



T
620.82
VEL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

"Evaluación del riesgo ergonómico en líneas de ensacado
mediante el método RULA"

ESPOL
F.L.M.C.P.
FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION



TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Walther Fabricio Veloz Bermúdez

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos quienes hicieron posible la ejecución de esta tesis, a mi director de tesis, Ing. Mario Moya, a los docentes de la ESPOL, responsables de mi formación técnico profesional, así como también a mis padres por su incondicional apoyo y motivación. Pero ante todo a Dios por darnos salud y las fuerzas necesarias para seguir adelante.

DEDICATORIA

MIS PADRES

MI HIJO

A MIS HERMANOS

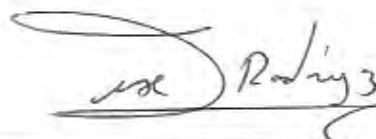
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Mario Moya R.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Denise Rodríguez Z.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Walther Veloz Bermúdez

RESUMEN

El siguiente trabajo desarrolla la evaluación del riesgo ergonómico mediante el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) en una empresa dedicada a la importación y comercialización de fertilizantes, específicamente en una de las líneas de ensacado de esta, en este proceso de ensacado intervienen 5 personas cuyos puestos serán evaluados mediante el método antes mencionado, el cual evalúa y cuantifica mediante los ángulos formados entre las extremidades y torso los riesgos que pueden causar trastornos en los miembros superiores e inferiores del cuerpo.

Usando la información que arroje el método RULA se espera obtener resultados que nos ayuden a tomar decisiones respecto a cambios en las posturas de trabajo, uso de herramientas o uso de equipos de protección personal que prevengan posibles lesiones en los trabajadores.

Este estudio nace ante la recurrencia de trabajadores lesionados en sus actividades diarias, estas lesiones son de tipo osteomuscular, es decir, lumbalgias, tendinitis e inclusive hernias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	I
ÍNDICE GENERAL.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO 1	
1. GENERALIDADES.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
1.4. Alcance.....	6
1.5. Metodología.....	7

1.6. Justificación.....	9
1.7. Estructura de la tesis.....	11

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEORICO Y LEGAL.....	13
2.1. Marco teórico.....	13
2.1.1. Historia de la seguridad industrial.....	13
2.1.2. Historia de la salud ocupacional.....	16
2.1.3. Conceptos básicos.....	24
2.1.3.1. Ergonomía.....	24
2.1.3.2. Factores de riesgos laborales.....	26
2.1.3.3. Enfermedades laborales.....	35
2.1.4. Modelo de causalidad de accidentes y perdidas.....	37
2.1.5. Método rula.....	40
2.2. Marco legal.....	45

CAPÍTULO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL.....	53
3.1. Información general de la empresa.....	53
3.1.1. Aspectos generales.....	53
3.1.2. Organigrama.....	58
3.1.3. Tipos de productos y servicios.....	59

3.2. Descripción del proceso.....	62
3.3. Descripción de las funciones del personal de líneas de ensacado....	70

CAPÍTULO 4

4. ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO RULA.....	76
4.1. Determinación de los ciclos de trabajo.....	76
4.2. Selección de posturas que se evaluarán.....	79
4.3. Determinación para cada postura si evaluará el lado izquierdo o derecho del cuerpo.....	80
4.4. Determinación de las puntuaciones para cada parte del cuerpo.....	81
4.5. Obtención de la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos.....	149

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	156
------------------------------------	-----

