por herramientas | 5.32 |

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|--------------------|---|--------|
| Envasado | exposición a inadecuada iluminación | 5.32 |
| Envasado de polvos | caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | 5.32 |
| Envasado de polvos | ejecución de sobre esfuerzos físicos | 5.32 |
| Envasado de polvos | exposición a inadecuada iluminación | 5.32 |
| Escarificado | cortes, penetraciones y escoriaciones de otra clase | 5.32 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 9. Frecuencia de los riesgos moderados en Irupana S.A.

| RIESGO | NUMERO | PORCENTAJE |
|---|--------|------------|
| Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | 19 | 11% |
| Cortes, golpes, penetraciones por herramientas | 15 | 9% |
| Exposición a inadecuada iluminación | 12 | 7% |
| Exposición a vibraciones | 12 | 7% |
| Caída de objetos menores o herramientas | 11 | 6% |
| Exposición a ruido | 9 | 5% |
| Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | 8 | 5% |
| Atropellamiento o golpes por objetos móviles | 8 | 5% |
| Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) | 7 | 4% |
| Ejecución de sobre esfuerzos físicos | 7 | 4% |
| Exposición a temperaturas extremas | 7 | 4% |
| Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | 6 | 3% |
| Contacto con partes calientes o frías | 5 | 3% |
| Vuelcos vehiculares | 5 | 3% |
| Inadecuados horarios de trabajo | 4 | 2% |
| Contactos eléctricos directos | 4 | 2% |
| Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | 3 | 2% |
| Contactos con llamas abiertas o gases fríos | 3 | 2% |
| Exposición a humedad extrema | 3 | 2% |
| Exposición a polvos o fibras | 3 | 2% |
| Monotonía | 3 | 2% |
| Explosiones | 2 | 1% |
| Exposición a gases tóxicos o vapores | 2 | 1% |
| Incendios | 2 | 1% |
| Choques de vehículos en movimiento | 1 | 1% |
| Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1 | 1% |
| Cortes, penetraciones y escoriaciones de otra clase | 1 | 1% |
| Ejecución de movimientos repetitivos | 1 | 1% |
| Ejecución de posturas inadecuadas | 1 | 1% |

| RIESGO | NUMERO | PORCENTAJE |
|---|---------------|-------------------|
| Exposición a bacterias, virus u hongos | 1 | 1% |
| Exposición a deslumbramientos | 1 | 1% |
| Exposición a radiaciones ionizantes | 1 | 1% |
| Exposición a radiaciones no ionizantes | 1 | 1% |
| Golpes por objetos inmóviles o partes salientes | 1 | 1% |
| Trabajo bajo presión | 1 | 1% |
| Trabajos en espacios confinados | 1 | 1% |
| TOTAL | 172 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 10. Cantidad de riesgos bajos por área en Irupana S.A.

| AREA | RECUESTO | PORCENTAJE |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|
| Control de la calidad | 3 | 8% |
| Almacén de MP y ENV | 2 | 6% |
| Almacén de MP y PT con gluten | 2 | 6% |
| Almacén de PT | 2 | 6% |
| Barras y extrusado | 2 | 6% |
| Envasado | 2 | 6% |
| Envasado de polvos | 2 | 6% |
| Extrusado | 2 | 6% |
| Hojuelado | 2 | 6% |
| Lavado y línea | 2 | 6% |
| Limpieza de granos con gluten | 2 | 6% |
| Molinos | 2 | 6% |
| Sala de maquinas | 2 | 6% |
| Selección e insuflado | 2 | 6% |
| Tanque de saponina y canal | 2 | 6% |
| Tostado | 2 | 6% |
| Escarificado | 1 | 3% |
| Mantenimiento | 1 | 3% |
| Sala de compresores | 1 | 3% |
| TOTAL | 36 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 11. Cuantificación de los riesgos bajos en Irupana S.A.

| AREA | TIPO DE RIESGO | RIESGO |
|-------------------------------|---|--------|
| Almacén de MP y ENV | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Almacén de y PT con gluten | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Almacén de PT | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Barras y extrusado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Control de la calidad | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Control de la calidad | Exposición a gases tóxicos o vapores | 1.89 |
| Envasado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Envasado de polvos | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Extrusado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Hojuelado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Lavado y línea | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Limpieza de granos con gluten | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Molinos | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Sala de maquinas | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Selección e insuflado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Tostado | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.89 |
| Barras y extrusado | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Envasado | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Envasado de polvos | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Lavado y línea | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Molinos | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Tostado | Caídas al mismo nivel | 1.8 |
| Almacén de MP y ENV | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Almacén de MP y PT con gluten | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Almacén de PT | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Control de la calidad | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Escarificado | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Extrusado | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Hojuelado | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Limpieza de granos con gluten | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Mantenimiento | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Selección e insuflado | Caídas al mismo nivel | 1.44 |
| Tanque de saponina y canal | Caídas al mismo nivel | 1.41 |
| Sala de compresores | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.26 |
| Tanque de saponina y canal | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 1.26 |
| Sala de maquinas | Caídas al mismo nivel | 1.17 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.

ANEXO A – 12. Frecuencia de los riesgos bajos en Irupana S.A.

| RIESGO | NUMERO | PORCENTAJE |
|---|---------------|-------------------|
| Caídas al mismo nivel | 18 | 50% |
| Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos | 17 | 47% |
| Exposición a gases tóxicos o vapores | 1 | 3% |
| TOTAL | 36 | 100% |

Fuente: Elaboración con base en datos de la matriz IPER.



ANEXO B: PLAN DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR
DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS

ANEXO B – 1. Diagrama de flujo del proceso de Beneficiado de Quinoa en Irupana S.A.

ANEXO B – 2. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de Hojuelas en Irupana S.A.

ANEXO B – 3. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de Harina en Irupana S.A.

ANEXO B – 4. Diagrama de flujo del proceso de Extruido de Cereales en Irupana S.A.

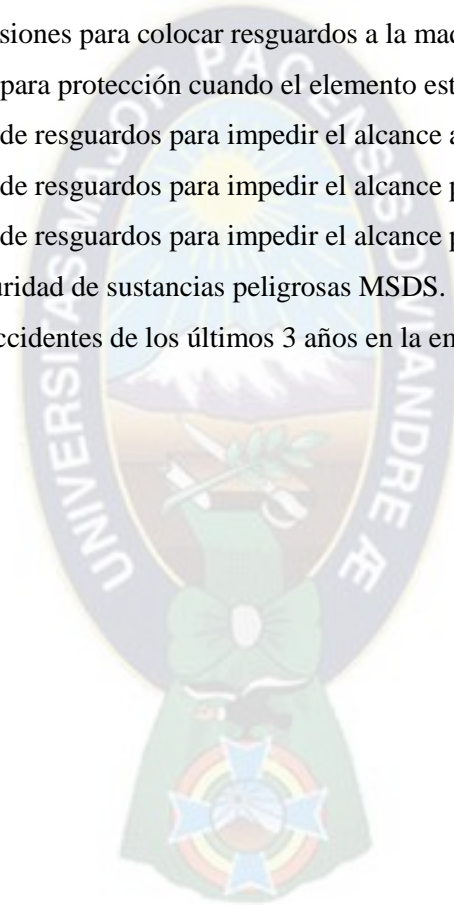
ANEXO B – 5. Diagrama de flujo del proceso de Elaboración de Barras en Irupana S.A.



