

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**PROPUESTA PARA MINIMIZAR LOS MODOS DE ACCESIBILIDAD Y RIESGOS EXTREMOS EN SEGURIDAD DE MÁQUINAS DE LA FÁBRICA DPA-VALLEDUPAR**

**PRESENTADO POR**

**ELKIN MANUEL GONZALEZ GONZALEZ**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**UNIVERSIDAD - ECCI  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ, D.C.  
2016**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**PROPUESTA PARA MINIMIZAR LOS MODOS DE ACCESIBILIDAD Y RIESGOS EXTREMOS EN SEGURIDAD DE MÁQUINAS DE LA FÁBRICA DPA-VALLEDUPAR**

**PRESENTADO POR:**

**ELKIN MANUEL GONZALEZ GONZALEZ**

**DIRECTORA:**

**MARIA FERNANDA PABON VIDARTE**

**UNIVERSIDAD - ECCI  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO  
BOGOTÁ, D.C.  
2016**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Nota de aceptación**

---



---



---



---



---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	8
GLOSARIO .....	9
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN .....	14
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
4.1. JUSTIFICACIÓN.....	18
4.2. DELIMITACIÓN.....	19
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
5.1. MARCO TEÓRICO.....	20
5.1.1 Maquinaria.....	20
5.1.2 Seguridad en maquinaria .....	20
5.1.3 Modos seguros de operación y mantenimiento.....	21
5.1.4 Loto.....	23
5.1.5 Jerarquía y riesgo de seguridad en maquinaria .....	25
5.1.6 Ejemplos de peligros.....	26
5.1.7 Principios de cero accesos .....	31
5.1.8 Otros requerimientos .....	37
5.2. MARCO LEGAL .....	38
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
7. DISEÑO METODOLÓGICO .....	41
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.....	43
8.1. FUENTES PRIMARIAS .....	43

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

8.2.	FUENTES SECUNDARIAS .....	43
9.	RECURSOS .....	44
10.	CRONOGRAMA .....	45
11.	RESULTADOS.....	46
11.1.	Matriz de identificación de peligro y valoración del riesgo.....	46
11.2.	Reconocimiento de máquinas y áreas de la línea FB6 .....	49
11.3.	Área, puestos de trabajo y tareas a inspeccionar y evaluar .....	52
11.4.	Implementación de matriz de identificación de peligro y valoración del riesgo en la línea FB6.....	54
12.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	74
12.1.	Clasificación de tareas modo 4 y Riesgos extremos .....	74
12.2.	Propuestas para minimizar los modos de acceso 4 y riesgos extremos en las tareas operativas de la línea FB6.....	75
13.	CONCLUSIONES.....	94
14.	REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA).....	95

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Llenadora vertical Frabrima 6 .....	20
Ilustración 2. Modos de accesibilidad .....	21
Ilustración 3. Tarjeta Bloqueo .....	23
Ilustración 4. Bloqueo, candadeo .....	25
Ilustración 5. Diagrama jerárquico gestión del riesgo .....	25
Ilustración 6. Peligro de atrapamiento 1 .....	27
Ilustración 7. Peligro de atrapamiento 2 .....	27
Ilustración 8. Peligro de enredo 1 .....	27
Ilustración 9. Peligro de enredo 2 .....	28
Ilustración 10. Peligro de enredo 3 .....	28
Ilustración 11. Peligro de cizallamiento 1 .....	28
Ilustración 12. Peligro de cizallamiento 2 .....	29
Ilustración 13. Peligro de corte .....	29
Ilustración 14. Peligro de impacto .....	29
Ilustración 15. Peligro de aplastamiento .....	30
Ilustración 16. Peligro de puntazo y perforación .....	30
Ilustración 17. Peligro de fricción y abrasión .....	31
Ilustración 18. Peligros de quemadura .....	31
Ilustración 19. Maquina desprotegida .....	32
Ilustración 20. Guarda fija .....	32
Ilustración 21. Guarda móvil. Fuente .....	32
Ilustración 22. Guarda enclavada (interlock) .....	33
Ilustración 23. Señales. Controles no ofrecen 0 acceso .....	33
Ilustración 24. Parada de emergencia. Controles no ofrecen 0 acceso .....	33
Ilustración 25. Guardas incompletas. Controles no ofrecen 0 acceso .....	34
Ilustración 26. Punto de unión en los transportadores. Controles no ofrecen 0 acceso. ....	34
Ilustración 27. Controles sin marcación. Controles no ofrecen 0 acceso .....	34
Ilustración 28. Requisitos de guardas 1 .....	34
Ilustración 29. Requisitos de guardas 2 .....	35
Ilustración 30. Requisitos de guardas 3 .....	35
Ilustración 31. Guarda de encerramiento .....	36
Ilustración 32. Guarda de distancia .....	36
Ilustración 33. Dispositivos Interlock .....	36
Ilustración 34. Características de enclavamiento .....	37
Ilustración 35. Volteador de totes y zaranda, sala de totes .....	49

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Ilustración 36. Llenadora vertical, sala de flexible.....	50
Ilustración 37. Chequeador de peso, sala de flexible.....	50
Ilustración 38. Rayos X, sala de flexibles.....	50
Ilustración 39. Encintadora, sala de embalaje .....	51
Ilustración 40. Transportadores de empaque y empuja caja, sala de embalaje ....	51
Ilustración 41. Transportador de caja, sala de embalaje.....	51
Ilustración 42. Propuesta cambio de batería en autoelevador, sala de totes.....	75
Ilustración 43. Procedimiento seguro, cambio de batería autoelevador.....	76
Ilustración 44. Propuesta instalación de barandas 1, sala de totes.....	77
Ilustración 45. Propuesta instalación de barandas 2, sala de totes .....	78
Ilustración 46. Propuesta instalación de barandas 3, sala de totes .....	78
Ilustración 47. Propuesta instalación de barandas 4, sala de totes .....	79
Ilustración 48. Propuesta instalación de barandas 5, sala de totes .....	79
Ilustración 49. Procedimiento seguro, transporte de tote con autoelevador, sala de totes .....	80
Ilustración 50. Propuesta de guardas con interlock para volteador de totes y zaranda, sala de totes.....	82
Ilustración 51. Procedimiento seguro, monte y desmonte de tote con autoelevador, sala de totes.....	83
Ilustración 52. Procedimiento seguro, limpieza de mordazas, sala de flexibles.....	85
Ilustración 53. Procedimiento seguro, limpieza de correas por contaminación con polvo, sala de flexibles.....	86
Ilustración 54. Procedimiento seguro, ajuste de platinas horizontales, sala de flexibles.....	87
Ilustración 55. Procedimiento seguro, postura de cinta térmica en mordazas y tubo formador, sala de flexibles .....	88
Ilustración 56. Ubicación de rollo y sistema debobinador en llenadora, sala de flexibles.....	89
Ilustración 57. Propuesta de guardas con interlock para sistema debobinador de llenadora, sala de flexibles.....	90
Ilustración 58. Propuesta de barandas en senderos peatonales .....	91
Ilustración 59. Propuesta de reubicación zona de hidratación, sala embalaje .....	92
Ilustración 60. Propuesta de instalación de espejos cóncavos, sala de embalaje ..	93

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares ISO aplicables.....	39
Tabla 2. Cronograma de investigación .....	45
Tabla 3. Matriz de Riesgos .....	47
Tabla 4. Pasos para generar nivel de riesgo .....	48
Tabla 5. Tareas en sala de totes, Operador abastecimiento de granel.....	52
Tabla 6. Tarea en sala de flexibles, Operador de llenadora .....	53
Tabla 7. Tareas en sala de embalaje, Auxiliar de llenaje.....	53
Tabla 8. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de totes .....	57
Tabla 9. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de flexibles .....	68
Tabla 10. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de embalaje .....	73
Tabla 11. Tareas modo 4 línea FB6.....	74
Tabla 12. Tareas riesgo extremo línea FB6.....	75

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## GLOSARIO

**Ambiente de trabajo:** se refiere al espacio físico donde se desarrolla una actividad ocupacional, tiene alcance sobre los recursos organizacionales, los medios de trabajo, las personas y el ambiente circundante.

**Agentes higiénicos:** conjunto de energías, sustancias y agente vivos que repercuten en el estado de salubridad de un espacio físico de trabajo.

**Espacios de salud y trabajo:** se refieren a todas aquellas áreas donde se localizan los trabajadores y la comunidad, sirviendo como referencia espacio para analizar los procesos de salud y enfermedad

**Peligro:** se refiere a toda aquella fuente, situación o condición peligrosa de la cual se pueda derivar un daño o afectación del patrimonio.

**Condición de trabajo:** característica que puede tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

**Riesgo:** probabilidad para que se genere un daño o afectación sobre un individuo o propiedad debido a la exposición o influencia adversa de un peligro.

**Factor de riesgo:** condición de trabajo insuficientemente controlada que puede desencadenar un daño en la salud de los trabajadores.

**Fuente del riesgo:** condición presente en puestos y ambientes de trabajo o acción de las personas que generan el riesgo.

**Accidente de trabajo:** toda lesión corporal que el trabajador sufre con ocasión o consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena (Ley General de Seguridad Social, LGSS). Accidente ocurrido como consecuencia directa e inmediata del trabajo que realiza por su propia cuenta y que determina su inclusión en el campo de aplicación del régimen especial (Régimen Especial de los Trabajadores, RETA).

**Accidente grave:** Aquel que trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito); trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; lesiones severas de mano, tales como aplastamiento o quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva.

**Acto subestándar:** todo acto que realiza un trabajador de manera insegura o inapropiada y que facilita la ocurrencia de un accidente del trabajo.

**Controles:** medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de eventos que generen pérdidas

**Incidente:** es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso.

**Inspección planeada:** recorrido sistemático por un área, esto es con una periodicidad, instrumentos y responsables determinados previamente a su realización, durante el cual se pretende identificar condiciones subestándar.

**Potencial de pérdidas:** gravedad, magnitud y frecuencia de las pérdidas que pudiera ocasionar un accidente.

**Tarea:** operaciones o etapas que componen una proceso productivo. Ejemplo: un trabajo como la construcción de un edificio requiere varias tareas como pegar ladrillos, pintar y otras, que, a su vez, se pueden dividir a su vez en otras tareas.

**Consecuencias:** resultado más probable (lesiones en las personas, daños a los equipos, al proceso o la propiedad) como resultado de la exposición a un factor de riesgo determinado.

**Daños de naturaleza ergonómica:** perjuicios derivados de la realización de las tareas que exigen del trabajador un excesivo esfuerzo físico o mental sobre sus capacidades.

**Daños derivados del trabajo:** enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

**Exposición:** tiempo o frecuencia con que las personas o la estructura entran en contacto con el factor de riesgo.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Grado de peligrosidad:** indicador de la gravedad de un riesgo reconocido, calculado con base en sus consecuencias ante la probabilidad de ocurrencia y en función del tiempo o la frecuencia de exposición al mismo.

**Medidas de control actual:** acciones implementadas por la empresa para minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

**Número de expuestos:** personas relacionadas directamente con el riesgo.

**Riesgo laboral:** posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

**Probabilidad:** posibilidad de que los acontecimientos de la cadena se completen en el tiempo, originándose las consecuencias no queridas ni deseadas.

**Tiempo de exposición:** medida del tiempo o frecuencia de exposición a un riesgo determinado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## RESUMEN

La presente investigación se encuentra dividida por capítulos, el capítulo dos es el problema de investigación, en donde se describe la problemática que acontece en una de sucursales de la multinacional Nestlé (DPA Valledupar) relacionada a los riesgos de maquinarias que se exponen los trabajadores; en el capítulo tres se plantean los objetivos a ser alcanzados al finalizar la investigación, el objetivo general es generar una propuesta que busque minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos relacionados con la seguridad hombre-máquina en la línea FB6 en el área de llenaje y embalaje de la fábrica; la justificación de la investigación se encuentra en el capítulo 4, la cual indica la necesidad de generar esta propuesta y quienes son los directamente afectados o expuestos.

El marco de referencia de la investigación (capítulo 5) cuenta con uno teórico y otro legal; el teórico abarca todo lo relacionado con el tipo de maquinaria a ser intervenida, los tipos de modos de acceso a máquinas, la definición del protocolo loto, la jerarquía y riesgo de seguridad en maquinaria, ejemplos de peligros más comunes en máquinas, tipos de guardas fijas y móviles, entre otros requerimientos; por otro lado está el marco de referencia legal, en el cual se anuncian normativas internacionales como la ISO 13857 la cual indica las aberturas y brechas mínimas para evitar aplastamiento de partes del cuerpo humano, la ISO 13857 estipula LA distancia de seguridad para prevenir que las zonas peligrosas(riesgo) sean alcanzadas por los miembros superiores e inferiores, la ISO 14120 dicta los requerimientos generales para el diseño y construcción de guardas móviles y fijas.

En el capítulo 6 constata que la investigación es de tipo seccional, ya que con esta se busca recoger información del objeto de estudio, en este caso sería la maquina en el momento oportuno que el operador o auxiliar este realizando la labor.

Los siguientes capítulos como el diseño metodológico, las fuentes de obtención de la información y los recursos necesarios para la implementación del proyecto juegan un papel de suma importancia, ya que alrededor de estos se desenvuelve el hacer de la investigación; con base a las fases de recolección de información, inspección, identificación y clasificación de los modos de acceso y riesgos se concluye y se generan las propuestas más viables para la reducción a la exposición del trabajador a los peligros existentes en máquinas.

La investigación se desarrollara en los meses de mayo y agostos del 2016, como lo indica el cronograma en el capítulo 10.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## INTRODUCCIÓN

La seguridad en maquinaria o seguridad hombre-máquina es un tema de gran importancia en el ámbito laboral a nivel mundial, puesto que en todos los procesos de producción se hace necesario el uso de máquinas, equipos y componentes para la generación del producto final con los estándares de calidad requeridos. Las maquinas han facilitado la gestión de los procesos productivos y los han simplificado en tiempo, costos y esfuerzos para beneficio de las empresas y la sociedad.

La innovación unas veces radical y otras incremental, ha concitado la inteligencia humana básicamente para el beneficio de las empresas, pero últimamente y debido a la conciencia sobre derechos humanos la mayor relevancia sin olvidar las maquinas se le debe dar al ser humano, quien las crea y las maneja, es una tendencia que viene tomando cada vez más fuerza a nivel mundial.

En las empresas de producción donde se utiliza alta y media tecnología en sus procesos y conforme a normatividades internacionales se viene implementando prácticas de seguridad en sus maquinarias no con el propósito de proteger a las maquinas si no al recurso más importante que es el talento humano.

La empresa se exige a si misma mayores conocimientos y personal altamente competente para proveer y desarrollar estrategias de seguridad en maquinarias que equivale a pensar en seguridad y bienestar laboral.

Esta investigación busca evaluar la intervención operativa en la línea piloto FB6 del área de llenaje de la fábrica DPA, esta línea cuenta con 5 máquinas y una serie de bandas transportadoras las cuales deben ser intervenidas en ocasiones o situaciones rutinarias y no rutinarias. Para esta evaluación se contara con un grupo interdisciplinario en fábrica el cual observara y calificara las tareas realizadas en sitio por el personal operativo de la línea, esta evaluación demostrara los grados de accesibilidad y riesgos a los cuales se encuentran expuestos operadores y auxiliares al momento de realizar sus labores.

Todo lo anterior es con el fin de generar propuestas o planes de control administrativo, de ingeniería y operacionales, siempre buscando minimizar los modos de acceso y riesgos extremos a los cuales se exponen los trabajadores de la fábrica.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Propuesta para minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos en seguridad de máquinas de la fábrica DPA-Valledupar

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la ciudad de Valledupar-Cesar se encuentra ubicada la fábrica DPA (Dairy Partners Americas), una sucursal de la multinacional suiza Nestlé; esta en particular se especializa en la producción y embalaje de productos lácteos en polvo, como lo son la famosa y reconocida leche Klim en sus distintas presentaciones y una gran gama de productos. La fábrica se encuentra dividida por áreas de proceso, como lo son el área de condensación, pulverización, llenaje, embalaje, almacén, entre otras.

En el área de llenaje y embalaje se encuentra dividida por 10 líneas, cada una de estas líneas se encarga de entregar o suministrar un tipo de embalaje distinto correspondiente al producto llenado, es decir distintos productos en distintas formas o presentaciones de empaque; entre estas líneas se pueden destacar la llamada o denominada línea Omega, la cual se encarga de entregar producto enlatado, esta es una de las presentaciones más clásicas y reconocidas entre la sociedad consumidora; también se encuentran líneas como Avapac, que llena bolsas de papel craft para ser almacenadas o exportar a otras fábricas de la compañía; Volpak, Rovema, Fabrima 4, Fabrima 5, Fabrima 6, Fabrima 7 y Fabrima 8, las cuales entregan producto en presentaciones flexibles.