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	160
--	-----

APENDICE

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 2.1	Clasificación de las causas.....	39
Figura 3.1	Participación de Fertisa en el mercado de fertilizantes (años 2007-2008).....	60
Figura 3.2	Diagrama de procesos.....	62
Figura 3.3	Simulación de descarga de fertilizantes en bodegas....	65
Figura 3.4	Proceso de ensacado de fertilizante.....	66
Figura 4.1.	Esquema de línea de ensacado.....	78
Figura 4.2.	Chimbucero Brazos.....	83
Figura 4.3.	Chimbucero Antebrazos.....	84
Figura 4.4.	Chimbucero Muñecas.....	86
Figura 4.5.	Chimbucero cuello.....	89
Figura 4.6.	Chimbucero rotación cuello.....	90
Figura 4.7.	Chimbucero tronco.....	91
Figura 4.8.	Chimbucero rotación tronco.....	92
Figura 4.9.	Chimbucero piernas.....	93
Figura 4.10.	Pesador brazos.....	97
Figura 4.11.	Pesador brazos abducidos.....	98
Figura 4.12.	Pesador antebrazos.....	99
Figura 4.13.	Pesador antebrazos proyección.....	100
Figura 4.14.	Pesador muñecas.....	101
Figura 4.15.	Pesador giro muñecas.....	102
Figura 4.16.	Pesador cuello.....	103
Figura 4.17.	Pesador rotación cuello.....	104
Figura 4.18.	Pesador tronco.....	105
Figura 4.19.	Pesador rotación tronco.....	106
Figura 4.20.	Pesador piernas.....	107
Figura 4.21.	Cosedor brazos.....	110
Figura 4.22.	Cosedor antebrazo.....	111
Figura 4.23.	Cosedor antebrazo proyección.....	112
Figura 4.24.	Cosedor muñecas.....	113
Figura 4.25.	Cosedor giro muñecas.....	114
Figura 4.26.	Cosedor cuello.....	116
Figura 4.27.	Cosedor rotación cuello.....	117
Figura 4.28.	Cosedor tronco.....	118
Figura 4.29.	Cosedor piernas.....	119
Figura 4.30.	Cortador de sacos lado derecho brazo.....	121
Figura 4.31.	Cortador de sacos lado derecho antebrazo.....	122
Figura 4.32.	Cortador de sacos lado derecho antebrazo proyección.....	123
Figura 4.33.	Cortador de sacos lado derecho muñecas.....	124

Figura 4.34.	Cortador de sacos lado derecho giro muñecas.....	125
Figura 4.35.	Cortador de sacos lado derecho cuello.....	127
Figura 4.36.	Cortador de sacos lado derecho rotación cuello.....	128
Figura 4.37.	Cortador de sacos lado derecho tronco.....	129
Figura 4.38.	Cortador de sacos lado derecho piernas.....	130
Figura 4.39.	Cortador de sacos lado izquierdo brazo.....	132
Figura 4.40.	Cortador de sacos lado izquierdo antebrazo.....	133
Figura 4.41.	Cortador de sacos lado izquierdo muñecas.....	134
Figura 4.42.	Cortador de sacos lado izquierdo giro muñecas.....	135
Figura 4.43.	Cortador de sacos lado izquierdo cuello.....	136
Figura 4.44.	Cortador de sacos lado izquierdo tronco.....	137
Figura 4.45.	Cortador de sacos lado izquierdo piernas.....	138
Figura 4.46.	Estibador brazo.....	140
Figura 4.47.	Estibador antebrazo.....	141
Figura 4.48.	Estibador muñecas.....	142
Figura 4.49.	Estibador giro muñecas.....	143
Figura 4.50.	Estibador cuello.....	145
Figura 4.51.	Estibador tronco.....	146
Figura 4.52.	Estibador piernas.....	147