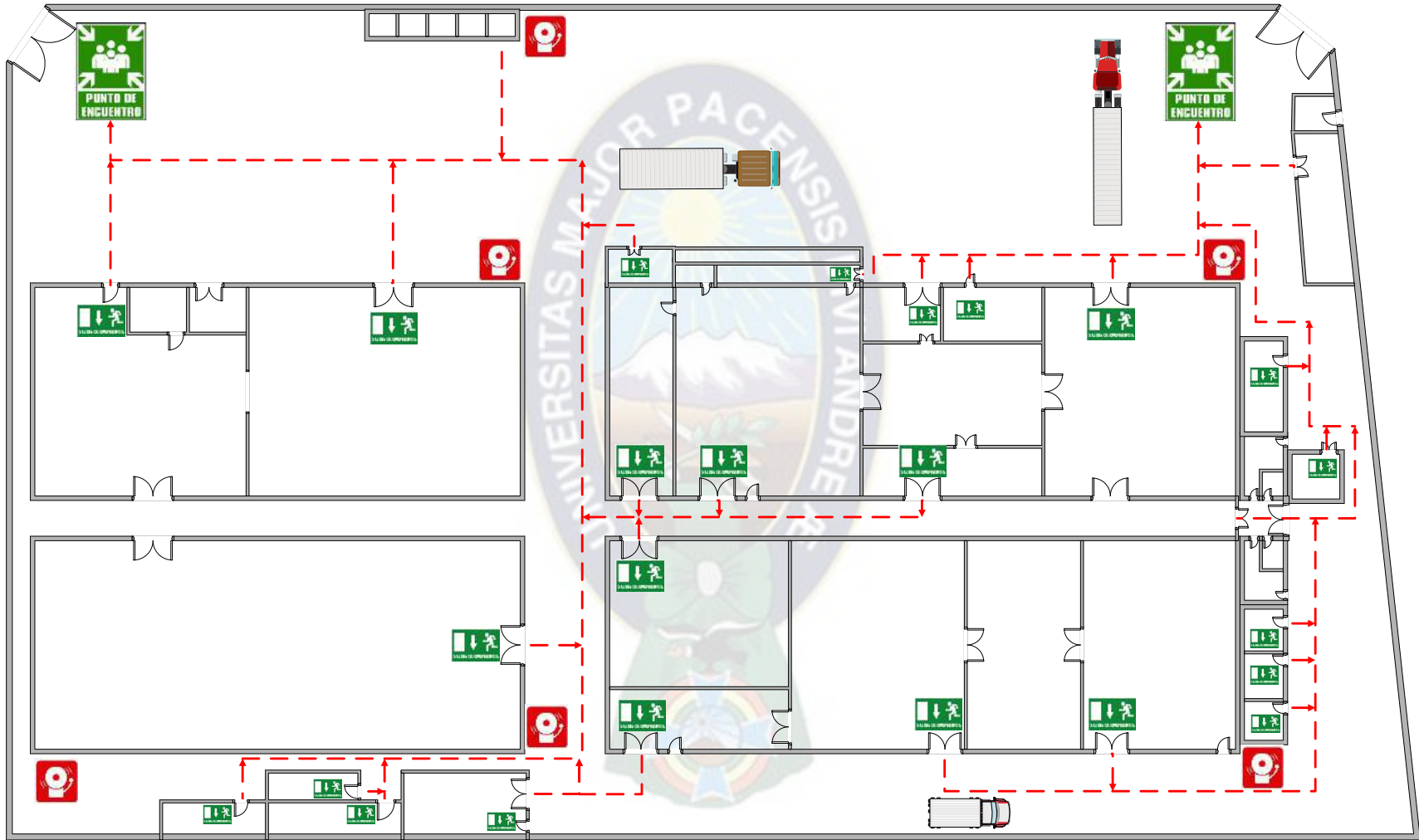
ANEXO C: PLAN DE HIGIENE, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y BIENESTAR

CONTENIDO DEL PLAN

- ANEXO C – 1. Plano de las vías de escape y puntos de encuentro en la empresa Irupana S.A.
- ANEXO C – 2. Señales de seguridad en la empresa Irupana S.A.
- ANEXO C – 3. Árbol de decisiones para colocar resguardos a la maquinaria.
- ANEXO C – 4. Dimensiones para protección cuando el elemento está a una altura menor a 2,50 m.
- ANEXO C – 5. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo
- ANEXO C – 6. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance por aberturas en la protección
- ANEXO C – 7. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance por debajo de la protección.
- ANEXO C – 8. Hojas de seguridad de sustancias peligrosas MSDS.
- ANEXO C – 9. Registro de accidentes de los últimos 3 años en la empresa Irupana S.A.



ANEXO C – 1: Plano de las vías de escape y puntos de encuentro en la empresa Irupana S.A.















Fuente: Elaboración con base en datos del departamento de Producción y Mantenimiento


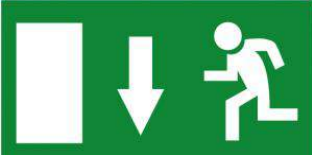




ANEXO C – 2. Señales de seguridad en la empresa Irupana S.A.

| SIMBOLO | TIPO | CANT. | AREA |
|---|---------------------------------|-------|---|
|  | Prohibido fumar | 5 | Sala de máquinas Puente de gas natural Entrada a vestuarios Almacén de combustibles Elaboración de barras |
|  | Solo personal autorizado | 4 | Caja eléctrica central Caja eléctrica para rayo Almacén central Almacén de mantenimiento |
|  | Prohibido aparatos electrónicos | 5 | Todas las áreas de producción y almacenes |
|  | Prohibido joyas y relojes | 5 | Todas las áreas de producción y almacenes y mantenimiento |
|  | Uso obligatorio de lentes | 10 | Todas las áreas de producción excepto envasado y hojuelas mantenimiento y almacenes |

| SIMBOLO | TIPO | CANT. | AREA |
|---|---------------------------------------|-------|--|
|  | Uso obligatorio de guantes | 10 | Todas las áreas de producción mantenimiento y almacenes |
|  | Uso obligatorio de botas de seguridad | 10 | Todas las áreas de producción mantenimiento y almacenes |
|  | Uso obligatorio de ropa de trabajo | 10 | Todas las áreas de producción mantenimiento y almacenes |
|  | Uso obligatorio de auditivos | 6 | Todas las áreas de producción y mantenimiento a excepción de envasado y almacenes. |
|  | Uso obligatorio de mascarilla | 6 | Todas las áreas de producción y mantenimiento a excepción de envasado y almacenes. |