Llenaje y embalaje cuenta con una gran cantidad de trabajadores, entre los cuales se encuentran técnicos eléctricos, técnicos mecánicos, operadores de llenadoras, auxiliares de llenaje, personal de apoyo logístico, coordinadores, analistas y jefes especialistas; cada uno de estos cargos cuenta con unas funciones específicas, por ejemplo, el personal de apoyo logístico es netamente administrativo, es decir, que su herramienta de trabajo o función se limita a la digitación en equipos de cómputo. Por otro lado se encuentra el personal operativo, entre estos tenemos los nombrados anteriormente con la excepción del personal de apoyo logístico, coordinadores, analistas y jefes especialistas; el lugar del trabajo del personal operativo es 100 % de su tiempo laboral en las líneas de producción en contacto continuo con la maquinaria de procesos.

En la actualidad la fábrica ha registrado una serie de accidentes e incidentes en el área de llenaje y embalaje, de los cuales la gran mayoría hacen hincapié a trabajos en maquinarias de procesos, referenciando malas prácticas o seguridad

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

ineficiente de la maquina; las malas prácticas puede tener muchos motivos para generarse, por ejemplo, esta se puede presentar por falta de inducción o capacitación al personal, por descuido o problemas psicosociales intra o extra laborales, por falta de procedimientos estandarizados en sitio, entre otros; por otro lado la seguridad de la maquinaria, no se encuentra bien implementada en toda la línea con los debidos estándares y normatividades del caso, en algunos puntos de la línea es evidente la ausencia de guardas para equipos rotativos, paradas de emergencia, equipos que permitan ser bloqueados para su intervención y señalizaciones.

El personal de soporte técnico de la maquinaria del área, no cuenta con procedimientos para realizar un mantenimiento en alguno de los equipos de la línea, por ende cada técnico trabaja a su manera, decidiendo que herramientas usar y de qué manera implementarlas, realizando los ajustes mecánicos que a su criterio son los adecuados.

Algunos de los equipos de la línea son de muy fácil acceso con las maquinas en proceso o encendidas, en algunos casos solos las extremidades superiores y en otras el cuerpo completo, siendo este un foco de gran riesgo para trabajadores y transeúntes del área, que por descuido, pereza o falta de tiempo pueden verse expuestos a estos.

## 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con base a lo anteriormente expuesto, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo sería una propuesta para minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos relacionados con la seguridad hombre-máquina en el área de llenaje y embalaje de la fábrica DPA?

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Propuesta para minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos relacionados con la seguridad hombre-máquina en la línea FB6 en el área de llenaje y embalaje de la fábrica DPA

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar y clasificar todas las tareas realizadas por el personal operativo en la línea FB6 del área de llenaje y embalaje
- Implementar matriz de modos de accesibilidad y riesgos presentes en cada una de las tarea del personal operativo en la línea FB6 del área de llenaje y embalaje
- Proponer posibles soluciones para minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos presentes en las tareas del personal operativo en la línea FB6 del área de llenaje y embalaje

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### 4.1. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación propone minimizar los modos de accesibilidad y riesgos extremos relacionados con la seguridad hombre-máquina en el área de llenaje y embalaje de la fábrica DPA, ya sea postulando ideas de mejoras en ingeniería o logísticas, esta última puede ser en forma de procedimientos específicos, capacitaciones a tiempo o señalizaciones, todo esto para proteger la integridad de los trabajadores, los cuales son el pilar fundamental de la fábrica.

Teóricamente, esta investigación dará paso a nuevos conocimientos a la hora de evaluar la presencia o existencias de modos de acceso y riesgos presentes en maquinarias en proceso, gracias a esto se podrán reconocer los puntos más críticos o inseguros en las líneas de producción con una mayor eficiencia de cualquier empresa, de igual forma será más efectiva la priorización de ataques para contrarrestar estos riesgos según los niveles generados de la recolección, clasificación y evaluación de la información.

Desde el punto de vista práctico esta investigación busca disminuir la incertidumbre del personal operativo a la hora de realizar sus funciones, pues uno de los propósitos es que este personal tenga conocimientos sobre la temática de la seguridad en maquinaria, ya que estos son una de las fuentes generadoras a la ocurrencia de accidentes; se busca que el personal operativo trabaje más seguro y confiado en su labor, esto se logra con la estandarización de los procesos, seguridad en maquinaria y retroalimentaciones de la información.

De manera general esta investigación beneficiara a todas las empresas que implementen maquinaria en su desarrollo, ya que con el estudio que aquí se realice, se plantearan diseños y estructuras concernientes a la integración e implementación de tecnologías y tareas logística para el control y disminución de los modos de acceso y los riesgos que estos generan en el personal que se encuentra en contacto directo con la maquinaria en proceso de producción.

Con el desarrollo de esta investigación se contribuirá positivamente a la sociedad y a los núcleos familiares de cada trabajador, puesto que un trabajador sano físicamente podrá llevar una vida saludable y contributiva a la sostenibilidad

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

integral de una comunidad; un trabajador sano íntegramente es una persona que generara mayores aportes y beneficios a la producción de las empresas y por ende a la sociedad.

Finalmente, la presente investigación aportara una metodología para indagar y abarcar el estudio y desarrollo de temas relacionado con los modos de acceso y riesgos generados por la relación hombre-máquina, sirviendo de base para futuras investigaciones en este campo o cualquier elemento que del mismo se desprenda.

## 4.2. DELIMITACIÓN

Las posibles y principales limitaciones de la investigación son:

- La disposición del personal multidisciplinario, los cual serán los encargados de identificar las fuentes de peligro en máquinas de la línea. La limitación del personal se puede generar por ausentismo en sus puestos habituales y por la falta de nuevas contrataciones temporales que suplan estas vacantes.
- La falta de dispositivos tecnológicos como equipos de cómputo y cámaras fotografías disponibles para organización y la toma de evidencias.
- La asignación de personal con poca experiencia en las líneas de producción por parte de los jefes de área, lo cual generaría dudas al momentos de la identificación de las fuentes de peligro.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. MARCO TEÓRICO

#### 5.1.1 Maquinaria

Las máquinas o maquinaria son los dispositivos y equipos utilizados en el suministro de potencia, consistentes en partes fijas y móviles con funciones establecidas.

#### 5.1.2 Seguridad en maquinaria

Resulta absolutamente necesario establecer una barrera con el fin de evitar las lesiones que el contacto entre los mismos puede producir. Estas barreras entre el peligro y sus posibles víctimas son los dispositivos de protección.

El propósito básico de resguardar las máquinas es el de proteger y prevenir lesiones, a causa de:

- Contacto directo con las partes móviles de una máquina.
- Trabajo en proceso o exposición a las energías.
- Falla mecánica.
- Falla eléctrica.
- Falla humana a causa de curiosidad o proactividad del operador o técnico, distracción, fatiga, indolencia, preocupación, enojo, enfermedad, desconocimiento de uso, etc.



*Ilustración 1. Llenadora vertical Frabrima 6.  
Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 16-Jun-2009	<b>Fecha de versión:</b> 28-Sep-2012	

## Seguridad en Maquinaria – Propósito

- Porque?** Realizar tareas de modo seguro “con cero Acceso”.
- Que?**
1. Identificar necesidades básicas de los equipos (por ejemplo, guardas de protección).
  2. Identificar tareas rutinarias, identificar y evaluar riesgos presentes y confirmar que los sistemas de seguridad del trabajo se han establecido correctamente.
- Como?**
1. Evaluación Modo 0 y
  2. Análisis de tareas.

### 5.1.3 Modos seguros de operación y mantenimiento



Ilustración 2. Modos de accesibilidad. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### **Modo 0: Trabajando afuera de guardas**

Estándar de protección en primera instancia.

- Las guardas de seguridad deben hacer imposible acceder accidental o deliberadamente a partes peligrosas de los equipos sin usar una herramienta, llaveo clave para desactivar las guardas de seguridad.
- El personal debe estar protegido de objetos que pusieran caer o ser eyectados desde la máquina.
- Estos requerimientos deben ser identificados durante la “Evaluación de Modo 0”.

### **Modo 1 y 2: Trabajando a través y al interior de guardas**

- Sistemas de trabajo seguro deben ser definidos para operaciones durante operaciones normales.
- El equipo debe ser detenido usando el STOP normal de control entes de la intervención (no el STOP de emergencia o el interlock)
- Al menos un sistema de control de seguridad debido ser bloqueado u obstruido por cada persona que realice la intervención.

### **Modo 3: Intervenciones que requieren LOTO**

- Todas las fuentes de energía peligrosa deben ser bloqueadas y tarjeteadas.
- Cualquier energía peligrosa almacenada debe ser liberada o bloqueada.
- Una persona, un candado, una llave: cada persona que trabaje en un equipo (incluido personal temporal y contratista) debe aplicar sus propios candados, tarjetas y mantener sus llaves.
- Solo trabajadores autorizados para LOTO pueden aislar y rehabilitar equipos.
- Otros trabajadores aplican sus propias tarjetas y candados (mantienen sus llaves) cuando el equipo haya sido aislado. Ejemplo, para grupos con candados múltiples o cajas.
- El procedimiento LOTO de cada lugar debe ser seguido independientemente de quien esté desarrollando el trabajo.

### **Modo 4: Intervenciones que requieren energías peligrosas**

- Los sitios deben identificar cualquier intervención la cual requiera energía peligrosa y buscar como eliminarlas a través de mejoramientos en el equipo y maneras de trabajar.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Tareas en modo 4 deben ser estrictamente controladas y solo se autoriza si:
  - No hay una alternativa segura y,
  - El desempeño del trabajador es seguido y documentado en sistema seguro de trabajo (procedimiento o permiso de trabajo).
- Tareas en modo 4 deben solo ser desarrolladas por trabajadores entrenados y autorizados.
- Los sistemas seguros de trabajo para tareas desarrolladas en modo 4 deben cumplir:
  - Barreras deben ser instaladas alrededor del área de trabajo y alrededor de los controles.
  - La duración y número de personas expuestas deben ser minimizadas.
- Donde sea relevante y posible:
  - El equipo debe ser operado en modos reducidos de peligro.
  - El control debe requerir doble comando de operación al menos localizado a un a distancia segura alejada de las puertas riesgosas.

#### 5.1.4 Loto

Bloqueo / Etiquetado (LOTO) se refiere a prácticas y procedimientos específicos para proteger la seguridad de los empleados de la activación o inicio inesperado de máquinas y equipo.

Es un conjunto de procedimientos de seguridad diseñados para reducir el riesgo de lesiones debido a una activación accidental de la maquinaria o energización del sistema eléctrico durante el servicio o mantenimiento.



Ilustración 3. Tarjeta Bloqueo. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Un Bloqueo / Etiquetado (LOTO) es un método para aislar un equipamiento de sus fuentes de energía y hacer seguro el trabajo del personal que está actuando sobre él.

### Pasos básicos para LOTO

- Notificar empleados
  - Preparación para apagado. Antes de que el empleado autorizado o afectado apague la maquina o el equipo, el empleado autorizado necesita saber el tipo y la cantidad de energía, los riesgos de la energía, y el método y los medios de controlarla.
- Apagar el equipo
  - Apagado de Maquinas o Equipos. Después la maquina será apagada de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante. Un apagado en orden evita el aumento de los peligros para los empleados.
- Aislar energía
  - Toda la energía que la maquina utiliza será localizada y aislada de sus fuentes.
- Aplicar el equipo de bloqueo
  - Luego, el dispositivo de Bloqueo/ Etiquetado puede ser colocado en el dispositivo de aislamiento de energía por un empleado autorizado.
    - A. El dispositivo de bloqueo debe bloquear el dispositivo de aislamiento de energía en una posición de seguro u off.
    - B. Los dispositivos de Etiquetado son permitidos cuando el empleador puede probar de manera segura que el dispositivo de etiquetado proveerá protección a los empleados así como el dispositivo de bloqueo.
      - i. La etiqueta debe ser colocada en el mismo lugar en que se hubiera colocado el dispositivo de bloqueo.
      - ii. El dispositivo de etiquetado debe prohibir claramente la activación de la maquina o equipo.
- Liberar energía almacenada
  - Energía Almacenada. La energía almacenada debe ser liberada, desconectada, contenida o de otra manera asegurada. Estas fuentes de energía incluyen eléctrica, neumática, hidráulica, mecánica, termal química y la fuerza de gravedad.
- Verificar bloqueo
  - Verificación de aislamiento Antes de comenzar a trabajar en la máquina que ha sido bloqueada o etiquetada, el empleado autorizado debe verificar que el aislamiento en la maquina o equipo se ha completado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



Ilustración 4. Bloqueo, candaeo. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

### 5.1.5 Jerarquía y riesgo de seguridad en maquinaria

Proceso de gestión del peligro

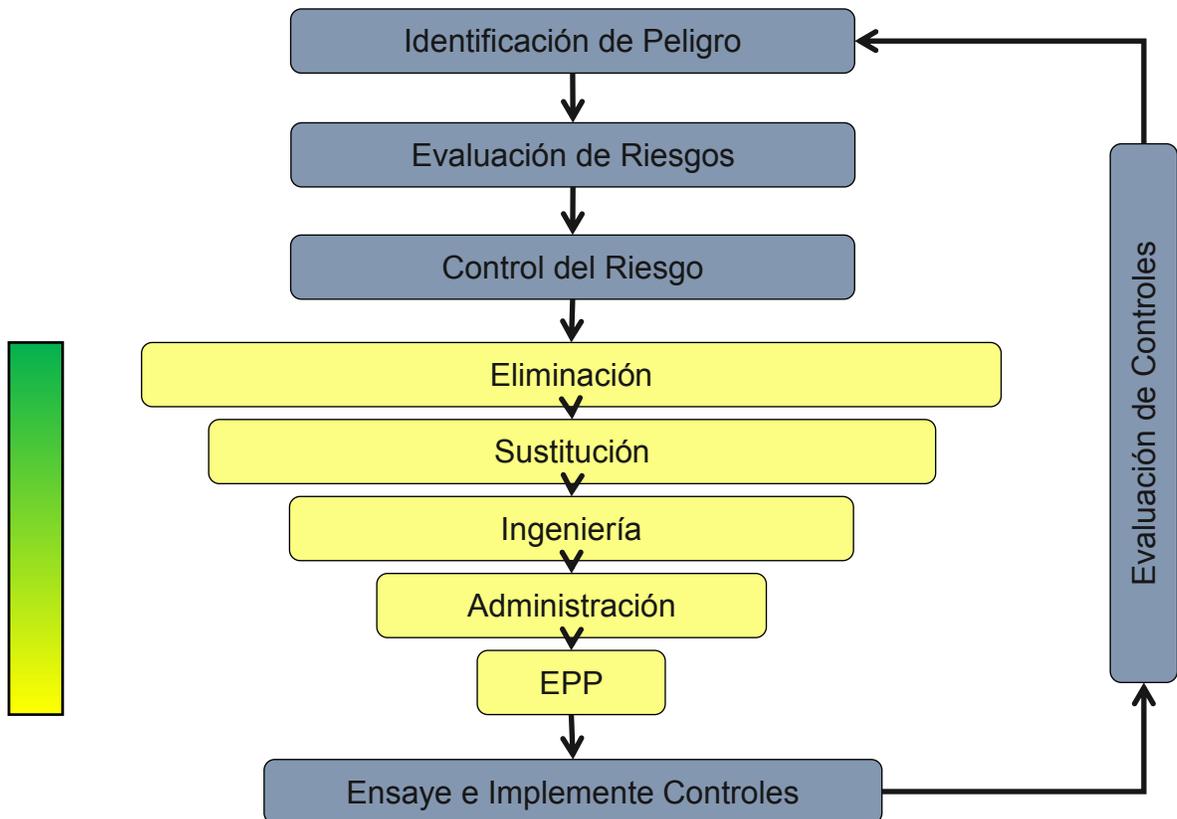


Ilustración 5. Diagrama jerárquico gestión del riesgo. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Jerarquía de control

Eliminación, remueve completamente el peligro o el riesgo de exposición al peligro  
 Proceso de gestión del peligro:

- Eliminación o remoción de una maquina peligrosa

Sustitución, Involucra el reemplazo de una pieza peligrosa de la maquina o un proceso de trabajo con una zona no peligrosa

- Cambiando un diseño de proceso de forma que un operador no necesite entrar al área peligrosa.

Ingeniería, si un peligro no puede ser eliminado o reemplazado la próxima medida es usar controles de ingeniería.

- Guardas de maquinaria
- Usando cerramientos
- Automatizando un proceso

Administración, donde “ingeniería” no puede controlar completamente los riesgos de seguridad y salud la administración de controles deberá ser usada. Estos controles reducen el riesgo y limitan la exposición.

- Entrenamiento a operarios en operación segura
- Reducir número de empleados expuestos
- Reducir el periodo de exposición
- Desarrollar e implementar procedimientos LOTO
- Colocar señales de advertencia

EPP, deben ser usados solo cuando medidas de orden superior no son posibles.