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 3.1	Distribución de las edificaciones y áreas en Fertisa....	57
Tabla 4.1.	Puntuación Global para miembros del grupo A - Chimbucero.....	88
Tabla 4.2.	Puntuación Global para miembros del grupo B - Chimbucero	94
Tabla 4.3.	Chimbucero fuerza ejercida.....	96
Tabla 4.4.	Chimbucero puntuación C y D.....	96
Tabla 4.5.	Puntuación Global para miembros del grupo A - Pesador.....	102
Tabla 4.6.	Puntuación Global para miembros del grupo B - Pesador.....	108
Tabla 4.7.	Pesador puntuación C y D.....	109
Tabla 4.8.	Puntuación Global para miembros del grupo A - Cosedor.....	115
Tabla 4.9.	Puntuación Global para miembros del grupo B - Cosedor.....	120
Tabla 4.10.	Cosedor puntuación C y D.....	120
Tabla 4.11.	Puntuación Global para miembros del grupo A - Cortador de sacos lado derecho.....	126
Tabla 4.12.	Puntuación global para miembros del grupo B - cortador de sacos lado derecho.....	130
Tabla 4.13.	Puntuación C y D cortador de sacos lado derecho.....	131
Tabla 4.14.	Puntuación global para miembros del grupo A - cortador de sacos lado izquierdo.....	135
Tabla 4.15.	Puntuación global para miembros del grupo B - cortador de sacos lado izquierdo.....	138
Tabla 4.16.	Puntuación C y D cortador de sacos lado izquierdo....	139
Tabla 4.17.	Puntuación global para miembros del grupo A - estibador.....	144
Tabla 4.18.	Puntuación global para miembros del grupo B - estibador	147
Tabla 4.19.	Puntuación C y D Estibador.....	148
Tabla 4.20.	Puntuación final chimbucero.....	150
Tabla 4.21.	Nivel de actuación chimbucero.....	150
Tabla 4.22.	Puntuación final pesador.....	151
Tabla 4.23.	Nivel de actuación pesador.....	151
Tabla 4.24.	Puntuación final cosedor.....	152
Tabla 4.25.	Nivel de actuación cosedor.....	152
Tabla 4.26.	Puntuación final cortador de sacos lado derecho.....	153
Tabla 4.27.	Nivel de actuación cortador de sacos lado derecho....	153
Tabla 4.28.	Puntuación final cortador de sacos lado izquierdo.....	154.

Tabla 4.29.	Nivel de actuación cortador de sacos lado izquierdo...	154
Tabla 4.30.	Puntuación final estibador.....	155
Tabla 4.31.	Nivel de actuación estibador.....	155

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

La empresa mantiene una nómina de 500 empleados teniendo en la planta aproximadamente 200, estos son los más expuestos a los riesgos que esta genera los cuales son propios de su actividad, en la planta se realiza recepción de fertilizantes al granel, ensacado de fertilizante, transporte de fertilizante al granel hacia las ensacadoras, estiba de fertilizante a bodegas y a camiones de clientes.

La planta tiene una extensión de 23.500 m² entre bodegas de producto al granel y área de ensacado, área de circulación y bodegas de producto terminado, se ensacan en promedio 16.000 Tm de fertilizante al mes trabajando dos turnos de 12 horas cada uno de lunes a viernes, se reciben un promedio de

30.000 Tm al mes, las bodegas tienen una capacidad máxima de almacenaje de 55.000 Tm esta cantidad varia en función de la densidad del fertilizante que se este almacenando.

En el área que se usará el método RULA (Rapad Upper Limb Assessment) se restringirá a las líneas de ensacado, ya que son estas las que presentan el mayor número de problemas de tipo músculo esqueléticos.

Se cuenta con un departamento de Seguridad Industrial este no se abastece a cubrir todas las necesidades que se generan a partir las actividades propias de la empresa porque también realiza funciones de Seguridad Física, dado que es una organización que también presta servicios portuarios debe mantener altos estándares de seguridad física, por esta razón se descuida un poco el área de Seguridad y Salud Ocupacional, esto es evidenciado en los crecientes problemas de salud que presenta el personal que labora en planta y en los accidentes laborales.

1.2. Planteamiento del problema.

La cantidad de empleados con problemas de tipo músculo esqueléticos sobre pasa a los demás registrados por problemas de cualquier otra índole, se presume que podrían ser producto de las malas posturas adoptadas durante la ejecución de las actividades en planta, los cuales en su mayoría pertenecen a las líneas de ensacado de fertilizante.

Esto ha creado la necesidad de realizar un estudio que permita identificar y evaluar la raíz de este problema ergonómico que de pie a empezar una mejora en el ambiente laboral, en la salud del empleado y en los intereses económicos de la empresa.