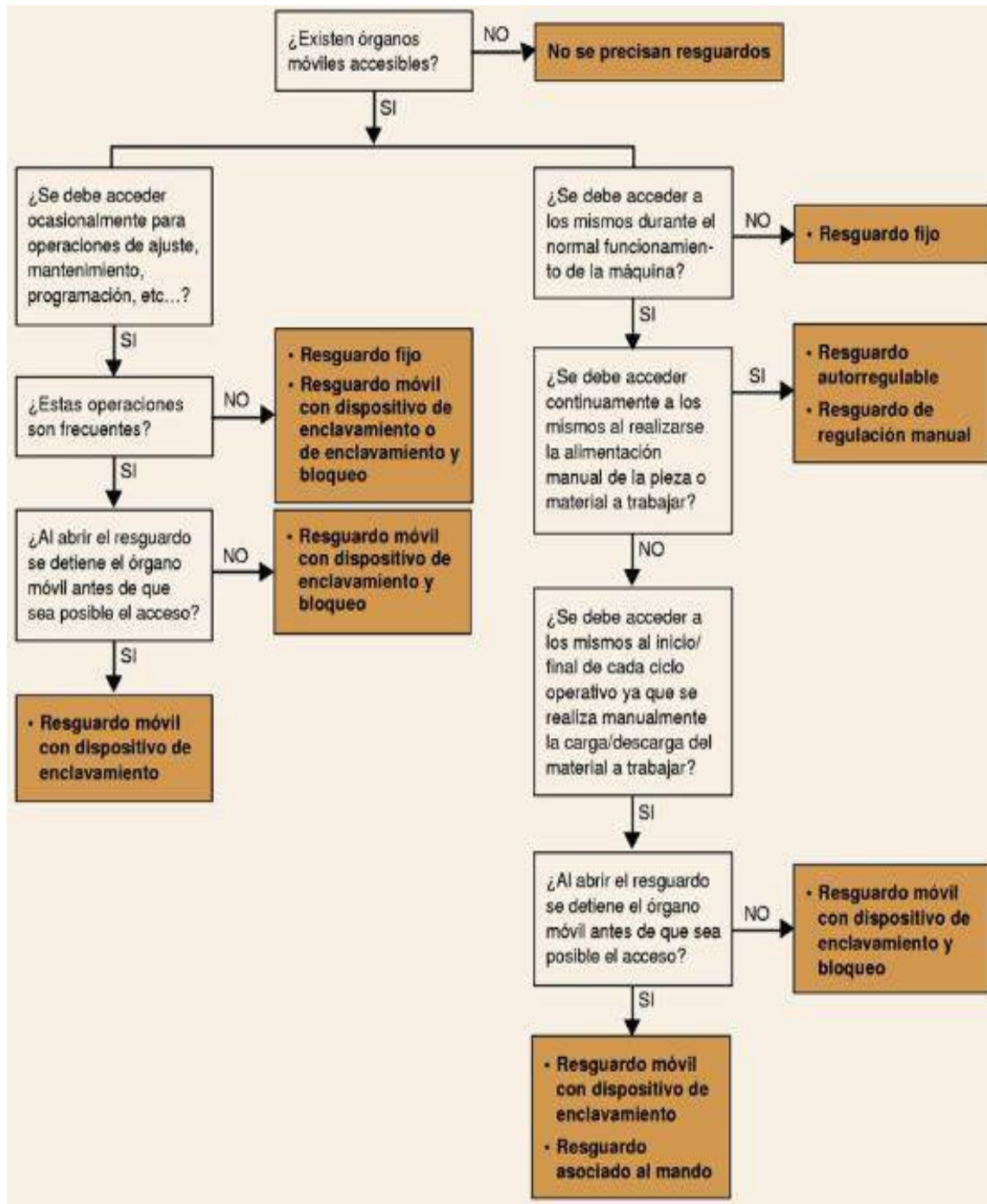
| SIMBOLO | TIPO | CANT. | AREA |
|---|--|-------|---|
|  | Obligatorio levantar la carga correctamente | 10 | Todas las áreas de producción mantenimiento y almacenes |
|  | Obligatorio apilar el producto correctamente | 10 | todas las áreas de producción mantenimiento y almacenes |
|  | Uso obligatorio de equipos contra caídas | 4 | Mantenimiento Prelimpieza Limpieza húmeda Almacenes |
|  | Uso obligatorio de equipos contra caídas | 2 | Mantenimiento |
|  | Advertencia riesgo eléctrico | 16 | Todas las áreas de producción, mantenimiento y almacenes |
|  | Advertencia riesgo de productos inflamables | 4 | Sala de máquinas puente de gas natural almacén de combustibles elaboración de barras |

| SIMBOLO | TIPO | CANT. | AREA |
|---|--------------------------------------|-------|--|
|  | Advertencia suelo resbaladizo | 2 | Limpieza húmeda Elaboración de barras |
|  | Advertencia caídas a distinto nivel | 4 | Mantenimiento Prelimpieza Limpieza húmeda Almacenes |
|  | Advertencia riesgo de atrapamiento | 12 | Mantenimiento máquinas de producción |
|  | Advertencia material toxico | 1 | Almacén de productos químicos de limpieza |
|  | Advertencia transito del montacargas | 8 | Prelimpieza Limpieza húmeda Envasado Todos los almacenes Limpieza de granos con gluten |
|  | Advertencia superficies calientes | 2 | Sala de maquinas Elaboración de barras |

| SIMBOLO | TIPO | CANT. | AREA |
|---|-------------------------------|-------|---|
|  | Punto de encuentro | 2 | Exteriores (patio) |
|  | Salida de emergencia | 25 | Todas las áreas de la empresa |
|  | Botiquín de primeros auxilios | 5 | Oficinas de producción Portería Consultorio Control de la calidad Mantenimiento |
|  | Fechas de evacuación | 52 | Todas las áreas |
|  | Extintor contra incendios | 12 | Todas las áreas |
|  | Alarma | 6 | Exteriores (patio) |

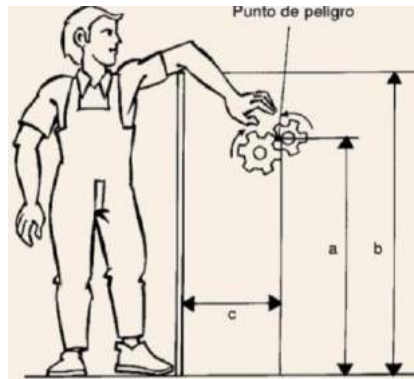
Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de producción

ANEXO C – 3. Árbol de decisiones para colocar resguardos a la maquinaria.



Fuente: Elaboración con base en datos de la norma NB/ISO 12100 – 1

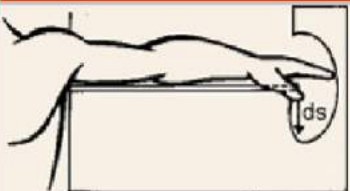
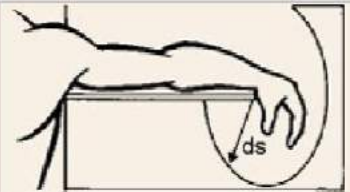
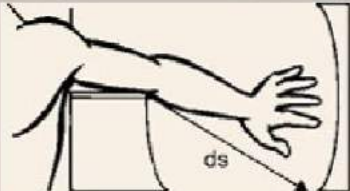
ANEXO C – 4. Dimensiones para protección cuando el elemento está a una altura menor a 2,50 m.