- Gafas de seguridad
- Guantes
- Protección auditiva

### 5.1.6 Ejemplos de peligros

**Peligros de atrapamiento:** lesiones pueden ser causadas cuando una parte del cuerpo toca en un “punto de sujeción” formado por:

- Dos ejes rodando en sentido contrario.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

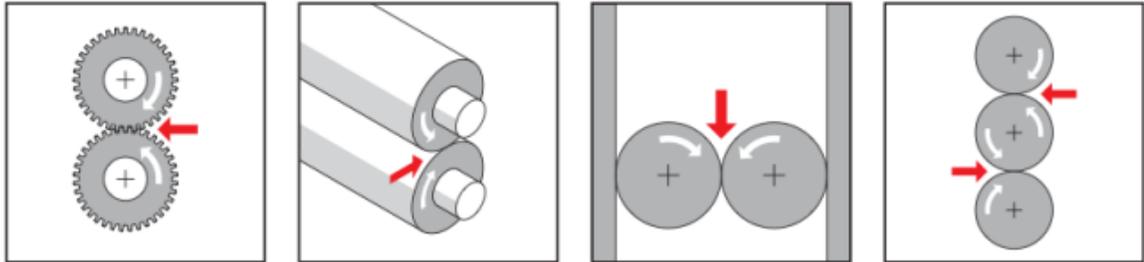


Ilustración 6. Peligro de atrapamiento 1. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Una superficie rotando y una superficie moviéndose tangencialmente.
- Entre partes fijas y rotando.

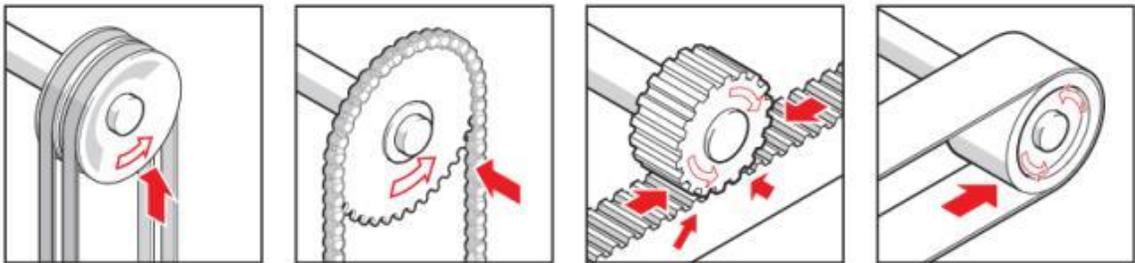


Ilustración 7. Peligro de atrapamiento 2. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de enredo:** enredo en una máquina por elementos sueltos tales como ropa, guantes, cabello, etc:

- Contacto con una superficie simple rotando

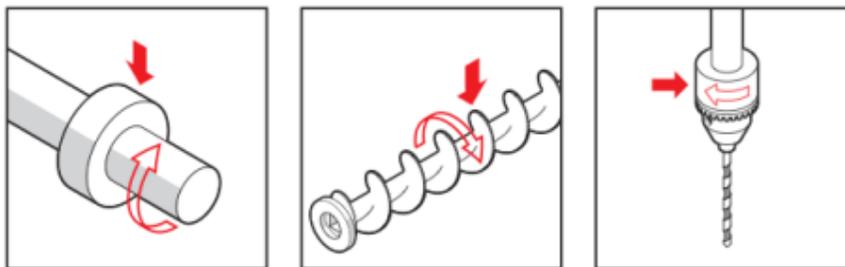


Ilustración 8. Peligro de enredo 1. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Siendo atrapados en las proyecciones (empalmes) o en espacios, intervalos o aberturas.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

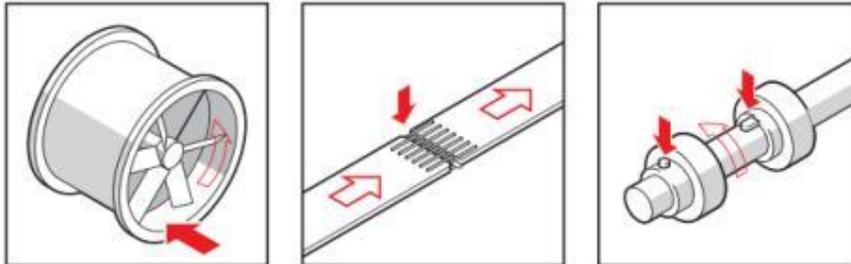


Ilustración 9. Peligro de enredo 2. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Contacto entre partes fijas y rotando.

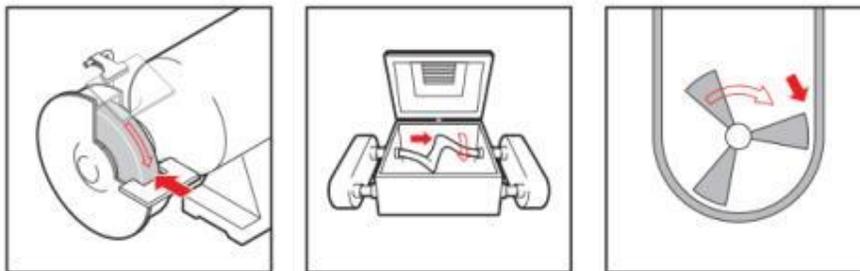


Ilustración 10. Peligro de enredo 3. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de cizallamiento:** lesiones de cizallamiento pueden ser (acción de cuchillas) entre dos partes en movimiento o una parte moviéndose y una parte estacionaria:

- Dos partes de la máquina.

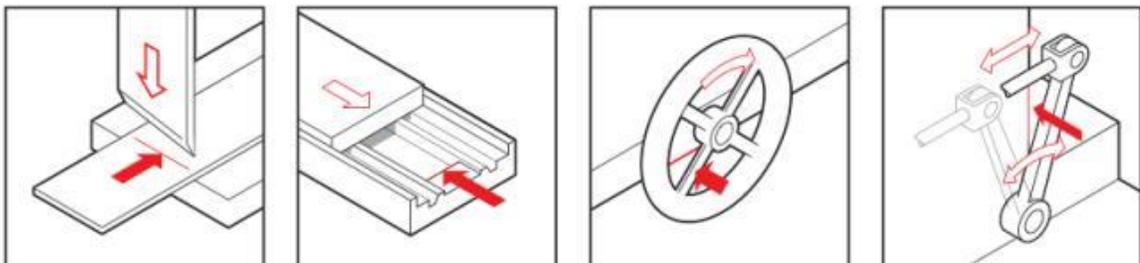


Ilustración 11. Peligro de cizallamiento 1. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Una parte de la máquina y producto o paquete.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

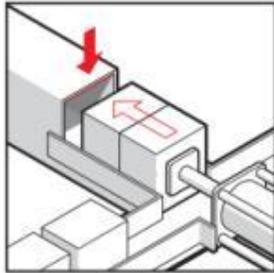


Ilustración 12. Peligro de cizallamiento 2. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de corte:** el corte puede involucrar rotación, movimiento recíprocante o transversal:

- Riesgo para lesionarse un dedo, brazo y cuerpo en el punto de operación.
- Residuos de materiales pueden golpear la cabeza, en particular el área de los ojos o cara.

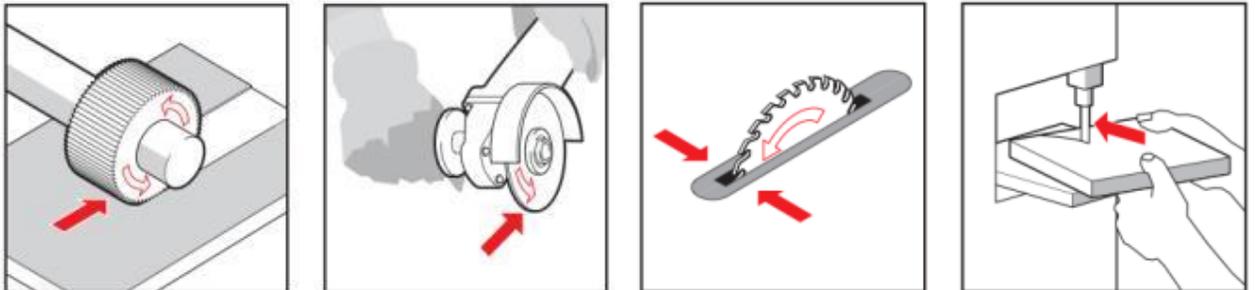


Ilustración 13. Peligro de corte. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de impacto:** peligros de impacto relacionado a objetos que golpean el cuerpo humano pero no penetran en él:

- Robots, tablas en movimiento, dispositivos pendulares.

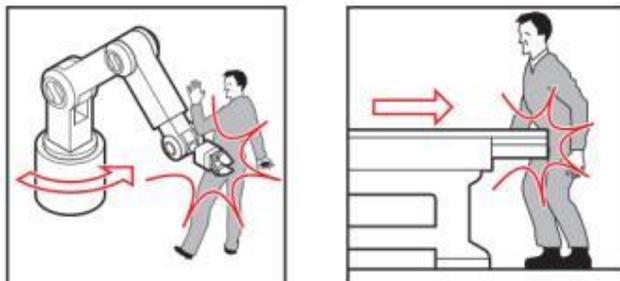


Ilustración 14. Peligro de impacto. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Peligros de aplastamiento:** ocurre cuando una parte del cuerpo es aplastada:

- Entre una parte fija y una parte en movimiento de una máquina.
- Entre dos partes en movimiento de una máquina.
- Entre una maquina en movimiento y una estructura fija.

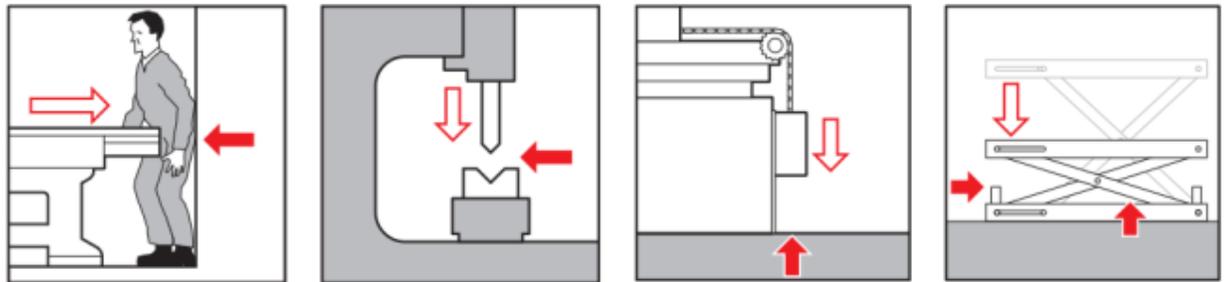


Ilustración 15. Peligro de aplastamiento. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligro de puntazo y perforación:** el cuerpo humano puede ser penetrado por:

- Objetos volando incluyendo partes rotas de la máquina y material expulsado por el proceso.
- Partes de la máquina moviéndose rápidamente o piezas del material.

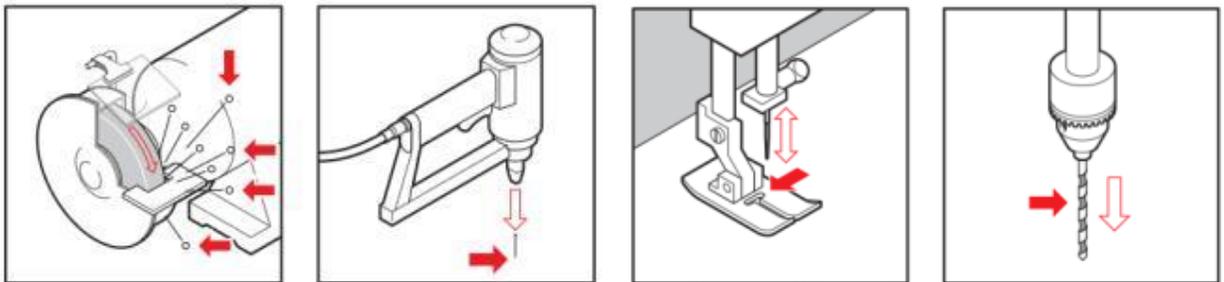


Ilustración 16. Peligro de puntazo y perforación. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de fricción y abrasión:** quemaduras por fricción pueden ser causadas por pares lisas o abrasivas operando en alta velocidad:

- Lados de ruedas usando para pulir.
- Bandas transportadoras moviéndose rápidamente.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

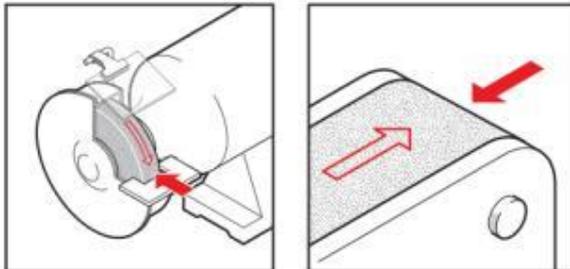


Ilustración 17. Peligro de fricción y abrasión. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Peligros de quemadura (calor/frío):** lesiones pueden ocurrir si hay contacto con partes o productos muy calientes o fríos.



Ilustración 18. Peligros de quemadura. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

### 5.1.7 Principios de cero accesos

**Cero accesos:** es físicamente imposible acceder a partes peligrosas energizadas, sin necesidad de usar una herramienta, llave o código de acceso para remover o deshabilitar guardas de seguridad.

**Partes peligrosas:** partes energizadas del equipo con potencial de causar lesiones. Estas partes podrán incluir partes en movimiento (o partes que podrían moverse), superficies calientes, conductores eléctricos expuestos, etc.

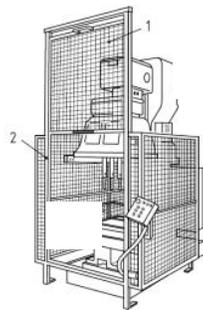
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Puntos claves:** deberá ser imposible para un operador (o técnico) accesar accidentalmente o intencionalmente a partes peligrosas sin el uso de una herramienta, llave o código de acceso.

**Guarda:** parte de una maquina específicamente usada para proporcionar protección por medio de una barrera física.

**Guarda fija:** guarda que se mantiene en su lugar (que está cerrada) ya sea permanentemente soldada o por medio de sujetadores (tornillos, pernos, etc.) haciendo la remoción imposible sin el uso de herramientas.

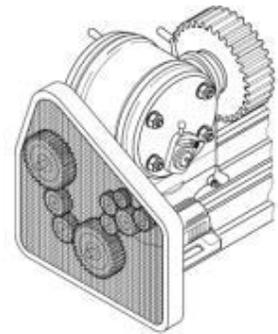
**Guarda móvil:** guarda generalmente conectada por medios mecánicos, por ejemplo con bisagras o pasadores, para la estructura de la maquina o un elemento adyacente y la cual puede ser abierta sin el uso de herramientas.



*Ilustración 21. Guarda móvil. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia*



*Ilustración 19. Máquina desprotegida. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia*



*Ilustración 20. Guarda fija. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia*

**Guarda enclavada:** guarda asociada con un dispositivo de enclavamiento de modo que:

- Las funciones peligrosas de la maquina cubiertas por la guarda no pueden operar hasta que la guarda este cerrada.
- Si se abre la guarda mientras las funciones peligrosas de la maquina están operando, la maquina se detiene.
- Cuando la guarda está cerrada, las funciones de la maquina peligrosa cubiertas por la guarda pueden operar.

- El cierre de la guarda no inicia por sí misma la máquina.

#### **Enclavamientos (Interlocks):**

- Interruptores (switches) para detectar la posición de guardas móviles para control de enclavamiento, usualmente para permitir tareas tales como carga rollo, desatasco, limpieza, etc.
- Generalmente usados sobre maquinas con inercia baja (tiempos de parada rápidos).

#### **Enclavamientos de selenoides (Interlocks):**

- Evitan la apertura de guardas durante las fases peligrosas de operación.
- Generalmente usados sobre maquinas con inercia alta (tiempos de parada largos).

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Usualmente usados también en un circuito con retraso en el tiempo o detección real de velocidad cero.



Ilustración 22. Guarda enclavada (interlock). Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

### Controles que NO ofrecen acceso:

- Reglas y señales

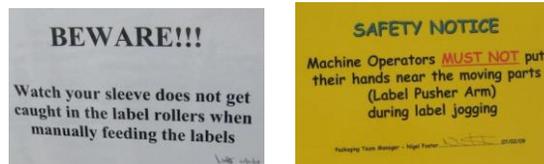


Ilustración 23. Señales. Controles no ofrecen 0 acceso. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Paradas de emergencia, barras de presión cordones para alar, etc.



Ilustración 24. Parada de emergencia. Controles no ofrecen 0 acceso. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Guardas incompletas.



Ilustración 25. Guardas incompletas. Controles no ofrecen 0 acceso. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Puntos de unión en los transportadores.



Ilustración 26. Punto de unión en los transportadores. Controles no ofrecen 0 acceso. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Controles sin marcación.