Al médico de la empresa llegan constantemente casos de empleados que presentan lumbalgias, dolores leves de espaldas, de cintura y un sin número de dolencias físicas que indican que algo esta pasando en el normal desarrollo de las actividades diarias, a pesar del uso de equipos de protección personal se siguen suscitando estos problemas, también podría tratarse de que se le este dando mal uso a los Equipos de

Protección Personal ya que, no a habido capacitaciones constantes en relación a ergonomía.

Por simple inspección se pueden notar los movimientos forzados y bruscos que deben realizar los empleados en algunos puestos de trabajo en las líneas de ensacado lo que seguramente en cierta parte provoca las diferentes dolencias de las que se hablo anteriormente.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

El objetivo al que va orientado esta tesis es a descubrir las posturas que están ocasionando los diferentes tipos de problemas de salud en los operadores de las líneas de ensacado mediante el uso del método RULA.

1.3.2. Objetivos Específicos

Identificar y evaluar las posturas que representan una mayor riesgo al trabajador de las líneas de ensacado.

Presentar recomendaciones de mejora sobre las posturas encontradas como peligrosas y con resultados desfavorables sobre su salud.

1.6. Alcance

El estudio se realizará en una planta de ensacado y formulación de fertilizante pero su rango de trabajo se limitará solamente a las líneas de ensacado de fertilizante simple por ser el proceso que mas lesiones de tipo músculo esquelético reporta.

1.6. Metodología

La metodología que se usará para el alcance de los objetivos en la presente tesis se basará en el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), el cual utiliza la observación y métodos gráficos para la medición de ángulos formados entre los miembros dados por las diferentes posturas a evaluarse y uso de tablas que designan cierta valoración a los datos encontrados, luego de esto se obtiene una puntuación final la cual indica el riesgo de aparición de lesiones músculo esqueléticas.

Se comenzará el estudio con una inspección visual a la operación que supone mayor peligro a la salud ergonómica de los empleados (líneas de ensacado), luego se determinaran los puestos de trabajo que impliquen mas riesgo a la salud.

Una vez que se conoce que posturas son las que más afectan negativamente al trabajador se definirá si es necesario evaluar el lado izquierdo, el derecho o en caso de dudas ambos.

Se fotografiará las posturas desde diferentes vistas y formas para asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

Primero se estudiará el grupo A, formado por brazos, antebrazos y muñecas, luego el grupo B que comprende tronco, cuello y piernas. A ambos grupos se los evalúa de la misma manera la diferencia es que los evalúa separadamente. Con los ángulos que se planean encontrar entre los miembros del cuerpo se asignarán valores en tablas ya definidas por el creador del método, esto para cada grupo.

Una vez hallada la puntuación de cada grupo se realiza una nueva asignación de valores para las puntuaciones globales en función del tipo de actividad física desarrollada, así como la fuerza aplicada durante la realización de la tarea.

Por último se obtiene una puntuación final tomando en consideración las puntuaciones globales de cada grupo. Esta puntuación final nos dará en una tabla el nivel de actuación propuesto.

Ya conocido con que nivel de actuación se trabajara se recomendará acciones sobre los resultados hallados

1.6. Justificación

El estudio desarrollado en esta tesis trata de presentar una o varias soluciones a los problemas asociados a posturas incorrectas adoptadas en el desarrollo de las actividades diarias de una línea de ensacado de fertilizante, sé penso en realizar este tipo de estudio por que sin invertir una gran cantidad de dinero en el despliegue del mismo este da buenos resultados que se reflejan en un mejor desempeño de las labores de los trabajadores.

Este estudio se basará bajo las siguientes razones:

El hecho de que los empleados de una institución laboren sabiendo que la empresa se preocupa por su seguridad y salud le brinda a la misma las siguientes ventajas:

Ventaja Competitiva: con empleados comprometidos y motivados por la preocupación de sus patronos hacia ellos se obtienen mayores logros, ya que estas personas dan un alto rendimiento en sus actividades y se esfuerzan mas, dando de esta manera un valor agregado a las actividades que realizan y por ende al producto que ayudan a manufacturar.