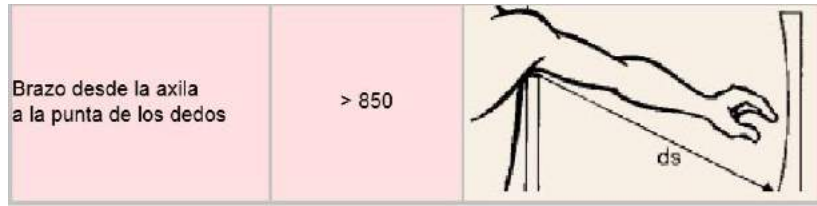


| DISTANCIAS DE UN PUNTO DE PELIGRO DESDE EL SUELO a mm | ALTURA DEL BORDE DE LA BARRERA b mm | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2400 | 2200 | 2000 | 1800 | 1600 | 1400 | 1200 | 1000 |
| | DISTANCIA HORIZONTAL DESDE EL PUNTO DE PELIGRO c mm | | | | | | | |
| 2400 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 2200 | - | 250 | 350 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 |
| 2000 | - | - | 350 | 500 | 600 | 700 | 900 | 1100 |
| 1800 | - | - | - | 600 | 900 | 900 | 1000 | 1100 |
| 1600 | - | - | - | 500 | 900 | 900 | 1000 | 1300 |
| 1400 | - | - | - | 100 | 800 | 900 | 1000 | 1300 |
| 1200 | - | - | - | - | 500 | 900 | 1000 | 1400 |
| 1000 | - | - | - | - | 300 | 900 | 1000 | 1400 |
| 800 | - | - | - | - | - | 600 | 900 | 1300 |
| 600 | - | - | - | - | - | - | 500 | 1200 |
| 400 | - | - | - | - | - | - | 300 | 1200 |
| 200 | - | - | - | - | - | - | 200 | 1100 |
| 0 | - | - | - | - | - | - | 200 | 1100 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la norma NB/ISO 13852

ANEXO C – 5. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance alrededor de un obstáculo

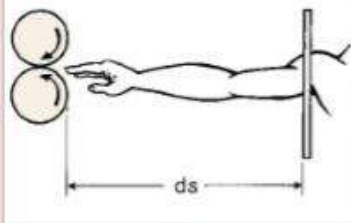
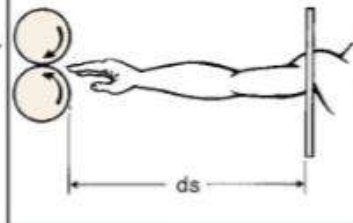
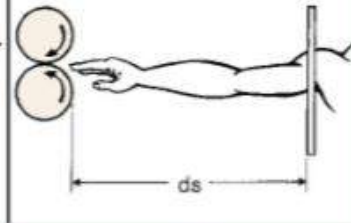
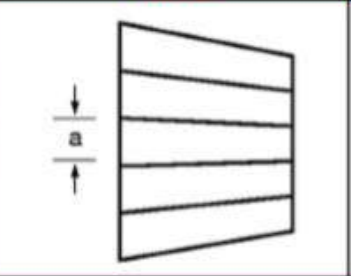
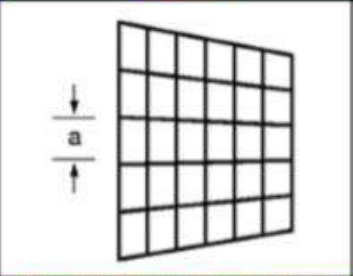
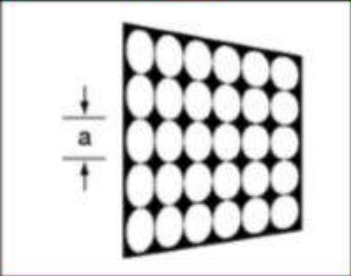
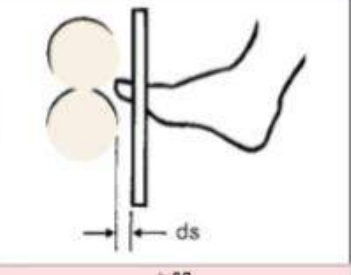
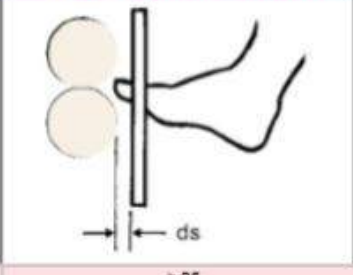
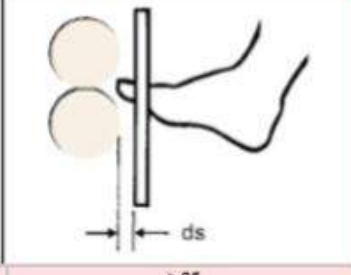
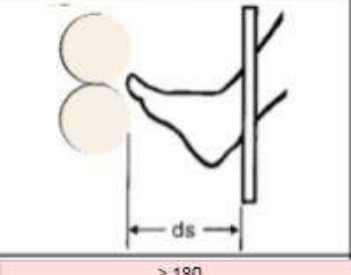
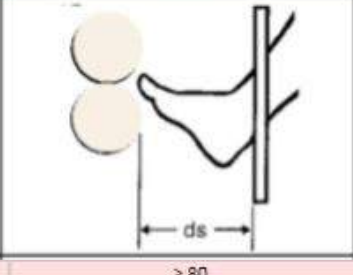
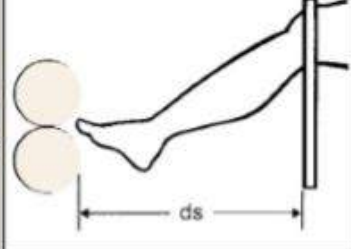
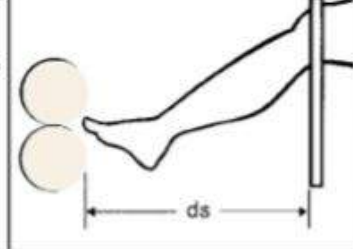
| Parte del brazo | Distancia de seguridad (mm) | |
|--|-----------------------------|--|
| Mano desde la raíz de los dedos a la punta | > 130 |  |
| Mano desde la muñeca hasta la punta de los dedos | > 230 |  |
| Brazo desde el codo hasta la punta de los dedos | > 550 |  |

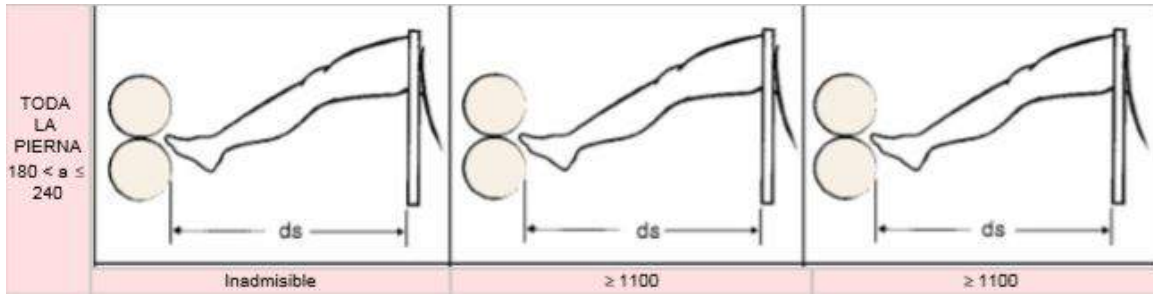


Fuente: Elaboración con base en datos de la norma NB/ISO 13852

ANEXO C – 6. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance por aberturas en la protección

| | RENDIJAS | | |
|--|-----------|-----------|------------|
| | Paralelas | Guadradas | Circulares |
| Tamaño de la abertura (mm) | | | |
| DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm) | | | |
| PUNTA DEL DEDO (1ª falange) 4 < a ≤ 6 | | | |
| DEDO HASTA LA RAIZ 12 < a ≤ 20 | | | |
| MANO HASTA EL PULPEJO 20 < a ≤ 30 | | | |

| | | | |
|---|--|---|--|
| BRAZO HASTA LA AXILA $40 < a \leq 120$ |  |  |  |
| | ≥ 850 | ≥ 850 | ≥ 850 |
| | RENDIJAS | | |
| Tamaño de la abertura (mm) | Paralelas | Cuadradas | Circulares |
| |  |  |  |
| | DISTANCIA DE SEGURIDAD ds (mm) | | |
| DEDO $15 < a \leq 35$ |  |  |  |
| | ≥ 80 | ≥ 25 | ≥ 25 |
| | PIE $35 < a \leq 60$ |  |  |
| ≥ 180 | | ≥ 80 | ≥ 80 |
| PIERNA HASTA RODILA $80 < a \leq 95$ | |  |  |
| | ≥ 180 | ≥ 80 | ≥ 80 |



Fuente: Elaboración con base en datos de la norma NB/NM 272

ANEXO C – 7. Dimensiones de resguardos para impedir el alcance por debajo de la protección.