Ilustración 27. Controles sin marcación. Controles no ofrecen 0 acceso. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

### Requisitos de Guardas.

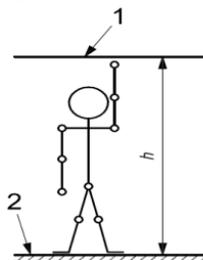


Ilustración 28. Requisitos de guardas 1. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- El acceso debe ser evitado / impedido para todas las partes peligrosas.
- Guardas de seguridad deben estar en buenas condiciones y se requiere también una herramienta para removerla o ser enclavada.
- Peligros sin guarda / protecciones deben estar fuera del alcance. Ejemplo, a una altura de por lo menos 2,7 m sin puntos de apoyo.
- Barreras y vallas de seguridad deben estar por lo menos a 1,6 m de altura sin punto de apoyo, sin posibilidad de treparla.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	  
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Espacios por debajo de vallas de seguridad deberán ser  $< 180$  mm para prevenir el acceso de la persona. Si la barrera fuese electrónica (cortina de luz)  $< 300$  mm.
- Espacios adyacentes a partes en movimiento (puntos pellizco / atrapamiento) deberán ser  $< 4$  mm.
- Si la abertura permite:
  - Entrada de puntas de los dedos (abertura 4mm a 6mm) entonces el peligro deberá estar alejado  $> 10$ mm.
  - Acceso del dedo (abertura de 6mm a 12mm) entonces el peligro deberá estar alejado  $> 100$ mm.
  - Acceso de mano (abertura de 12mm a 20mm) entonces el peligro deberá estar alejado  $> 120$ mm.
  - Entrada de brazo (abertura de 20mm a 120mm) entonces el peligro deberá estar alejado  $> 850$ mm.
  - Entrada de pierna (abertura de 120mm a 180mm) entonces el peligro deberá estar alejado  $> 1,1$ mt.
  - Persona consigue entrar (abertura  $> 180$ mm) entonces reducir abertura  $< 180$ mm o instalar barrera.
- Cuando las partes de la maquina se mueven una hacia la otra el Gap debe ser:
  - $> 25$ mm para prevenir el atrapamiento de los dedos.
  - $> 100$ mm para prevenir el atrapamiento de la mano.
  - $> 180$ mm para prevenir el atrapamiento de la pierna.
  - $> 500$ mm para prevenir el atrapamiento del cuerpo.

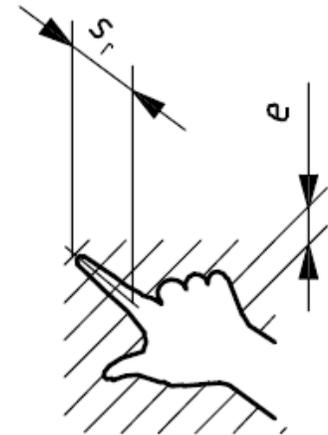


Ilustración 29. Requisitos de guardas 2. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

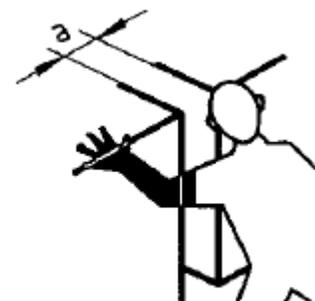


Ilustración 30. Requisitos de guardas 3. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## Tipos de Guarda.

- Guarda de encerramiento: evitar acceso para la zona peligrosa desde todas las direcciones.

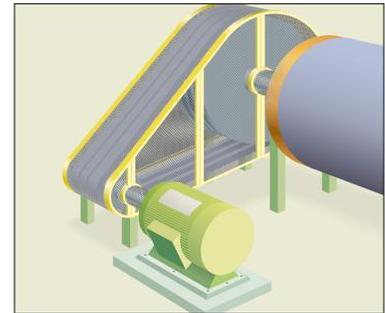


Ilustración 31. Guarda de encerramiento. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

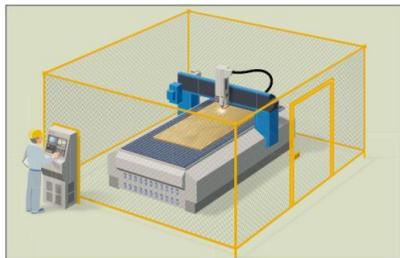


Ilustración 32. Guarda de distancia. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

- Guarda de distancia: una guarda que no está completamente cerrada a la zona de riesgo / peligro pero evita o reduce el acceso por sus dimensiones y distancia desde la zona de riesgo / peligro.

## Características deseables de enclavamiento (interlock)

**Inaccesible**: interruptor montado tanto que este sea difícil para que el operador acceda a él.

**Resistencia de anulación**: interruptores son diseñados para que el operador no los pueda anular / invalidar.

- No puede ser by-paseado por un pedazo de cable, cinta o usando una herramienta de mano.
- Código-magnético. Sensores cuyo mecanismo múltiple de contacto pueda ser actuado en la presencia de un campo magnético combinado.
- Apertura-positiva. Montaje de una sola pieza de interruptores de enclavamiento (interlock).



Ilustración 33. Dispositivos Interlock. Fuente. Nestlé (2015) oficina central Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

**Apertura positiva:** interruptores son forzados a la apertura mientras la guarda es abierta, ellos no confían en su resorte para operar.

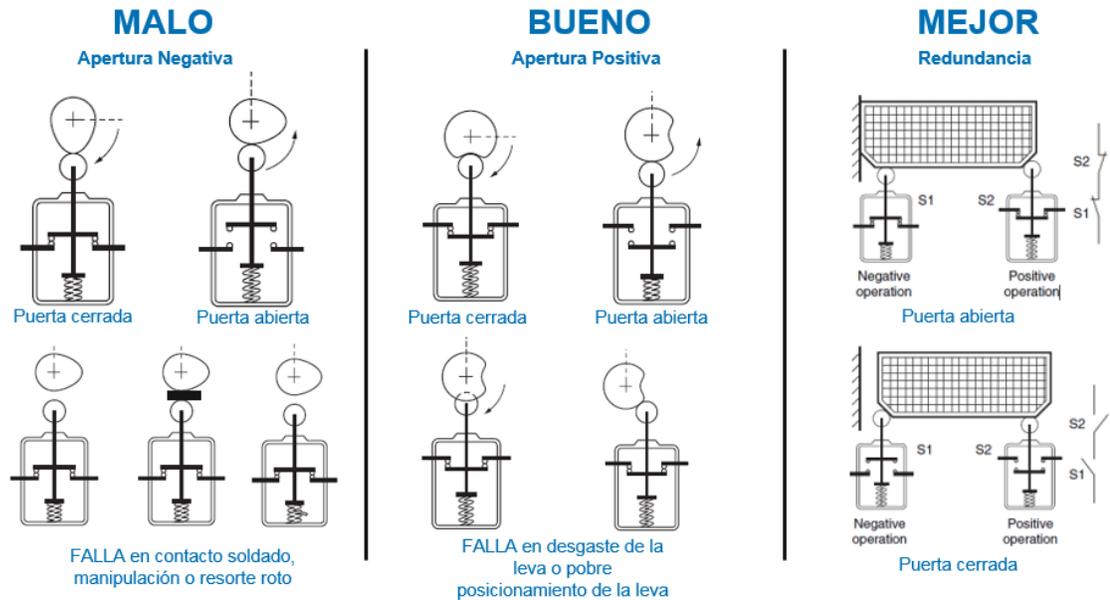


Ilustración 34. Características de enclavamiento. Fuente: Nestlé (2015) oficina central Colombia

**Monitoreo / a prueba de falla:** sus circuitos de control son diseñados para detener la maquina en el evento de una falla.

**Diversidad y separación:** uso de diferentes componentes y separación para reducir el riesgo de fallas comunes.

**Protección de trabajo:** previene el acceso del operador antes que la maquina haya parado – enclavamiento con selenoide para máquinas de alta inercia.

### 5.1.8 Otros requerimientos

- Los controles de arranque deben ser diseñados para impedir una activación involuntaria y proporcionar una adecuada visibilidad de los equipos.
- Debe haber uno o más controles de parada fácilmente accesible.
- Debe haber un adecuado control de paro de emergencia y este debe ser de color rojo, etiquetados, de ser posible con fondo amarillo y operable por la palma de la mano.
- Todos los botones de control, interruptores, etc deberán estar etiquetados de manera clara y duradera.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- El equipo de trabajo no deberá reiniciarse automáticamente después de cualquier parada / parada por medio de interlocks (debe existir un proceso adecuado para el rencendido del equipo).
- No debe haber salientes, bordes o puntas afiladas.
- Cuando el acceso sea requerido alrededor de la máquina, pasillos sin obstáculos > 600mm de ancho son necesarios y preferiblemente > 1m.
- Debe haber una adecuada iluminación.
- Cualquier riesgo residual importante debe tener señales de advertencia apropiadas.

## 5.2. MARCO LEGAL

La investigación se enmarca en estándares internacionales que dictan principios de seguridad en maquinaria como las brechas y aberturas mínimas para evitar aplastamientos de partes del cuerpo humano y distancias de seguridad para prevenir que las zonas peligrosas sean alcanzadas por los miembros superiores e inferiores., estas con la finalidad de identificar las piezas móviles en máquinas que requieran guardas para evitar que el trabajador liberada o deliberadamente introduzca extremidades o el cuerpo completo que le ocasionaran lecciones o fatalidades.

<b>Estándares ISO aplicables</b>		
ISO 13854	Seguridad de maquinaria - aberturas / brechas mínimas para evitar aplastamiento de partes del cuerpo humano.	INTERNATIONAL STANDARD <b>ISO 13854</b> <small>First edition 1999-12-15</small>  <hr/> <b>Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body</b>  <small>Sécurité des machines — Écartements minimums pour prévenir les risques d'écrasement de parties du corps humain</small>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

ISO 13857	Seguridad de maquinaria – distancia de seguridad para prevenir que las zonas peligrosas / riesgo sean alcanzadas por los miembros superiores e inferiores.	
ISO 14120	Seguridad de maquinaria – Guardas – requerimientos generales para el diseño y construcción de guardas móviles y fijas.	

Tabla 1. Estándares ISO aplicables. Fuente. Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de **tipo seccional**, ya que con esta se busca recoger información del objeto de estudio, en este caso sería la maquina en el momento oportuno que el operador o auxiliar este realizando la labor.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el desarrollo del presente proyecto se deberán seguir las siguientes fases:

- Integrar personal (multidisciplinario) para describir y evaluar las tareas realizadas por el operador y auxiliar de llenaje

El coordinador de seguridad de la fábrica solicitará a cada jefe de área uno de sus trabajadores operativos, los jefes de área deben hacer inmediatamente la requisición del personal para suplir la vacante que se generara, si este lo considera necesario. Se requiere un operador de máquinas de llenaje, un auxiliar de calidad, un técnico de mantenimiento y un auxiliar en seguridad.

- Recolección de información relacionada con los estándares de seguridad en maquinaria.

En esta fase el grupo multidisciplinario será capacitado con la temática relacionada, se programaran diversas charlas, se les facilitara toda la información necesaria como la matriz que se implementara, la cual arrojará el nivel de modo de acceso y riesgo por tareas.

- Inspección visual de cómo se desenvuelven los operadores y auxiliares de llenaje en la línea FB6 en sus turnos de trabajo.

La presente fase es dedicada a observar y anotar, en esta se debe ir de maquina en maquina por toda la línea de producción detallando o describiendo las tareas del operador en cada una de las máquinas. También se deben identificar las fuentes de energía presentes en cada máquina y verificar si esta cuenta o no con puntos o sistemas / dispositivos de bloqueo.

- Identificar los modos de acceso y riesgos presentes en cada tarea realizada por el operador y auxiliar en el turno, para esto se implementara el uso de matrices.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Fase dedicada a la transcripción de la información recolectada en campo, esta transcripción se efectuara en la matriz suministrada por la empresa, la cual cuenta con datos básicos como el área, la línea, la tarea, una breve descripción de esta, los peligros existentes, controles existentes, el modo de acceso, el nivel de riesgo y los controles o mejoras propuestos para minimizar modo de acceso y/o nivel de riesgo.

- Clasificar las tareas que arrojaron mayor riesgo y accesibilidad en la matriz.

Ya con la matriz totalmente diligenciada y calificada para la línea FB6 de Llenaje y embalaje, se procede a filtrarla por modos y riesgos con el fin de priorizarlas y tener una mejor panorámica de las principales falencias y fuentes de peligro de la línea. Estas tareas deben ser nuevamente validadas en campo y se deben recalificar, todo para tener certeza de la toma de decisiones, ya sean de ingeniería, controles operacionales

- Proponer planes de ingeniería, administrativos y operacionales para minimizar el riesgo y el modo de acceso.

Fase final, en la cual se hará entrega de controles operacionales, administrativos o diseños de ingeniería, es decir, se entregaran diseños de guardas móviles y/o fijas, propuesta de cambio de dispositivos de bloqueo, procedimientos donde se identifiquen las fuentes de energía e indiquen la forma de bloquearlas y controles operacionales para las tareas modo 4 que no sea posible eliminarlas o sustituirlas.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

### 8.1. FUENTES PRIMARIAS

Como fuentes primarias se tienen las inspecciones visuales que se le realizan al operador o auxiliar en labor, la charla que con estos se realiza en la cual indican el paso a paso de sus tareas en turno, la identificación de anomalías en la máquina, como lo son falta de estándares de fabricación o mala implementación de componentes técnicos y el concepto del grupo multidisciplinario.

### 8.2. FUENTES SECUNDARIAS

Entre las fuentes secundarias de la investigación se tiene la documentación necesaria sobre el funcionamiento y operación de la llenadora en la línea FB6, la cual es suministrada por el fabricante, adicional se tiene una instrucción de la multinacional (Nestlé) sobre cómo se deben evaluar los riesgos y modos de accesibilidad del operador y auxiliar con la maquina; en este instructivo se presentan ejemplos de los riesgos más comunes en maquinarias. Aparte de esta información también se tendrán en cuentas normas internacionales del correcto uso de maquinarias a nivel industrial.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 9. RECURSOS

Para el desarrollo de la investigación se requieren como **Recursos Humanos**:

- Un operador de máquinas de llenaje.
- Un auxiliar de calidad.
- Un técnico de mantenimiento.
- Un auxiliar en seguridad

Nota: el personal anterior descrito deberá ser reemplazado por trabajadores temporales mientras se lleva a cabo el proyecto.

Este personal multidisciplinario será el encargado de recolectar la información en campo, organizarla, tabularla en la matriz y con ayuda del Coordinador de seguridad evaluarán los modos de acceso y riesgos presentes en la interacción hombre – máquina.

Para lo anterior se requerirán **Recursos Físicos**, como:

- Libretas.
- Lapiceros, marcadores, lápices, etc.
- Computadores.
- Impresora.
- Espacio de reunión (oficina).

Luego de este proceso se requerirá de un Ingeniero de Proyector para proponer los nuevos diseños que minimicen la accesibilidad a las máquinas en funcionamiento y por ende los riesgos extremos.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 10. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	MAYO	JUNIO	JULIO		AGOSTO
Recolección de información relacionada con Seguridad en Maquinaria					
Inspección visual de las actividades realizadas por operadores y auxiliares en los diferentes turnos					
Descripción de tareas y calificación en diferentes modos y riesgos					
Clasificar las tareas por modos y riesgos					
Propuesta de planes que minimicen los riesgos extremos y los modos de acceso de nivel 4					

*Tabla 2. Cronograma de investigación. Fuente. Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 11. RESULTADOS

Para la compilación de la información en este capítulo se usara la matriz de riesgos suministrada por la empresa, esta se organizara por áreas y máquinas, y contara con ítems como el nombre de la tarea, una breve descripción de esta, el modo de acceso, los peligros inherentes, la existencia de controles, el nivel de riesgo el cual se generara a partir de la frecuencia de exposición a la tarea y la facilidad de acceso a partes peligrosas.

### 11.1. Matriz de identificación de peligro y valoración del riesgo

Una matriz de riesgo es una herramienta de control y de gestión normalmente utilizada para identificar las actividades en los procesos más importantes de una empresa.