LIMITACIÓN DEL ACCESO POR DEBAJO DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN

a) Suelo de apoyo del operario.
 b) Articulación de la cadera
 c) Resguardo
 h) Distancia entre el reborde inferior del resguardo y el suelo

| DISTANCIA ENTRE EL REBORDE INFERIOR DEL RESGUARDO Y EL SUELO | DISTANCIA DE SEGURIDAD d_s (m) | | |
|--|------------------------------------|---------|---------|
| | CASO 1 | CASO 2 | CASO 3 |
| $h \leq 200$ | > 340 | > 665 | > 290 |
| $200 < h \leq 400$ | > 550 | > 765 | > 615 |
| $400 < h \leq 600$ | > 850 | > 950 | > 800 |
| $600 < h \leq 800$ | > 950 | > 950 | > 900 |
| $800 < h \leq 1.000$ | > 1.125 | > 1.195 | > 1.015 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la norma NB/ISO 13853



ANEXO C – 9. Registro de accidentes de los últimos 3 años en la empresa Irupana S.A.

| Nº | NOMBRE DEL TRABAJADOR | ÁREA | DESCRIPCIÓN ACCIDENTE | PARTES AFECT. | FECHA BAJA | FECHA ALTA | Nº DIA |
|----|---------------------------|------------------------|--|------------------|------------|------------|--------|
| 1 | Condori Ana Isabel | Producción de barras | Se resbalo y golpeó la pierna al manipular el tras pallet | Pierna derecha | 09/02/2015 | 10/02/2015 | 2 |
| 2 | Quispe Apaza Roberto | Producción de barras | Al levantar un quintal de quinua le dio un estirón de espalda | Columna | 26/02/2015 | 07/03/2015 | 9 |
| 3 | Choque Mamani Juan Carlos | Producción Beneficiado | Al manipular el pallet de madera le cayó en la rodilla derecha | Pierna derecha | 08/04/2015 | 10/04/2015 | 3 |
| 4 | Callancho Callapa Paulino | Mantenim. | Al cortar fierros se le introdujo una astilla en el ojo derecho | Ojos | 21/04/2015 | 21/04/2015 | 1 |
| 5 | Quispe Apaza Roberto | Producción Beneficiado | Al salir del trabajo y dirigirse a su domicilio se resbalo cayendo sentado | Columna | 24/04/2015 | 25/04/2015 | 2 |
| 6 | Choquerive Abel Moises | Producción Local | Al limpiar la maquina seleccionadora de cebada se hizo morder el dedo medio | Mano derecha | 25/04/2015 | 25/04/2015 | 1 |
| 7 | Mamani Copa Elias | Producción Beneficiado | Sufre una caída accidental, lastimandose la rodilla izquierda | Pierna Izquierda | 18/06/2015 | 18/06/2015 | 1 |
| 8 | Condori Ana Isabel | Producción Local | Al cortar envases con la guillotina se corta el dedo medio | Mano derecha | 22/06/2015 | 23/06/2015 | 2 |
| 9 | Yana Yana Jose | Producción Beneficiado | Al trasladar una tonelada de en el tras pallet, la llanta le paso por el pie derecho | Pie derecho | 26/06/2015 | 24/07/2015 | 24 |
| 10 | Roberto Troche | Producción Beneficiado | Corte de la mano por metal sobresalido de las mesas de secado. | Mano izquierda | 19/01/2016 | 26/01/2016 | 6 |
| 11 | Donado Mendoza | Producción Beneficiado | Caída de una altura menor a 1,8 mt desde el lavador hasta la estructura | Pierna Izquierda | 05/03/2016 | 06/03/2016 | 2 |
| 12 | Javier Flores Pacajes | Mantenim. | Aplastamiento con una pieza de metal, reparando una maquina | Mano derecha | 21/03/2016 | 03/04/2016 | 8 |

| Nº | NOMBRE DEL TRABAJADOR | ÁREA | DESCRIPCIÓN ACCIDENTE | PARTES AFECT. | FECHA BAJA | FECHA ALTA | Nº DIA |
|----|---------------------------|------------------------|--|------------------|------------|-------------|--------|
| 13 | Javier Huanca Flores | Producción Beneficiado | Dolor de espalda por manejo exagerado de cargas. | Columna | 17/06/2016 | 19/06/2016 | 3 |
| 14 | Wilfredo Rodriguez | Producción Beneficiado | Caída al mismo nivel de la persona por desorden en el área. | Pierna Izquierda | 02/08/2016 | 02/08/2016 | 1 |
| 15 | Wilson Lima Paucara | Producción Local | Se cortó la mano con un estilete al armas cajas de Producto Terminado. | Mano derecha | 11/10/2016 | 20/10/2016 | 8 |
| 16 | Freddy Chambi Mamani | Almacenes | Caída de una altura menor a 1,8 mt desde las rumas de materia prima hasta el suelo | Pierna Izquierda | 21/11/2016 | 22/11/2016 | 2 |
| 17 | José Yana Yana | Producción Local | Al trasladar producto terminado en el tras pallet, la llanta le paso por el pie izquierdo. | Pie Izquierdo | 13/12/2016 | 12/01/2017 | 26 |
| 18 | Juan Carlos Choque Mamani | Producción Beneficiado | Se aplasto la mano con los rodamientos del densimetrico. | Mano derecha | 02/02/2017 | 01/03/2017 | 18 |
| 19 | Saturnino Altamirano | Producción Beneficiado | Caída de una altura menor a 1,8 mt desde las el extractor de saponina hasta el suelo | Pierna derecha | 04/05/2017 | 06/05/2017 | 3 |
| 20 | Ismael Colque Huanca | Mantenim. | Raspón en la mano izquierda por la amoladora de mantenimiento | Mano izquierda | 25/08/2017 | 25//08/2017 | 1 |
| 21 | Concepción Patty | Producción Local | Caída al mismo nivel de la persona por desorden en el área. | Columna | 04/10/2017 | 07/10/2017 | 4 |
| 22 | William Callisaya Huanca | Producción Local | Se cortó la mano con un estilete al armas cajas de Producto Terminado. | Mano derecha | 17/11/2017 | 20/11/2017 | 3 |