- El estudio donde se obtiene información sobre los factores de riesgo existentes en el desarrollo de la actividad laboral, considerando su localización, identificación y valoración; permitiendo así dar prioridades de atención.
- La matriz debe ser una herramienta flexible que documente los procesos y evalúe de manera global el riesgo que están expuestas las personas.
- Una matriz es una herramienta sencilla que permite realizar un diagnóstico objetivo de la situación del riesgo.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>			<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>		

<b>Análisis de Tarea Determinación de Riesgo y Modo de Operación</b>											
AREA:		Sala de Flexible			MAQUINA:		Llenadora F7				
N°.Tarea	Nombre de la tarea	Descripción de tarea	Modo de operación	Peligro	¿Existen Controles?	Descripcion Controles	Evaluación Matriz de Riesgo				
							Frecuencia	Acceso	Probabilidad	Severidad	Nivel del Riesgo
Ejemplo	Presencia y estado rejilla tuvo dosificador.	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio

Tabla 3. Matriz de Riesgos. Fuente: Nestlé (2015) oficina central Colombia. Modificada: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Para la generación del nivel del riesgo en la anterior matriz, es necesario el uso de los dos siguientes pasos:

### PASO 1: EVALUACIÓN MODO 0 & 4

#### MATRIZ DE PROBABILIDAD DEL DAÑO

				B. Facilidad de acceso a partes peligrosas			
				1	2	3	4
Nivel	Descripción	Ejemplos	Modo 0	Modo 0	Modo 0	Modo 0	
			1	Muy Baja	Mantenimiento poco frecuente y Quiebras (normalmente algunas veces por año)	Reparaciones, búsqueda de fallas	Extremadamente Improbable
2	Baja	Mantenimiento Planeado (normalmente una o más veces por semana)	Mantenimiento planeado, Inspecciones, lubricación	Extremadamente Improbable	Improbable	Probable	Probable
3	Media	Set Up (normalmente una o más veces por turno)	Cambios de formato, limpieza de líneas, ajuste de líneas (con el equipo en automático o semi-automático)	Improbable	Probable	Probable	Muy Probable
4	Alta	Operación de la Máquina (normalmente muchas veces por turno)	Alimentación de materias primas, recolección de productos, remoción de residuos, ajustes diversos, quitar obstrucciones (con el equipo en automático o semi-automático)	Improbable	Probable	Muy Probable	Muy Probable

Transfiera el Resultado al Paso 2: Matriz de Riesgo

### PASO 2: EVALUACIÓN MODO 0 & 4

#### MATRIZ DE RIESGO

		C. Severidad de la Lesión				
		C1	C2	C3	C4	
viene de PASO 1: Matriz de Probabilidad del daño	(A&B) → Probabilidad	Extremadamente Improbable	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio
		Improbable	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
		Probable	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Extremo
		Muy Probable	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Extremo	Riesgo Extremo

Tabla 4. Pasos para generar nivel de riesgo. Fuente: Nestlé (2015) oficina central Colombia, Modificada: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 11.2. Reconocimiento de máquinas y áreas de la línea FB6

La línea FB6 de producción se encuentra repartida en tres áreas que son:

- Sala de totes, en donde se cuenta con una maquina volteadora de totes y una zaranda



*Ilustración 35. Volteador de totes y zaranda, sala de totes. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Sala de flexibles, en donde se encuentra la llenadora, el chequeador de peso de los pouches y el detector rayos x.



*Ilustración 36. Llenadora vertical, sala de flexible. Fuente: Autor*



*Ilustración 37. Chequeador de peso, sala de flexible. Fuente: Autor*



*Ilustración 38. Rayos X, sala de flexibles. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Sala de embalaje, en esta se encuentra un transportador de empaque, uno empuja caja, uno de caja y una maquina encintadora.



*Ilustración 40. Transportadores de empaque y empuja caja, sala de embalaje. Fuente: Autor*



*Ilustración 39. Encintadora, sala de embalaje. Fuente: Autor*



*Ilustración 41. Transportador de caja, sala de embalaje. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### 11.3. Área, puestos de trabajo y tareas a inspeccionar y evaluar

Las tareas a evaluar del personal operativo de la línea de producción FB6 son las siguientes:

<b>Área:</b> Sala de totes		
<b>Puesto de trabajo:</b> Operador abastecimiento de granel		
<b>Tareas:</b>	1	Cambio de batería del auto elevador
	2	Transporte de tote con auto elevador
	3	Monte y desmonte de tote en el volteador
	4	Limpieza del auto elevador
	5	Limpieza Zaranda
	6	Limpieza Volteador
	7	Verificar el pin del tote
	8	Soltar tapa del tote
	9	Cambiar de totes a sistema OGA

Tabla 5. Tareas en sala de totes, Operador abastecimiento de granel. Fuente: Autor

<b>Área:</b> Sala de flexibles		
<b>Puesto de trabajo:</b> Operador llenadora		
<b>Tareas:</b>	1	Inspección visual de limpieza general maquina
	2	Purga para cambio de producto llenadora
	3	Limpieza marcador de clave
	4	Asignación codificación producto
	5	Inspección visual tornillo sinfín dosificador ausencia de rayones
	6	Verificar presencia de racores externos e internos de gasificación
	7	Inspección visual ganchos formadores de paquete izquierdo y derecho
	8	Verificar presencia de dos tornillos de sujeción ganchos formadores
	9	Inspección visual mangueras izquierda y derecha de gasificación
	10	Presencia y estado rejilla tubo dosificador
	11	Verificar presencia de cinta teflón en el tubo formador
	12	Inspección visual estado empaque tolva

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

	13	Verificación visual integridad del mezclador/agitador ausencia de rayones parte interna tolva
	14	Verificación visual estado acople, cuña y pasador del tornillo sinfín al eje del dosificador
	15	Ajuste de parámetros en el panel arranque de maquina
	16	Limpieza de mordazas
	17	Limpieza de las correas de arrastre por contaminación con polvo
	18	Limpieza del rayos X
	19	Limpieza del cuello formador
	20	Recolección de producto rechazado por la maquina
	21	Cambio de rollo - hay diferentes referencias y varían en tamaño y peso
	22	Ajuste del cuello formador
	23	Ajuste de platinas horizontales y/o esponjas
	24	Ajuste de gaseado
	25	Verificar rechazo de patrones en el RX
	26	Cambio de manga en la tolva montar y desmontar manga
	27	Poner cinta térmica en las mordazas y tubo formador
	28	Cambio de cinta del marcador de clave

Tabla 6. Tarea en sala de flexibles, Operador de llenadora. Fuente: Autor

<b>Área: Sala de embalaje</b>		
<b>Puesto de trabajo: Auxiliar de llenaje</b>		
<b>Tareas:</b>	1	Colocar cajas para armar
	2	Armar cajas de cartón para empaque
	3	Empaque
	4	Apertura de retrabajo
	5	Pesaje de retrabajo
	6	Cambio de cinta a las encintadoras 3M
	7	limpieza de pegantes de los rodillos y cuchilla
	8	Pesaje y Entarimado
	9	Subir y Bajar meza elevable
	10	Retirar tarimas con el gato
	11	Desplazar tarimas con montacargas hacia el pasillo de llenaje (almacenaje de producto terminado)

Tabla 7. Tareas en sala de embalaje, Auxiliar de llenaje. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

#### 11.4. Implementación de matriz de identificación de peligro y valoración del riesgo en la línea FB6

Análisis de Tarea Determinación de Riesgo y Modo de Operación											
AREA:		Sala de Totes			MAQUINA:		Volteador de totes y Zaranda				
N°.Tarea	Nombre de la tarea	Descripción de tarea	Modo de operación	Peligro	¿Existen Controles?	Descripción Controles	Evaluación Matriz de Riesgo				
							Frecuencia	Acceso	Probabilidad	Severidad	Nivel del Riesgo
<b>1</b>	Cambio de batería del autoelevador	Se pone en posición OFF la llave de arranque del autoelevador, se desconecta y desmonta la batería del autoelevador, haciendo uso de diferencial para elevar la batería. Se eleva la batería cargada y conecta en el autoelevador haciendo uso nuevamente del diferencial	<b>4</b>	Aplasta miento	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) Herramienta Especializada. 4) EPP's.	2	3	Probable	3	Riesgo alto

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>2</b>	Transporte de tote con autoelevador	Se realiza desplazamiento con el tote lleno o vacío a través de la sala de acuerdo a la ubicación del tote respecto a la llenadora o a la báscula, el espacio de maniobra y visibilidad son reducidos, se requiere halar o empujar el tote con el auto elevador exponiendo al operador o transeúntes a la línea de fuego.	<b>4</b>	Aplasta miento	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	4	3	Muy probable	3	<b>Riesgo extremo</b>
<b>3</b>	Monte y desmonte tote en el volteador	Ubicado el tote frente la estación de volteo se eleva el mástil del autoelevador hasta alcanzar la posición deseada, luego se empuja el tote hacia el volteador y se baja el mástil cuidadosamente hasta que el tote repose sobre la estructura, seguidamente se sacan las horquillas del autoelevador de las patas del tote halando el autoelevador hacia atrás.	<b>4</b>	Aplasta miento	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	4	3	Muy probable	3	<b>Riesgo extremo</b>

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>4</b>	Limpieza del autoelevador	Con el autoelevador detenido y apagado, la llave en posición off y retirada, se limpia la parte exterior del autoelevador con cepillo azul y un limpión humedecido con hipoclorito o cualquier otra solución para desinfección.	<b>3</b>	Quemadura, Intoxicación, Impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	2	4	Probable	2	Riesgo alto
<b>5</b>	Limpieza Zaranda	Zaranda detenida, apagada y bloqueada se limpia la parte exterior de la zaranda con cepillo azul, recogedor y un limpión humedecido con hipoclorito o cualquier otra solución para desinfección, se desmontan tamiz y tapa de la zaranda retirando los ganchos cargando la tapa	<b>3</b>	Impacto, Biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	2	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>6</b>	Limpieza Volteador	Volteador de totes apagado y bloqueado neumática y eléctricamente se limpia la parte exterior del volteador con cepillo azul, recogedor y un limpión humedecido con hipoclorito o cualquier otra solución para desinfección. Está expuesto a riesgo	<b>3</b>	Impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	2	4	Probable	2	Riesgo alto

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>		
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>		

		químico y caída imprevista del volteador.									
<b>7</b>	Verificar el pin del tote	Inspección visual de la seguridad del tote en caso que haya una falla del aire comprimido. No hay exposición a ningún tipo de energía	<b>0</b>	Impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>8</b>	Soltar tapa del tote	Desplazamiento del operador hasta el volteador de tote, introduce herramienta dentro de la abertura para accionar el seguro que agarra la tapa, gira la herramienta con las manos y la tapa se libera	<b>0</b>	Impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 4) Herramienta. 5) EPP's.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>9</b>	Cambiar de totes a sistema OGA	Desplazamiento del operador hasta el tablero de mando se gira el selector para hacer el cambio en el sistema. No hay exposición a ningún tipo de energía	<b>0</b>	Impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	2	3	Probable	1	Riesgo medio

Tabla 8. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de totes. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>Análisis de Tarea Determinación de Riesgo y Modo de Operación</b>											
AREA:		Sala de Flexibles			MAQUINA:		Llenadora vertical, chequeador de peso y rayos x				
N°.Tarea	Nombre de la tarea	Descripción de tarea	Modo de operación	Peligro	¿Existen Controles?	Descripción Controles	Evaluación Matriz de Riesgo				
							Frecuencia	Acceso	Probabilidad	Severidad	Nivel del Riesgo
<b>1</b>	Inspección visual de limpieza general maquina	Se verifica visualmente estado, limpieza y orden en la máquina, La máquina no está en funcionamiento	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación, 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>2</b>	Purga para cambio de producto llenadora	Se activan desde la pantalla los comandos necesarios para realizar esa tarea.	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación, 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>3</b>	Limpieza marcador de clave	Se detiene la máquina, se ubica escalera de tijeras en la parte lateral de la máquina que da acceso a la impresora, ( Altura no es mayor de 1,50 m) sobre la escalera el	<b>1</b>	Caída, impacto, enredo, atrapamiento	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación, 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		operador remueve seguro de la impresora y hala el casete hacia afuera luego con una toalla de limpieza de cabezal se frota sobre el cabezal de impresión									
<b>4</b>	Asignación codificación producto	Se modifican los parámetros de codificación mediante la manipulación del teclado del controlador	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>5</b>	Inspección visual tornillo sinfin dosificador ausencia de rayones	Antes de montar un formato se verifica visualmente los rayones presentes o no en el tornillo sin fin, este debe ubicarse sobre una mesa o estructura que permita soportar el sin fin	<b>0</b>	enredo, impacto, aplastamiento, corte	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	4	Probable	1	Riesgo medio
<b>6</b>	Verificar presencia de racores externos e internos de gasificación	Antes de montar un formato se verifica visualmente la presencia de racores externos e internos en el disco de gasificación.	<b>0</b>	Caída, impacto, aplastamiento	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	4	Probable	1	Riesgo medio
<b>7</b>	Inspección visual ganchos formadores de paquete izquierdo y derecho.	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo.	<b>1</b>	Caída, impacto.	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>		
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>		

<b>8</b>	Verificar presencia de dos tornillos de sujeción ganchos formadores	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo.	1	Caída, impacto.	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>9</b>	Inspección visual mangueras izquierda y derecha de gasificación	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo.	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>10</b>	Presencia y estado rejilla tubo dosificador.	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo.	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>11</b>	Verificar presencia de cinta teflón en el tubo formador	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas y se retira el laminado de la parte inferior del tubo.	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>12</b>	Inspección visual estado empaque tolva	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas delanteras, operador frente a la maquina montado en una escalera de tijera de tal manera que las guardas no puedan	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	2	Improbable	1	Riesgo bajo

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		cerrarse, retira con las manos las mariposas que sujetan la tapa a la tolva y verifica presencia e integridad del empaque.										
<b>13</b>	Verificación visual integridad del mezclador, agitador ausencia de rayones parte interna tolva	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas delanteras, operador frente a la maquina montado en una escalera de tijera de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, retira con las manos las mariposas que sujetan la tapa a la tolva, con la mano giran el mezclador para verificar la integridad del mismo y se revisan los rayones en la parte interna de la tolva	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	2	Improbable	1	Riesgo bajo	
<b>14</b>	Verificación visual estado acople, cuña y pasador del tornillo sinfín al eje del dosificador	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas delanteras, operador frente a la maquina montado en una escalera de tijera de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, retira con las manos las mariposas	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	3	Probable	1	Riesgo medio	

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>		
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>		

		que sujetan la tapa a la tolva, se verifica la integridad y presencia de los elementos de acople									
<b>15</b>	Ajuste de parámetros en el panel arranque de maquina	Modificación de parámetros de acuerdo al producto desde el panel de control	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	4	4	Muy probable	1	Riesgo medio
<b>16</b>	limpieza de mordazas	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP en la pantalla, se abren las guardas delanteras, operador frente a la máquina de tal manera que las guardas no puedan cerrare, con guantes para temperatura puestos se separan las mordazas bien sea entre ellas o del tubo formador en caso de ser la vertical, con el cepillo de cerdas metálicas se frota la mordaza tratando de retirar los residuos de pegante y de laminado acumulados en ellas.	<b>4</b>	Quemadura, Golpes	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	3	Probable	2	Riesgo alto

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>17</b>	limpieza de las correas de arrastre por contaminación con polvo	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP, se activa comando que abre las correas, se activa comando de limpieza de correas, se abren las guardas delanteras, operador frente a la máquina de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, con un cepillo blanco se remueve el polvo de las correas y luego con wypall humedecido en solución desinfectante se frotran las correas para finalizar la limpieza sobre ellas, al activar el comando las correas están girando a velocidad baja.	<b>4</b>	Enredo, impacto.	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.4) Herramienta	4	4	Muy probable	2	<b>Riesgo alto</b>
<b>18</b>	limpieza del rayos X	Equipo detenido por medio de comando STOP, se usa cepillo para limpieza de equipos externa (AZUL), se frota con Wypall humedecido con solución desinfectante las partes externas del rayos X	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.4) Herramienta	2	4	Probable	1	<b>Riesgo medio</b>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>		
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>		

<b>19</b>	limpieza del cuello formador	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP, se activa comando que abre las correas, se abren las guardas delanteras, operador frente a la maquina montado en una escalera de tijera de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, se retira la mordaza vertical del tubo formador, se remueve el laminado del cuello, con cepillo blanco se quita el exceso de polvo, con wypall humedecido en solución desinfectante se frota el cuello formador para finalizar la limpieza.	<b>1</b>	Caída, impacto, enredó.	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.4) Herramienta	2	3	Probable	1	Riesgo medio
<b>20</b>	recolección de producto rechazado por la maquina	El operador recolecta el producto rechazado por la máquina del piso o de los tanques predispuestos para tal fin	<b>0</b>	Caída, impacto, Biomecánico	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	4	4	Muy probable	1	Riesgo medio
<b>21</b>	cambio de rollo - hay diferentes referencias y varían en tamaño y peso	Se utiliza mesa elevable para cargar y desplazar el rollo desde el transportador de entrada de laminado a la sala hasta la máquina, Se detiene la maquina pulsando el	<b>4</b>	Caída, impacto, biomecánico, enredo, corte	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.4) Herramienta	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		<p>botón de STOP, se levanta motor del des bobinador y se asegura con mecanismo de sujeción, con una tijera se corta el rollo actualmente montado en la máquina y se asegura el extremo superior, se retira el rollo del eje del des bobinador, el eje se ensambla para montar el nuevo rollo con ayuda de la mesa elevable este es ubicado nuevamente en la máquina y se empalma el extremo superior previamente cortado al extremo del rollo nuevo. El riesgo es de atrapamiento, al igual que en las bandas transportadoras.</p>									
<b>22</b>	ajuste del cuello formador	<p>Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP, se activa comando que abre las correas, se abren las guardas delanteras, operador frente a la maquina montado en una escalera de tijera de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, se retira la</p>	1	Caída, impacto	si	<p>1) Uso de Epp's.  2) Capacitación.  3) Entrenamiento.  4) Herramienta</p>	2	2	Improbable	1	Riesgo bajo

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		mordaza vertical del tubo formador, se remueve el laminado del cuello, con llave bristol se afloja prisioneros y tornillos del cuello para poder mover el cuello hacia la posición deseada, se enhebra laminado según la orientación del sello.										
<b>23</b>	ajuste de platinas horizontales y/o esponjas	Se detiene la maquina pulsando el botón de STOP, se abren las guardas delanteras, operador frente a la máquina de tal manera que las guardas no puedan cerrarse, con guantes y con llave se afloja tornillos de fijación de las platinas, se mueven hacia la posición deseada, se vuelve a apretar tornillos	4	Quemadura, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.4) Herramienta	2	2	Improbable	2		Riesgo medio
<b>24</b>	ajuste de gaseado	Se modifican parámetros desde la pantalla de comando o se mueven las perillas de control de los reguladores de caudal en el tablero de la maquina	0	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	4	Muy probable	1		Riesgo medio

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>25</b>	verificar rechazo de patrones en el RX	Se montan los paquetes con los patrones en la banda transportadora del equipo de rayos X, (exponiendo la mano y parte del brazo a golpe con el rechazador del chequeador de peso) se pasan de a tres paquetes, los cuales luego de ser rechazados son recogidos del suelo y nuevamente se pasan; esta operación se realiza diez veces.	1	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	3	4	Muy probable	1	Riesgo medio
<b>26</b>	cambio de manga en la tolva montar y desmontar manga	Se coloca el arnés y demás elementos de protección personal para realizar trabajo en alturas, detiene la maquina pulsando el botón de STOP, y bloquean accionando la parada de emergencia. Usando una escalera de tijera se accede a la parte superior de la llenadora, en donde se fijan al punto de anclaje. Luego manualmente se aflojan las abrazaderas para realizar el cambio de manga.	3	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp's. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento. 4) Trabajo en alturas	2	2	Improbable	3	Riesgo alto

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>27</b>	poner cinta térmica en las mordazas y tubo formador	Primero se mide la cantidad de cinta usar, usando una tijera se recorta y se adhiere al tubo formador manualmente usando guantes de temperatura. La máquina se encuentra apagada pero las mordazas se encuentran calientes.	<b>4</b>	Quemadura	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	3	Probable	1	<b>Riesgo medio</b>
<b>28</b>	cambio de cinta del marcador de clave	Se detiene la máquina, se ubica escalera de tijeras en la parte lateral de la máquina que da acceso a la impresora, (Altura no es mayor de 1,50 m) sobre la escalera el operador remueve seguro de la impresora y hala el casete hacia afuera luego retira del rodillo los casquetes gastados, pone uno nuevo y enhebra la cinta según el plano indicado en la tapa.	<b>0</b>	Caída, impacto	si	1) Uso de Epp´s. 2) Capacitación. 3) Entrenamiento.	2	2	Improbable	1	<b>Riesgo bajo</b>

Tabla 9. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de flexibles. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Análisis de Tarea Determinación de Riesgo y Modo de Operación											
AREA:		Sala de Embalaje			MAQUINA:		Trans. Empaque, empuja caja, encintadora y mesa elevable				
N°.Tarea	Nombre de la tarea	Descripción de tarea	Modo de operación	Peligro	¿Existen Controles?	Descripción Controles	Evaluación Matriz de Riesgo				
							Frecuencia	Acceso	Probabilidad	Severidad	Nivel del Riesgo
<b>1</b>	Colocar cajas para armar	El auxiliar de llenaje se desplaza hasta el punto donde el montacargas descarga las tarimas con las láminas de cartón, allí levanta uno o dos paquetes de láminas que vienen compactadas con amarres y las lleva hasta la banda transportadora de pouches.	<b>0</b>	caída, impacto y biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's. 4) Protocolo de levantamiento de carga	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto
<b>2</b>	Armar cajas de cartón para empaque	Se sueltan los amarres de los paquetes de láminas de cartón usando una tijera, se procede manualmente a darle la forma de cajas a las láminas de	<b>0</b>	Corte y biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		cartón y luego se acomodan sobre la banda empujadora de cajas.										
<b>3</b>	Empaque de pouche	El auxiliar de Llenaje va tomando los pouches de la banda transportadora a medida que estos van llegando, luego los va acomodando manualmente en las cajas, ya formadas, en cantidades y posiciones estipuladas. Una vez llena una o dos cajas, se acciona el pedal para rodar la banda empujadora de cajas y proceder a un nuevo llenado en otra caja.	<b>4</b>	Golpes y corte	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto	
<b>4</b>	Apertura de retrabajo	El auxiliar de llenaje se ubica en una silla y va tomando los pochos de un tanque o deposito, los cuales abre usando una tijera, para luego almacenar el polvo en bolsas de retrabajo.	<b>0</b>	Corte	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	3	3	Probable	2	Riesgo alto	

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>5</b>	Pesaje de retrabajo	<p>El auxiliar, luego de haber llenado las bolsas de retrabajo las levanta manualmente una a la vez, y las traslada hasta la báscula, en donde son pesadas y dependiendo el marcaje de la báscula se decide añadir o sacar polvo para cumplir con la cantidad específica. Seguidamente se acomodan ya selladas en una tarima.</p>	<b>0</b>	caída, impacto y biomecánico	si	<p>1) Capacitación.  2) Entrenamiento.  3) EPP's.  4) Protocolo de levantamiento de carga</p>	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto
<b>6</b>	Cambio de cinta a las encintadoras 3M	<p>El auxiliar acciona el interruptor principal poniéndolo en posición OFF, abre las puertas o guardas de la máquina, en el caso que la cinta no se haya acabado del todo, este lo que hace es cortarla con una tijera para sacar el poco bobinado de cinta que queda, poner la nueva cinta y adicionarla al tramo que quedo enhebrado. De lo contrario, si la cinta se acabó del todo, debe montarla y enhebrarla nuevamente por los</p>	<b>1</b>	Atrapamiento	si	<p>1) Capacitación.  2) Entrenamiento.  3) EPP's.  4) Seguridades de máquinas en buen estado</p>	3	2	Probable	1	Riesgo medio

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		rodillos, como lo indica en la estructura.										
<b>7</b>	limpieza de pegantes de los rodillos y cuchilla	Abren las puertas para detener la máquina, con una tijera limpian el exceso de pegante en los rodillos y la cinta acumulada en la cuchilla.	<b>1</b>	Atrapamiento y corte	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's. 4)Seguridades de máquinas en buen estado	3	2	Probable	1	Riesgo medio	
<b>8</b>	Pesaje y Entarimado	Al salir las cajas de la encintadora llegan a un transportador de rodillos, en donde el auxiliar jala la caja manualmente para montarla en la báscula y ser pesada. Luego la levanta y la acomoda en una tarima que tiene atrás, hasta completar el lote de cajas requeridas.	<b>0</b>	atropellamiento, caída, impacto y biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's. 4)Protocolo de levantamiento de carga	4	4	Muy probable	2	Riesgo alto	
<b>9</b>	Subir y Bajar meza elevable	Las tarimas se soportan sobre una mesa hidráulica elevable, la cual cuenta con un control, el cual es operador por el auxiliar con el fin de que este ponga la tarima en la altura adecuada para no tener que estar	<b>0</b>	impacto	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's.	4	4	Muy probable	1	Riesgo medio	

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

		agachándose al entarimar. El control cuenta con dos pulsadores uno para subir y otra para bajar la mesa, también tiene una parada de emergencia para accionarla cuando se amerite.									
<b>10</b>	Retirar tarimas con el gato y desplazar	El auxiliar ubica el gato detrás de la mesa elevable, lo rueda manualmente con las uñas mirando de frente para ponerlo bajo la tarima, ya aquí acciona el gato las veces necesaria para soportar y elevar un poco la tarima, y sacarla de la mesa elevable.	<b>0</b>	Atropellamiento y biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's. 4) Señalización de zonas peatonales	4	4	Muy probable	1	<b>Riesgo medio</b>
<b>11</b>	Desplazar tarimas con montacargas hacia el pasillo de llenaje (almacenaje de producto terminado)	Ya con la tarima sobre el gato, el auxiliar la desplaza manualmente hasta la zona de montacargas, donde este la recoge y la lleva hasta la zona de almacenaje	<b>0</b>	Atropellamiento y biomecánico	si	1) Capacitación. 2) Entrenamiento. 3) EPP's. 4) Señalización de zonas peatonales	4	4	Muy probable	3	<b>Riesgo extremo</b>

Tabla 10. Implementación de matriz de identificación de peligros y valoración del riesgo operativo en sala de embalaje. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 12. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se analizará la información de la matriz de modos de acceso y nivel de riesgo de la línea de producción FB6, con la finalidad de proponer mejoras que disminuyan los riesgos y modos de acceso más significativos, para esto se tendrá un mayor enfoque sobre las tareas operativas que arrojaron modos 4 y riesgos extremos.

### 12.1. Clasificación de tareas modo 4 y Riesgos extremos

A continuación se presentara una tabla con las tareas por área que en la matriz de identificación de peligro y valoración del riesgo en la línea FB6 denotaron modos de acceso en grado 4:

<b>Tareas Modo 4</b>	
<b>Área: Sala de totes</b>	
N° tarea	Nombre de la tarea
<b>1</b>	Cambio de batería del autoelevador
<b>2</b>	Transporte de tote con autoelevador
<b>3</b>	Monte y desmonte de tote en el volteador
<b>Área: Sala de flexibles</b>	
<b>16</b>	Limpieza de mordazas
<b>17</b>	Limpieza de las correas de arrastre por contaminación con polvo
<b>21</b>	Cambio de rollo - hay diferentes referencias y varían en tamaño y peso
<b>23</b>	Ajuste de platinas horizontales y/o esponjas
<b>27</b>	Poner cinta térmica en las mordazas y tubo formador
<b>Área: Sala de embalaje</b>	
<b>3</b>	Empaque de pouche

Tabla 11. Tareas modo 4 línea FB6. Fuente: Autor

Seguidamente se presenta la tabla con las tareas que generaron riesgo extremo en su calificación:

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

<b>Tareas Riesgo Extremo</b>	
<b>Área: Sala de totes</b>	
N° tarea	Nombre de la tarea
<b>2</b>	Transporte de tote con autoelevador
<b>3</b>	Monte y desmonte de tote en el volteador
<b>Área: Sala de embalaje</b>	
<b>11</b>	Desplazar tarimas con montacargas hacia el pasillo de llenaje

Tabla 12. Tareas riesgo extremo línea FB6. Fuente: Autor

## 12.2. Propuestas para minimizar los modos de acceso 4 y riesgos extremos en las tareas operativas de la línea FB6

### Sala de totes:

- Para la tarea de cambio de batería del autoelevador se propone:

**Diseño de ingeniería:** Para esta actividad se debe alargar el riel garantizando que este cambio se haga verticalmente para no generar efecto péndulo. Adicionalmente se colocará diferencial eléctrico para garantizar que el operador no quede expuesto a la línea de fuego.

**Control operacional:** Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para esta (se diseñó para el sistema de cambio de batería actual).

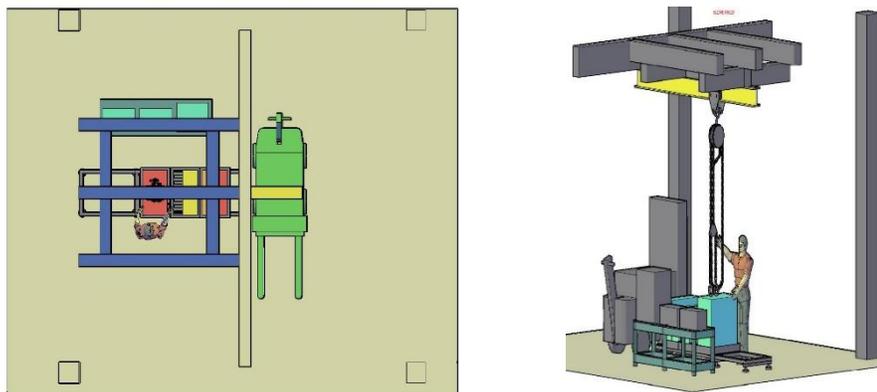


Ilustración 42. Propuesta cambio de batería en autoelevador, sala de totes. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	CAMBIO DE BATERIA DEL AUTOELEVADOR.	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	SALA DE TOTES
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	10/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	AUTOELEVADOR
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	OPERADOR ABASTECIMIENTO DE GRANEL
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	IMPACTO, APLASTAMIENTO, FATALIDAD
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA	
BIOMECANICO, MECANICO.		
<b>ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:</b>		
TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
1.Cambio de batería del autoelevador	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.El operador debe realizar la inspección del equipo antes de iniciar la jornada de trabajo y diligenciar Check list auto elevadores.</li> <li>2. Garantizar el uso (EPP) guantes de nitrilo para la manipulación de las baterías,(por definir).</li> <li>3. se traslada el auto elevador hasta el cuarto de batería,Luego apagar el equipo.</li> <li>4. se desconecta la batería, verificando antes que los cables estén en buen estado.</li> <li>5. con ayuda del diferencial levantamos la batería y se empuja hasta el riel de ingreso por dos personas, punto donde es conectada para ser cargada nuevamente,</li> <li>6. se toma otra batería ya cargada y se instala en el auto elevador.</li> </ol> (de esta manera se realiza para conexión y desconexión de la batería	operador de abastecimiento de granel

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_

GERENTE DE FÁBRICA

COORDINADOR SHE

JEFE DEL AREA

*Ilustración 43. Procedimiento seguro, cambio de batería autoelevador, sala de totes. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Para la tarea de transporte de tote con autoelevador se propone:

Diseño de ingeniería: Anclar barreras de protección resistentes a impactos de autoelevadores y señalizar nuevos senderos peatonales, con la finalidad de reducir el riesgo de choque a los que se exponen los transeúntes de esta área, también se busca limitar la circulación de los autoelevadores por zonas peatonales.

Control operacional: Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para esta.

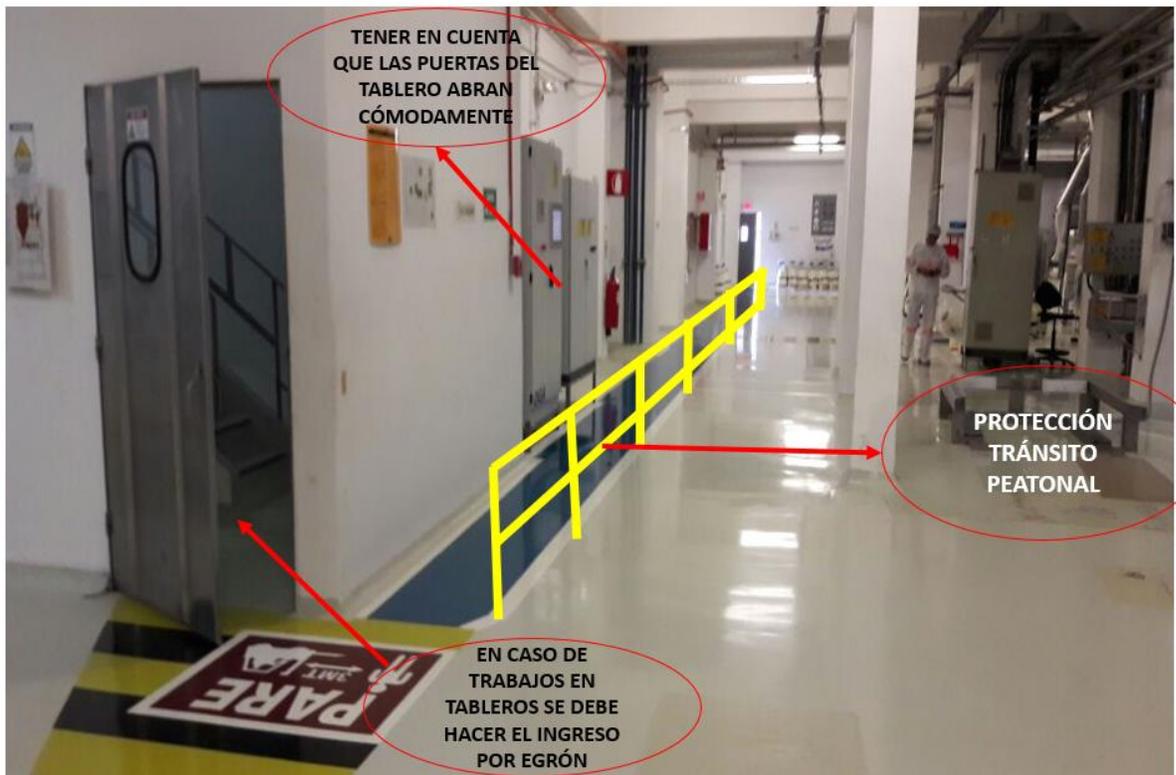


Ilustración 44. Propuesta instalación de barandas 1, sala de totes. Fuente: Autor