Fuente: Elaboración con base a datos del departamento de Recursos Humanos

ANEXO D: ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

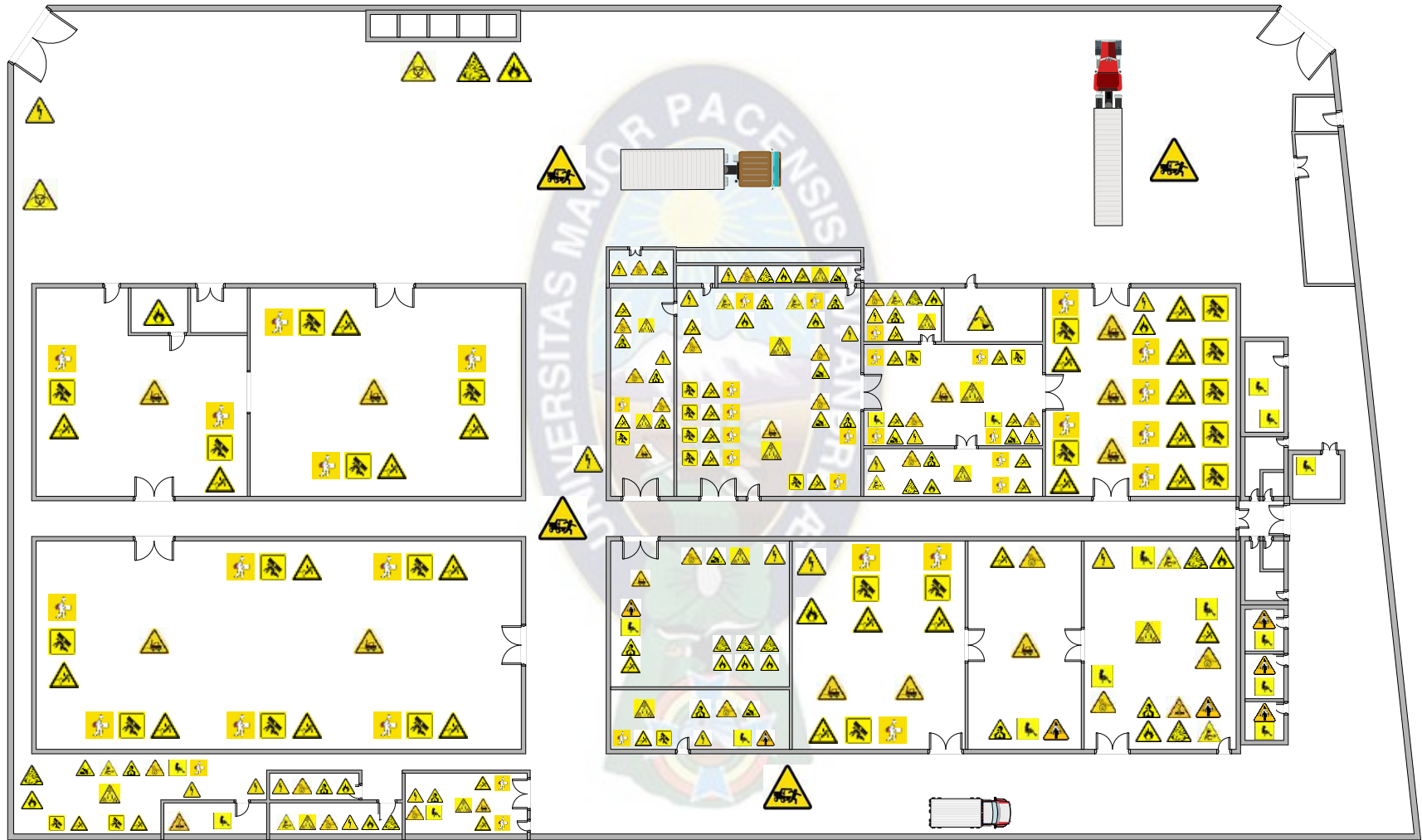
ANEXO D – 1. Plano de riesgos intolerables, importantes y medios para la empresa Irupana S.A.

ANEXO D – 2. Descripción de los símbolos en el mapa de riesgos en la empresa Irupana S.A.

ANEXO D – 3. Plan de acción de las medidas correctivas, preventivas e inversión para Irupana S.A.



ANEXO D – 1. Plano de riesgos intolerables, importantes y medios para la empresa Irupana S.A.



Fuente: Elaboración con base a datos de la matriz IPER.

ANEXO D – 2. Descripción de los símbolos en el mapa de riesgos en la empresa Irupana S.A.

| SIMBOLO | DESCRIPCION | SIMBOLO | DESCRIPCION |
|---|--|--|-------------------------------------|
|  | Riesgo por iluminación |  | Riesgo por golpe de objetos móviles |
|  | Riesgo ergonómico |  | Riesgo por atrapamiento |
|  | Riesgo por sobreesfuerzos |  | Riesgo por caídas a distinto nivel |
|  | Riesgo por partículas en el ambiente |  | Riesgo por vibraciones |
|  | Riesgo eléctrico |  | Riesgo por aplastamiento |
|  | Riesgo por explosiones |  | Riesgo por ruido |
|  | Riesgo por incendio |  | Riesgo por atropellamiento |
|  | Riesgo por inhalación de gases tóxicos |  | Riesgo por productos químicos |
|  | Riesgo por contacto con partes calientes |  | Riesgo biológico |

Fuente: Elaboración con base a datos al ANEXO D – 1.

ANEXO D – 3. Plan de acción para las medidas correctivas y preventivas además de la inversión en la empresa Irupana S.A.