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<p><b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b></p>		<p>Código: IF-IN-002 Versión:04</p>	
	<p>Proceso: Investigación</p>	<p>Fecha de emisión: 16-Jun-2009</p>	<p>Fecha de versión: 28-Sep-2012</p>	

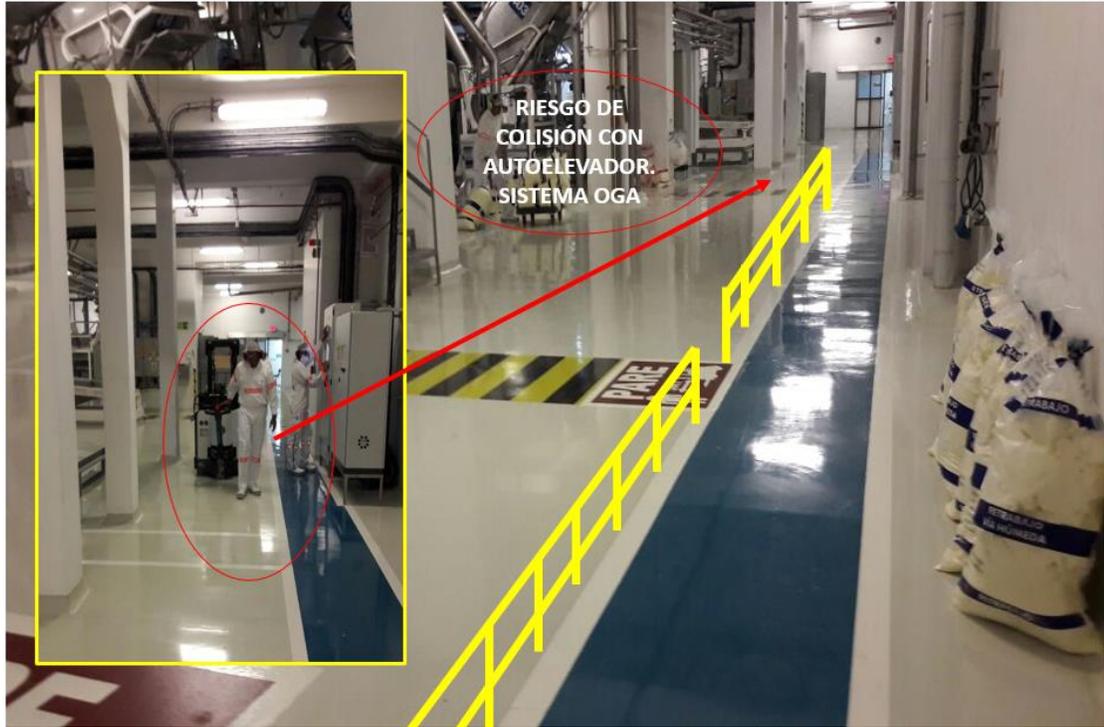


Ilustración 45. Propuesta instalación de barandas 2, sala de totes. Fuente: Autor



Ilustración 46. Propuesta instalación de barandas 3, sala de totes. Fuente: Autor

<p>ESUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES <b>ECCI</b> Escuela Tecnológica Su institución universitaria</p>	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código:</b> IF-IN-002 <b>Versión:</b> 04	
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 16-Jun-2009	<b>Fecha de versión:</b> 28-Sep-2012	

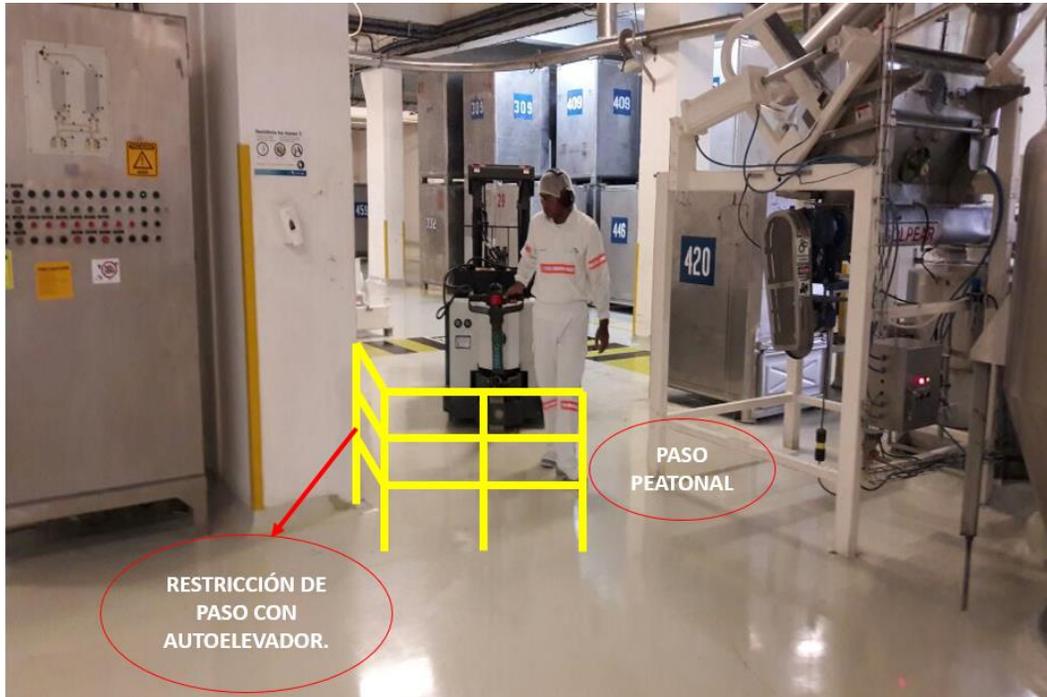


Ilustración 47. Propuesta instalación de barandas 4, sala de totes. Fuente: Autor

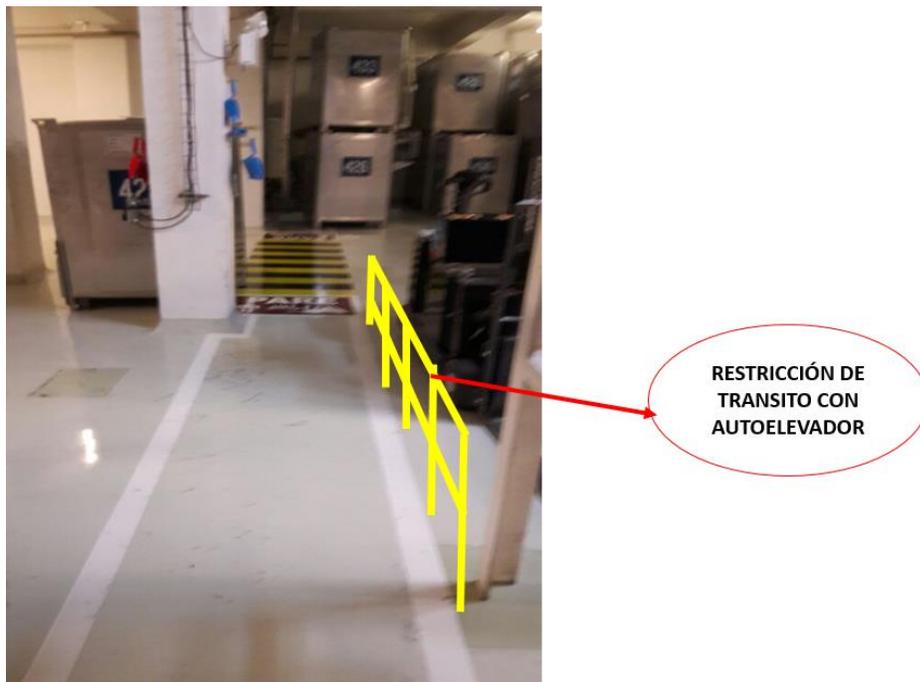


Ilustración 48. Propuesta instalación de barandas 5, sala de totes. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	TRANSPORTE DE TOTES	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	SALA DE TOTES
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	10/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	AUTOELEVADOR
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	OPERADOR ABASTECIMIENTO DE GRANEL
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	IMPACTO, APLASTAMIENTO, FATALIDAD
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO.

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA	
BIOMECANICO, MECANICO.		

#### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
transporte de totes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar que al transportar el tote esta se realice de la forma correcta (El operador de abastecimiento de granel debe estar por delante del auto elevador para tener mayor visibilidad del área por donde se desplaza).</li> <li>2. Respetar las señalización estipulada para el paso peatonal, Cuando el auto elevador se encuentre en movimiento, el operador nunca debe elevar la carga por encima de una altura mayor 20 cm del piso (tomando de referencia las uñas del equipo).</li> <li>3. Se debe cumplir la regla de los 3 METROS.</li> <li>4. El peatón SIEMPRE tendrá la preferencia.</li> <li>5. El auto elevador no puede permanecer con las llaves pegadas siempre y cuando el operador no esté.</li> <li>6. Siempre que se deje de usar el auto elevador este debe quedar parqueado en un lugar seguro y apartado de rutas peatonales.</li> <li>7. Garantizar que siempre estén las uñas del auto elevador en el piso cuando no este en movimiento.</li> </ol>	operador de abastecimiento de granel

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_  
GERENTE DE FÁBRICA

\_\_\_\_\_  
COORDINADOR SHE

\_\_\_\_\_  
JEFE DEL AREA

*Ilustración 49. Procedimiento seguro, transporte de tote con autoelevador, sala de totes. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Para la tarea de monte y desmote de tote con autoelevador se propone:

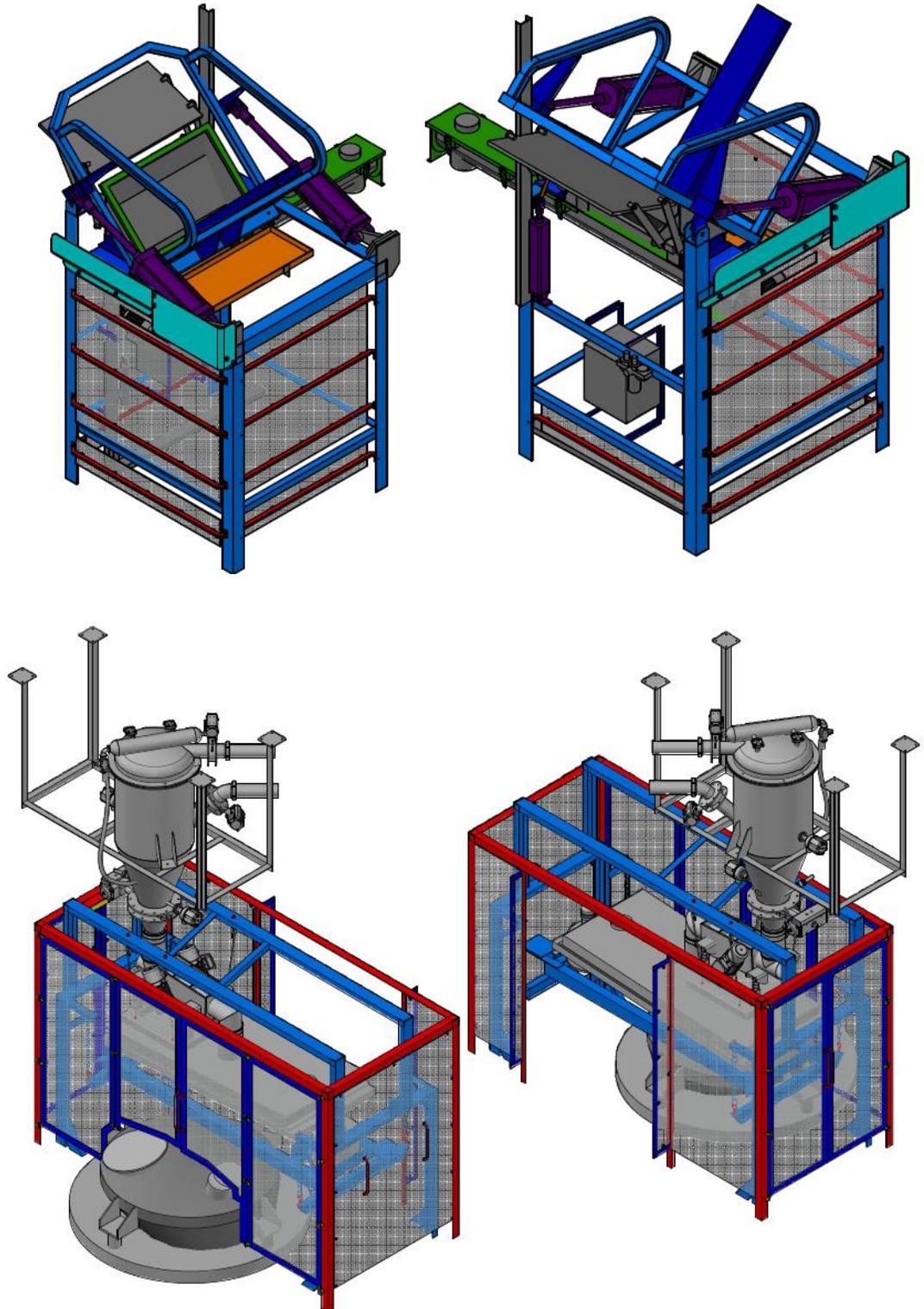
Diseño de ingeniería: Fabricar e instalar guardas fijas y móviles alrededor del volteador de totes y de la zaranda, esto debido a que la zaranda realiza movimientos bruscos e inesperados en su funcionamiento (zarandeo) y en el volteador de totes existe la probabilidad que los cilindros neumáticos fallen y el tote caiga al suelo o que alguien active el selector de cambio de posición sin tomar la precaución de inspeccionar el área. Las guardas móviles deben llevar en sus puertas interlock con enclavamiento con el fin de no permitir la apertura de estas hasta no haber detenido la maquina con el botón de paro, esto debido a que la maquina presenta inercia al momento de detenerse.

Control operacional: Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para esta.

Estado actual de volteador de totes y zaranda



	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



*Ilustración 50. Propuesta de guardas con interlock para volteamor de totes y zaranda, sala de totes. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	MONTE Y DESMONTE DEL TOTE EN EL VOLTEADOR	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	SALA DE TOTES
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	10/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	AUTOELEVADOR
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	OPERADOR ABASTECIMIENTO DE GRANEL
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	IMPACTO, APLASTAMIENTO, FATALIDAD
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA	
BIOMECANICO, MECANICO.		

#### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
Monte y desmonte del tote en el volteador	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ubica el autoelevador frente al volteador de totes, verificando la ausencia de personal alrededor.</li> <li>2. Usando un interruptor (sube o baja) el volteador</li> <li>3. con la ayuda del autoelevador, se desmonta el tote de la base del volteador y se traslada hasta el lugar de almacenamiento.</li> <li>4. Respetar las señalización estipulada para el paso peatonal, luego se toma un tote lleno del sitio de almacenamiento, trasladándose hasta el volteador de la fabrima.</li> <li>5. se verifica la ausencia de personal alrededor y se monta en la base del volteador.</li> <li>6. usando el interruptor se sube o baja el volteador dependiendo la necesidad</li> </ol>	operador de abastecimiento de granel

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_

GERENTE DE FÁBRICA

COORDINADOR SHE

JEFE DEL AREA

*Ilustración 51. Procedimiento seguro, monte y desmonte de tote con autoelevador, sala de totes. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### Sala de flexible:

- Para la actividad o tarea de limpieza de mordazas, la cual se realiza con las mordaza a temperaturas aproximadas de 160°C usando un cepillo de cerdas metálicas se propone:

Control operacional: Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para su desarrollo. Entre los elementos que se usan actualmente se tienen unos guantes no aptos para la actividad, por tal motivo se recomienda el uso de guantes caña larga resistentes a altas temperaturas al contacto y que sean flexibles para no dificultar la labor del operador.

- Limpieza de correas de arrastre, se propone:

Control operacional: Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para su desarrollo. Esta actividad se debe realizar sin guantes, ya que estos pueden generar riesgos de enredo al momento de la limpieza, en el desarrollo de esta actividad las correas deben estar en movimiento para garantizar una correcta limpieza, por esta razón se hace necesario el procedimiento y la capacitación del personal.