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|--------------------------|------------|--|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|-----------|
| Ascensores y montacargas | correctiva | Instructivo de manejo y mantenimiento del montacargas | Atropellamiento o golpes por objetos móviles Vuelcos vehiculares Choques de vehículos en movimiento | IMPORTANTE | Ramiro José Mamani | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 135.00 |
| Ascensores y montacargas | correctiva | Capacitar a los operadores en el manejo y mantenimiento del montacargas. | Atropellamiento o golpes por objetos móviles Vuelcos vehiculares Choques de vehículos en movimiento | IMPORTANTE | Ramiro José Mamani | 18/12/2017 | 30/12/2017 | 270.00 |
| Ascensores y montacargas | preventiva | Gestionar la licencia de manejo defensivo. | Atropellamiento o golpes por objetos móviles Vuelcos vehiculares Choques de vehículos en movimiento | IMPORTANTE | Sra. Bonifacia Quispe | 29/01/2018 | 30/03/2018 | 3120.00 |
| Iluminación | correctiva | Implementar potenciómetros a cada mesa de escogido. | Ejecución de sobreesfuerzos visuales Exposición a inadecuada iluminación | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 21/08/2017 | 02/09/2017 | 350.00 |
| Iluminación | correctiva | Establecer los niveles de luz solicitados por la actividad | Ejecución de sobreesfuerzos visuales Exposición a inadecuada iluminación | INTOLERABLE | Ramiro José Mamani | 04/09/2017 | 16/09/2017 | 180.00 |
| Iluminación | correctiva | capacitar a los operarios en el manejo del potenciómetro | Ejecución de sobreesfuerzos visuales Exposición a inadecuada iluminación | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 04/09/2017 | 16/09/2017 | 360.00 |
| Iluminación | Preventiva | Incluir en el plan de mantenimiento preventivo las luminarias. | Ejecución de sobreesfuerzos visuales Exposición a inadecuada iluminación | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 02/10/2017 | 14/10/2017 | 135.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|-------------------------------|------------|--|---|-------------|-----------------------|--------------|------------|-----------|
| Iluminación | Preventiva | Medir anualmente los niveles de luz de las actividades y áreas. | Ejecución de sobreesfuerzos visuales Exposición a inadecuada iluminación | INTOLERABLE | Dra. Melanie Carvajal | 30/10/2017 | 11/11/2017 | 720.00 |
| Ventilación general | Correctiva | Implementar cuatro ventiladores axiales en las areas de riesgo intolerable e importante. | Exposición a polvos o fibras Exposición a gases tóxicos o vapores | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 31/07/2017 | 12/08/2017 | 6780.00 |
| Ventilación general | correctiva | implementar un ciclón recolector de polvo de 1 Hp | Exposición a polvos o fibras Exposición a gases tóxicos o vapores | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 14/08/2017 | 26/08/2017 | 3500.00 |
| Ventilación general | preventiva | Capacitar al personal sobre el riesgo de material particulado y medidas de prevención. | Exposición a polvos o fibras Exposición a gases tóxicos o vapores | INTOLERABLE | Ramiro José Mamani | 28/08/2017 | 09/09/2017 | 360.00 |
| Vías de acceso y comunicación | correctiva | Implementar barandas en el pasillo de ingreso a producción. | Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 02/01/2018 | 28/04/2018 | 3570.00 |
| Instalaciones eléctricas | correctiva | Mantenimiento correctivo de las tomas de corriente y alargadores. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 250.00 |
| Instalaciones eléctricas | correctiva | Identificar los puntos energizados con el tipo de voltaje correspondiente. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 550.00 |
| Instalaciones eléctricas | correctiva | Colocar cables blindados y luminarias led al área del puente de gas. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 650.00 |
| Instalaciones eléctricas | correctiva | Conexión de una puesta a tierra para el equipo selector óptico. | Contactos eléctricos indirectos | BAJO | Ing. Roberto Laruta | 04/12/2017 | 30/12/2017 | 450.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|----------------------------------|------------|--|---|-------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|
| Instalaciones eléctricas | preventiva | Incluir en el plan de mantenimiento preventivo los alargadores y tomas de corriente. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 02/10/2017 | 14/10/2017 | 250.00 |
| Instalaciones eléctricas | preventiva | Realizar un procedimiento de bloqueo y etiquetado. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 135.00 |
| Instalaciones eléctricas | preventiva | Capacitar al personal sobre el bloqueo y etiquetado en la empresa. | Contactos eléctricos directos | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 25/09/2017 | 07/10/2017 | 1260.00 |
| Calor y humedad | correctiva | Colocar cuatro extractores eólicos a las mesas de secado y uno al area de tostado. | Exposición a humedad extrema Exposición a temperaturas extremas (mayor a la normal o menor a 0 °C) | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 02/01/2018 | 28/04/2018 | 2400.00 |
| Calor y humedad | correctiva | Realizar exámenes médicos a los trabajadores de las áreas con altas temperaturas. | Exposición a humedad extrema Exposición a temperaturas extremas (mayor a la normal o menor a 0 °C) | MODERADO | Dra. Melani Carvajal | 30/10/2017 | 11/11/2017 | 1350.00 |
| Servicio higiénicos y vestuarios | correctiva | Proporcionar 86 toallas individuales a los trabajadores de la empresa. | Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Lic. Maria Isabel Ramos | 02/01/2018 | 03/02/2018 | 1290.00 |
| Servicio higiénicos y vestuarios | correctiva | Reemplazar los casilleros por otros con las medidas solicitadas. | Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Lic. Maria Isabel Ramos | 02/01/2018 | 31/08/2018 | 16500.00 |
| Servicio higiénicos y vestuarios | preventiva | Capacitar a los trabajadores en higiene personal. | Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Lic. Maria Isabel Ramos | 26/03/2018 | 10/03/2018 | 2070.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|-------------------------------------|---------------|---|--|-------------|-------------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Protección contra caída de personas | correctiva | Compra de nuevos implementos de seguridad para trabajo en alturas. | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 11/12/2017 | 23/12/2017 | 1200.00 |
| Protección contra caída de personas | correctiva | Realizar un procedimiento de trabajo en alturas y permisos de trabajo. | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 135.00 |
| Protección contra caída de personas | correctiva | Capacitar al personal sobre el procedimiento de trabajo en alturas y permisos de trabajo. | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 26/12/2017 | 06/01/2018 | 1260.00 |
| Protección contra caída de personas | correctiva | Construir dos escaleras en los dosificadores de granos. | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 08/01/2018 | 20/01/2018 | 960.00 |
| Protección contra caída de personas | correctiva | Construir una estructura segura para el trabajo de limpieza de techos. | Caídas mayores a distinto nivel (mayor a 1,8 m) Caídas menores a distinto nivel (entre 0,3 y 1,8 m) | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 22/01/2018 | 03/02/2018 | 750.00 |
| Protección contra caída de personas | correctiva | Modificar el procedimiento de almacenamiento para almacenar hasta 1,8 metros de rumas. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Sra. Bonifacia Quispe | 02/01/2018 | 13/01/2018 | 135.00 |
| Protección contra caída de personas | preventiva | Capacitar al personal sobre el procedimiento orden y limpieza en las areas de trabajo. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Lic. Maria Isabel Ramos | 26/03/2018 | 10/03/2018 | 2070.00 |
| Simulacro de incendios y extintores | correctiva | Realizar dos simulacros de incendios anuales con el cuerpo de bomberos. | Incendios | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 16/10/2017 | 28/10/2017 | 350.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|-------------------------------------|------------|---|--|-------------|----------------------|--------------|------------|-----------|
| Simulacro de incendios y extintores | correctiva | Implementar la cantidad, ubicación y tipo de extintores en las áreas de la empresa. | Incendios | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 16/10/2017 | 28/10/2017 | 2500.00 |
| Simulacro de incendios y extintores | correctiva | Realizar un procedimiento de manejo de conexiones, material inflamable y equipos que trabajan con fuego. | Explosiones Contactos con llamas abiertas o gases fríos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 135.00 |
| Simulacro de incendios y extintores | correctiva | Capacitar al personal sobre el procedimiento de manejo de conexiones, material inflamable y equipos que trabajan con fuego. | Explosiones Contactos con llamas abiertas o gases fríos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 25/09/2017 | 07/10/2017 | 1260.00 |
| Señalización | preventiva | Incrementar el tamaño de los carteles a los sugeridos por la norma NB - 55001. | Comunicación visual ineficiente | MODERADO | Ramiro Jose Mamani | 28/09/2017 | 30/12/2017 | 6000.00 |