- Ajuste de platinas en mordaza
- Poner cinta térmica en tubo formador

En estas dos tareas el operador se encuentra expuesto a la temperatura de las mordazas, para el ajuste de platinas es indispensable el uso de herramientas (llave mixta), se debe garantizar que esta se encuentre en buen estado, es decir, sin fisuras ni roturas; para estas dos tareas se proponen:

Control operacional: Estandarizar la tarea diseñando un procedimiento seguro, en cual se indique el personal que se encuentra apto para realizar dicha labor y que elemento necesita para su desarrollo.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	LIMPIEZA DE MORDAZAS	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	LINEA FLEXIBLE
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	12/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	FABRIMAS
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	PERSONAL OPERATIVO
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	QUEMADURAS POR ALTAS TEMPERATURAS EN SUPERFICIES CALIENTES, GOLPES
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA
MECANICO, FISICO	

### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
Limpieza de mordazas	1. Garantizar el uso adecuado de los (EPP, guantes de cuero caña larga, protectores auditivos, gafas y tapa bocas.) 2. Se debe detener la maquina pulsando el botón STOP.(no usar parada de emergencia) a través de la panel de control. 3. Se realizar apertura de guardas de seguridad. 4. Usando un cepillo blanco se remueve el polvo sobre las mordazas, esto si se encuentra con acumulación de polvo. 5. Usando un cepillo de cerdas metálicas se frota la mordaza tratando de retirar los residuos de pegante y de laminado acumulados en ellas. 6.ojos y mente en la tarea. <b>PRECAUCION: SUPERFICIE CALIENTE</b>	Personal operativo

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_  
GERENTE DE FÁBRICA

\_\_\_\_\_  
COORDINADOR SHE

\_\_\_\_\_  
JEFE DEL AREA

*Ilustración 52. Procedimiento seguro, limpieza de mordazas, sala de flexibles. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	LIMPIEZA CORREAS POR CONTAMINACION CON POLVO	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	LINEA FLEXIBLE
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	12/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	FABRIMA
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	PERSONAL OPERATIVO
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	ATRAPAMIENTO, QUEMADURAS, GOLPES
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA
BIOMECANICO, MECANICO.	

#### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
Limpieza de las correas de arrastre por contaminación con polvo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Garantizar el uso de los (EPP, guantes de cuero caña larga, protectores auditivos, gafas y tapa bocas.)</li> <li>2.Se debe detener la maquina pulsando el boton STOP( no usar la parada de emergencia) a traves de la panel de control.</li> <li>3.Se realizar apertura de guardas de seguridad.</li> <li>4.Luego se debe activar el comando que desactiva las correas, luego la opcion mantenimiento, dispositivo y por ultimo limpieza de las correas.</li> <li>5.Usando un cepillo blanco se remueve el polvo sobre las correas</li> <li>6. luego con wypall humedecido en solución desinfectante se frotran las correas hasta finalizar la limpieza, tener precaucion al momento de realizar la tarea ya que se entra en contacto directo con elementos que se encuentran en movimiento y la temperatura que almacena las mordazas</li> </ol>	Personal operativo

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_  
GERENTE DE FÁBRICA

\_\_\_\_\_  
COORDINADOR SHE

\_\_\_\_\_  
JEFE DEL AREA

*Ilustración 53. Procedimiento seguro, limpieza de correas por contaminación con polvo, sala de flexibles. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	AJUSTE DE PLATINAS HORIZONTALES	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	LINEA FLEXIBLE
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	11/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	FABRIMA
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	PERSONAL OPERATIVO
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	ATRAPAMIENTO, QUEMADURAS.
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA
FISICO, BIOMECANICO, MECANICO.	

#### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
Ajuste de platinas horizontales y/o esponjas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar el uso de los (EPP, guantes guantes de cuero caña larga, protectores auditivos, casco , gafas y tapa bocas.</li> <li>2. Se debe detener la maquina pulsando el botón STOP(no usar la parada de emergencia) a través de la panel de control.</li> <li>3. Se realiza apertura de guardas de seguridad.</li> <li>4. Usando un cepillo blanco se remueve el polvo sobre las mordazas, esto si se encuentran con acumulación de polvo.</li> <li>6. Usando una llave mixta se suelta los tornillos que sujetan las platinas y posteriormente se le realizan los ajustes corriendo la platina hacia adelante o hacia atras dependiendo la necesidad.</li> <li>7. Después se ajustan los tornillos teniendo en cuenta que la mordaza se encuentra a altas temperaturas.</li> </ol>	Personal operativo

APROBACIÓN:

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_

GERENTE DE FÁBRICA

COORDINADOR SHE

JEFE DEL AREA

*Ilustración 54. Procedimiento seguro, ajuste de platinas horizontales, sala de flexibles. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### CONTROL OPERACIONAL PARA TAREAS EN MODO 4

<b>CONTENIDO:</b>	PONER CINTA TERMICA MORDAZAS Y TUBO FORMADOR	<b>AREA DE LA TAREA:</b>	LINEA FLEXIBLE
<b>FECHA DE REALIZACIÓN:</b>	11/07/2016	<b>EQUIPO O MAQUINA :</b>	FABRIMA
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer procedimiento de forma segura para controlar el riesgo Modos 4 por energías peligrosas en DPA Manufacturing Colombia Ltda. Con el fin de estandarizar la realización de la tarea.	<b>PERSONAL INVOLUCRADO :</b>	PERSONAL OPERATIVO
		<b>MODO DE TRABAJO :</b>	MODO 4 (ENERGIA PELIGROSA PRESENTE)
		<b>RIESGOS :</b>	GOLPES, QUEMADURAS, MALAS POSTURAS, CAIDAS.
		<b>REVISÓ:</b>	Auxiliar SHE
		<b>ELABORÓ</b>	Elkin Gonzalez

Recuerde que antes de realizar cualquier actividad se debe hacer uso de los Elementos de Protección individual; es responsabilidad de cada operador mantenerlos en buen estado y realizar el cambio respectivo en la oficina SHE por deterioro y/o daño de los mismos. ESTA TAREA UNICAMENTE DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CAPACITADO

PELIGRO EXISTENTE	FOTOGRAFIA DE LA TAREA
BIOMECANICO, MECANICO, FISICO.	

#### ADVERTENCIA DE SEGURIDAD- RECOMENDACIONES ANTES DE:

TAREA O ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO SEGURO	PERSONAL INVOLUCRADO
Poner cinta termica en las mordazas y tubo formador	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador debe realizar la inspección del equipo antes de iniciar la jornada de trabajo y diligenciar Check list.</li> <li>2. Garantizar el uso adecuado de (EPP guantes de cuero caña larga, protectores auditivos, gafas, cofia.)</li> <li>3. Realizar apertura de guarda de seguridad</li> <li>4. Se suelta la tuerca mariposa que sujeta la mordaza vertical, retirando todo el conjunto (SUPERFICIE CALIENTE EN MORDAZAS)</li> <li>5. Cuidadosamente se debe retirar la cinta térmica en las mordazas y el tubo formador.</li> <li>6. Usando unas tijeras punta roma se corta la cantidad de cinta deseada y se procede a la instalación en la mordaza y el tubo formador.</li> <li>7. Se ajusta la mariposa del conjunto de la mordaza.</li> </ol>	personal operativo.

**APROBACIÓN:**

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_

GERENTE DE FÁBRICA

COORDINADOR SHE

JEFE DEL AREA

*Ilustración 55. Procedimiento seguro, postura de cinta térmica en mordazas y tubo formador, sala de flexibles. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

- Cambio de rollo en sistema debobinador.

Esta actividad es realizada con alta frecuencia por turno, para el desarrollo de esta el operador detiene la llenadora con el botón de STOP de la máquina, anterior a esto se debe buscar con una plataforma pequeña el nuevo rollo, se dirige a la parte posterior de la llenadora en donde se realiza el cambio de rollo, estando aquí el operador esta propenso al arranque imprevisto de la máquina, lo cual podría causarle atrapamiento de extremidades superiores. El arranque de la línea puede ser ocasionado por un auxiliar u otro operador que se encuentre en el área al notar que esta se encuentra detenida y no notar la presencia en la parte posterior de la máquina del operador de esta.

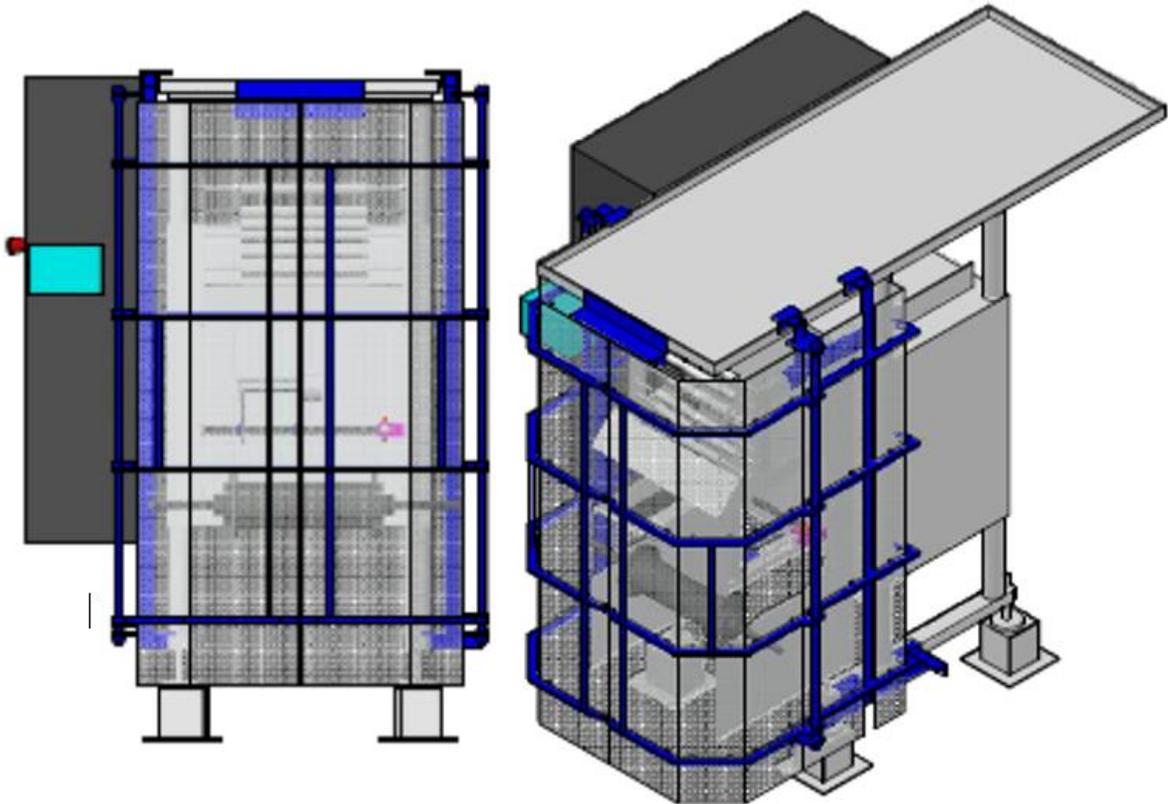
Para eliminar este riesgo se propone implementar diseño de guardas con interlock de enclavamiento, con el fin de que la maquina no pueda ser encendida.



Rollo y sistema debobinador

Ilustración 56. Ubicación de rollo y sistema debobinador en llenadora, sala de flexibles. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



*Ilustración 57. Propuesta de guardas con interlock para sistema debobinador de llenadora, sala de flexible. Fuente: Autor*

### **Sala de embalaje:**

- Desplazar tarimas con montacargas hacia el pasillo de llenaje.

En esta actividad el propenso al riesgo es el peatón que transita por el área, este se expone a peligro de atropellamiento y aplastamiento por los montacargas que circulan la zona.

Para mitigar este riesgo se propone instalación de barandas resistentes y espejos en cruces con la finalidad de verificar la presencia o ausencia de montacargas o peatones tal sea el caso.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



*Ilustración 58. Propuesta de barandas en senderos peatonales, sala de embalaje. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



Reubicación del punto de toma de agua



ALARGAR BARANDA Y UBICAR BOTELLON DE AGUA DENTRO DE LA BARANDA DEJAR ACCESO

Ilustración 59. Propuesta de reubicación zona de hidratación, sala embalaje. Fuente: Autor

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	



*Ilustración 60. Propuesta de instalación de espejos cóncavos, sala de embalaje. Fuente: Autor*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	 
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

### 13. CONCLUSIONES

La seguridad en maquinaria tiene un amplio campo de aplicabilidad a nivel mundial, no solo en grandes fábricas, esta puede ser implementada en cualquier organización siempre y cuando hagan uso de máquinas en su proceso productivo.

Las maquinas por mas automatizadas que sean y cuenten con las últimas tendencias tecnológicas, siempre necesitaran interactuar con el hombre, por esa razón es de gran importancia la identificación de los modos de acceso y riesgos a los cuales se expone el hombre frente a la máquina.

Para que una maquina sea segura debe contar con su matriz de riesgos, identificación de energías, procedimiento seguro, método de bloqueo de energías, guardas en piezas móviles, interlock con enclavamientos, paradas de emergencias en todas sus vistas, con estos y otros protocolos minimizaremos al máximo la probabilidad de riesgo del hombre que interactúa con ella.

Gracias a esta investigación se logró identificar las fuentes de peligro y los riesgos a los cuales se encuentran expuestos los operadores y auxiliares de llenaje de la línea FB6 de producción en la fábrica DPA, de igual forma se generaron ideas entre el grupo multidisciplinario para reducir de forma significativa estas fuentes de peligros y riesgos, de las cuales se tienen diseños de ingeniería y controles operacionales.

Esta investigación genera la necesidad de indagar sobre las diversas tareas de las distintas áreas de la fábrica, con el fin de reducir la tasa de accidentes e incidentes implementando la matriz de modos de acceso y niveles de riesgos.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

## 14. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

- Oficina internacional del trabajo, Ginebra. (s.f.). Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT. Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria. Recuperado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms\\_164658.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_164658.pdf)
- Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. (s.f.). Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. NTP 235: Medidas de seguridad en máquinas: criterios de selección. Recuperado de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_235.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_235.pdf)
- Universidad de la Rioja. (18 de marzo del 2015). Maquinas o equipos de trabajo. Servicio de prevención de riesgos laborales. Recuperado de <https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/maquinas.pdf>
- Estrucplan. (18 de marzo del 2011). Seguridad industrial. Seguridad en máquinas. Parte 1. Recuperado de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IDEntrega=2843>
- Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. (2000). Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. NTP: 552: Protección de máquinas frente a peligros mecánicos: resguardos. Recuperado de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_552.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_552.pdf)
- Cepyme Aragón. (s.f.). Manual para la evaluación y prevención de riesgos en líneas automáticas de producción. Gobierno de Aragón. Departamento de economía, hacienda y empleo. Recuperado de <http://www.conectapyme.com/documentacion/2011-DGA2.pdf>
- Cepyme Aragón. (s.f.). Manual de procedimientos para evaluación de riesgos y condiciones de trabajo en el subsector de metal fabricación de carrocerías y chasis para vehículos de transporte de viajeros y mercancías. Financiado por La fundación para la prevención de riesgos laborales. Recuperado de [http://www.conectapyme.com/gabinete/publicaciones/manual\\_carroceria.pdf](http://www.conectapyme.com/gabinete/publicaciones/manual_carroceria.pdf)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN Y ENTREGA DE TRABAJOS DE GRADO (TESIS, MONOGRAFÍA, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN, PASANTÍA)</b>		<b>Código: IF-IN-002</b> <b>Versión:04</b>	
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>16-Jun-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>28-Sep-2012</b>	

Verdugo Pillaga, P. A. (2013). Identificación y prevención de riesgos en los puestos de trabajo de la empresa de agua potable y alcantarillado EMAPAT-EP. (Trabajo de grado, Universidad de Cuenca-Ecuador). Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4522/1/TESIS.pdf>

Hincapié, L. (s.f.). Conceptos de seguridad aplicados a las maquinas incremento de seguridad en procesos industriales. Schneider Electric. Recuperado de <http://www.schneider-electric.com.co/documents/eventos/memorias-jornadas-conecta/Seguridad/Seguridad-aplicada-a-las-maquinas.pdf>

Nestlé. (2015). Introducción para evaluación de cero Acceso y Modos Intervención. Seguridad en Maquinaria. Oficina central Colombia.

Rockwell Automation. (s.f.). Medidas de protección y equipo complementario. Recuperado de <http://www.ab.com/es/epub/catalogs/3377539/5866177/3378076/7131359/print.html>

Division of Workers' Compensation. (s.f.). Programa de bloqueo y rotulación en el trabajo. Texas department of insurance. Recuperado de <http://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresources/spwplocktag.pdf>

Ministerio de relaciones laborales. (27 de septiembre del 2013). Sistemas de bloqueo / Etiquetado de energías. Recuperado de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2013/08/NT-35-Sistemas-de-bloqueo-y-etiquetado-de-energ%C3%ADas.pdf>

Pontificia Universidad Javeriana. (Noviembre de 2014). Instructivo bloqueo y etiquetado para trabajos de operación del sistema eléctrico. Versión: 2. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/documents/17504/4432891/IF-P60-IN05+Instructivo+Bloqueo+y+etiquetado+para+trabajos+de+operaci%C3%B3n+del+sistema+el%C3%A9ctrico/e0a5f614-2a38-4a9d-9d35-09f27c8c0f05?version=1.0>

Montalvo Huacón, J. H. (2012). Diseño de un plan de seguridad industrial de la línea de envasado de helados aplicando el programa loto. (Trabajo de grado, Escuela superior politécnica del litoral, Guayaquil-Ecuador). Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90121/D-79681.pdf>