| Primeros Auxilios | correctiva | Adquirir equipos de primeros auxilios como camillas, collarines y tablillas | Materiales de rescate ineficiente. | MODERADO | Dra. Melani Carvajal | 28/09/2017 | 04/11/2017 | 2500.00 |
| Resguardo de maquinaria | correctiva | Colocar los resguardos a las maquinas faltantes en todas las áreas. | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 02/01/2018 | 02/06/2018 | 3520.00 |
| Resguardo de maquinaria | correctiva | Elaborar un instructivo de construcción y adecuación resguardos | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 135.00 |
| Resguardo de maquinaria | correctiva | Capacitar al personal sobre el procedimiento de construcción de resguardos. | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | IMPORTANTE | Ramiro José Mamani | 18/12/2017 | 30/12/2017 | 270.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|---------------------------------|------------|--|---|------------|-------------------------|--------------|------------|-----------|
| Resguardo de maquinaria | preventiva | Evaluar el dimensionamiento de los resguardos actuales para cambiarlos si es conveniente. | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 02/01/2018 | 02/06/2018 | 135.00 |
| Resguardo de maquinaria | preventiva | Capacitar al personal sobre el funcionamiento e importancia de los resguardos. | Atrapamiento o daños por sistemas mecánicos | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 18/12/2017 | 30/12/2017 | 2070.00 |
| Sustancias dañinas y peligrosas | correctiva | Realizar un instructivo para el manejo de sustancias peligrosas, dañinas, inflamables, corrosivas e irritantes y tóxicas | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos Exposición a bacterias, virus u hongos | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 135.00 |
| Sustancias dañinas y peligrosas | correctiva | Instalar una ducha especial cerca del lugar de almacenamiento y manejo de sustancias químicas | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 20/11/2017 | 02/12/2018 | 250.00 |
| Sustancias dañinas y peligrosas | correctiva | Adquirir soluciones neutralizantes y colocarlos a disposición del trabajador que manipula sustancias peligrosas. | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Lic. Maria Isabel Ramos | 30/10/2017 | 30/12/2017 | 550.00 |
| Sustancias dañinas y peligrosas | correctiva | Realizar capacitaciones para informar de los peligros de los agentes peligrosos y sus cuidados dentro de la empresa. | Contacto o ingestión de sólidos o líquidos peligrosos Exposición a bacterias, virus u hongos | MODERADO | Lic. Maria Isabel Ramos | 16/10/2017 | 28/10/2017 | 135.00 |
| Equipos de protección personal | preventiva | Elaborar un instructivo para el uso de equipos de protección personal | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas Contacto con partes | MODERADO | Ramiro Jose Mamani | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 135.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|------------------------------------|------------|--|--|-------------|---------------------|--------------|------------|-----------|
| | | | calientes o frías Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | | | | | |
| Equipos de protección personal | preventiva | Capacitar a los trabajadores en el instructivo de uso de equipos de protección personal. | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas Contacto con partes calientes o frías Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | MODERADO | Ramiro Jose Mamani | 11/12/2017 | 23/12/2017 | 2070.00 |
| Herramientas manuales y portátiles | correctiva | Incluir en el plan de mantenimiento preventivo una revisión periódica a las herramientas manuales y de fuerza motriz | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas Contacto con partes calientes o frías Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 09/10/2017 | 21/10/2017 | 135.00 |
| Herramientas manuales y portátiles | correctiva | Se debe capacitar a los trabajadores en el empleo seguro de las herramientas con las cuales trabajan | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas Contacto con partes calientes o frías Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 23/10/2017 | 04/11/2017 | 135.00 |
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Elaborar un procedimiento de ergonomía en el trabajo donde se toque el punto de sobre esfuerzo físico. | Ejecución de sobre esfuerzos físicos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 135.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|-----------------------------------|------------|---|--|-------------|-----------------------|--------------|------------|-----------|
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Capacitar a los trabajadores en el procedimiento de ergonomía en el trabajo. | Ejecución de sobre esfuerzos físicos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 25/09/2017 | 07/10/2017 | 2070.00 |
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Implementar métodos de rotación de personal en actividades como el envasado. | Ejecución de sobre esfuerzos físicos | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 21/08/2017 | 02/09/2017 | 135.00 |
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Corregir el procedimiento de almacenamiento a alturas de apilamiento no mayor a 1,8 metros. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Sra. Bonifacia Quispe | 02/01/2018 | 13/01/2018 | 135.00 |
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Capacitar a los trabajadores en el nuevo procedimiento de almacenamiento. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Sra. Bonifacia Quispe | 15/01/2018 | 27/01/2018 | 472.50 |
| Manejo y transporte de materiales | correctiva | Reemplazar la carretilla manual actual por otra que cumpla las exigencias de la ley. | Cortes, golpes, penetraciones por herramientas Contacto con partes calientes o frías Proyección de partículas, fragmentos o líquidos a presión | MODERADO | Ing. Roberto Laruta | 04/12/2017 | 16/12/2017 | 220.00 |
| Manejo y transporte de materiales | preventiva | Implementar dos tolvas de capacidad de 1,2 toneladas, para el almacenamiento y análisis de producto. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 02/04/2018 | 29/12/2018 | 43000.00 |
| Manejo y transporte de materiales | preventiva | Implementar cinco silos de una capacidad de 25 toneladas para el almacenamiento y dosificación de MP. | Ahogamiento, aplastamiento (objetos mayores de 5 Kg) | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 02/04/2018 | 29/12/2018 | 110000.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|-----------------------------------|------------|--|--|-------------|----------------------|--------------|------------|-----------|
| Intensidad de ruido y vibraciones | correctiva | Realizar estudios médicos periódicos a todos los trabajadores sometidos a ruido y vibraciones. | Exposición a vibraciones Exposición a ruido | IMPORTANTE | Dra. Melani Carvajal | 02/01/2018 | 13/01/2018 | 1350.00 |
| Intensidad de ruido y vibraciones | correctiva | Implementar el método de rotación de personal en el proceso de envasado | Exposición a vibraciones Exposición a ruido | IMPORTANTE | Ramiro Jose Mamani | 21/08/2017 | 02/09/2017 | 135.00 |
| Intensidad de ruido y vibraciones | preventiva | Implementar una maquina costura dora semiautomática de sacos. | Exposición a vibraciones Exposición a ruido | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 02/04/2018 | 29/12/2018 | 32000.00 |
| Posiciones de trabajo | correctiva | Analizar las operaciones como las de envasado y escogido de cereales para adaptar las máquinas y materiales al tamaño y facilidad de manejo del trabajador | Ejecución de posturas inadecuadas | INTOLERABLE | Ing. Roberto Laruta | 28/09/2018 | 28/10/2017 | 10500.00 |
| Posiciones de trabajo | correctiva | Comprar sillas ergonómicas para los trabajos de escogido y revisión | Ejecución de posturas inadecuadas | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 28/09/2018 | 30/12/2017 | 3840.00 |
| Posiciones de trabajo | correctiva | Elaborar un procedimiento de ergonomía en el trabajo donde se toque el punto de las posiciones en el trabajo. | Ejecución de posturas inadecuadas | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 11/09/2017 | 23/09/2017 | 135.00 |
| Posiciones de trabajo | correctiva | Capacitar a los trabajadores en el procedimiento de ergonomía en el trabajo. | Ejecución de posturas inadecuadas | INTOLERABLE | Ramiro Jose Mamani | 25/09/2017 | 07/10/2017 | 2070.00 |

| CAPITULO | ACCION | MEDIDA | RIESGO | TIPO | RESPONSABLE | FECHA INICIO | FECHA FIN | MONTO Bs. |
|--|---------------|---|--------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------|
| Posiciones de trabajo | preventiva | Implementar dos máquinas transportadoras para las operaciones de barras y extrusado | Ejecución de movimientos repetitivos | IMPORTANTE | Ing. Roberto Laruta | 02/04/2018 | 29/12/2018 | 18500.00 |
| TOTAL MONTO DE LA INVERSION | | | 300262.50 | | | | | |
| TOTAL MONTO DE LA INVERSION EN ACCIONES CORRECTIVAS | | | 76232.50 | | | | | |
| TOTAL MONTO DE LA INVERSION EN ACCIONES PREVENTIVAS | | | 224030.00 | | | | | |

Fuente: elaboración con base a datos del comité mixto y los departamentos de Producción, Mantenimiento, Medicina y Aseguramiento de la calidad.