Razón Legal: el código de trabajo establece en el Capítulo V, artículo 410 y 428 la obligación de los empleadores con la prevención de riesgos. El decreto 3293 en su totalidad hace referencia a la seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento de su ambiente de trabajo. En el capítulo 2 que contiene el marco legal se abarcara este tema con mayor profundidad.

Razón Moral: las consecuencias de tener un trabajador que sufre constantemente de lesiones músculo esqueléticas no solo afectan a la empresa por el ausentismo laboral y la merma de personal en su nomina, la familia de este empleado también se ve afectada ya que el dolor de tener a la cabeza de familia en estado de convalecencia causa conmoción y decae el animo en el núcleo familiar, sin contar que también este empleado deja de percibir los ingresos que debería si trabajara normalmente.

1.7. Estructura de la tesis

El primer capítulo se definirá como un capítulo introductorio en el cual se presentará un parte inicial explicativa acerca de la situación actual, luego se planteará el problema que se estudiará y su relación con la presente tesis.

Se definirá el objetivo general y a partir de este obtendrán dos objetivos específicos que ayudaran a la consecución del general. Se dejara sentada la metodología con la que se trabajará, la cual se basará en el método RULA, de ahí se determinará la justificación del tema y por último en este capítulo la estructura con la que se desarrollará esta tesis.

El siguiente capítulo es el Marco Teórico y legal, para el marco teórico se presentarán conceptos y definiciones que servirán para el mejor entendimiento del tema ergonómico y su relación con la seguridad y salud ocupacional. Para el marco legal se revisara los decretos, leyes, mandatos y estatutos que relacionen la prevención de accidentes y enfermedades laborales con las obligaciones del empleador.

En el capítulo 3 se analizará la situación actual de la institución, proceso y actividad objeto de estudio. Se presentará información general de la empresa, tipos de producto y servicios que ofrece, organigrama, estructura organizacional, se analizará el proceso de ensacado, se hará una descripción detallada de las actividades del personal de líneas de ensacado.

El capítulo 4 será en el que se ejecute la identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico, se llevará a cabo mediante el método RULA, que analiza la angulometría de los miembros del cuerpo y su carga postural.

En el capítulo 5 se analizarán los resultados que se obtengan al ejecutar la evaluación de riesgo ergonómico, como se analizarán estos resultados lo indica el RULA en su parte final.

Las conclusiones y recomendaciones corresponden al capítulo 6, el cual es el final de la tesis, aquí se deberá recomendar las acciones a tomar en función de los resultados hallados al realizar el método RULA.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO Y LEGAL

2.1. Marco teórico

Se revisará los conceptos concernientes a la base teórica de este estudio, esto servirá para tener un mejor entendimiento de los objetivos que se pretenden alcanzar con esta tesis.

2.1.1. Historia de la seguridad industrial

El desarrollo Industrial trajo consigo el incremento de accidentes laborales, lo que obligó a aumentar las medidas de seguridad, las cuales se cristalizaron con el ordenamiento de las conquistas laborales.

Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal, tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter instintivo-defensivo.

Ya en el año 400 a.C., Hipócrates recomendaba a los mineros, el uso de baños higiénicos a fin de evitar la saturación del plomo. Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención.

La revolución marca el inicio de la revolución industrial como consecuencia de la aparición de la fuerza del vapor y la mecanización de la de la industria lo que produjo el incremento de accidentes y enfermedades laborales. No obstante el nacimiento de la fuerza industrial y el de la seguridad industrial no fueron simultáneos, debido a la degradación y a las condiciones de trabajo y de vida detestables.

En 1833 se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales, pero hasta 1850 se verificaron ciertas mejoras como resultado de las recomendaciones hechas entonces.

Lowell Mass, una de las primeras ciudades industriales en los Estados Unidos, elaboro tela de algodón desde 1822. Los trabajadores,

principalmente mujeres y niños menores de 10 años, procedentes de las granjas trabajaban jornadas de hasta 14 horas.

El material humano volvió a abundar en los talleres, así también lo hicieron los accidentes. En respuesta la legislatura de Massachussets promulgo en 1867 una ley prescribiendo el nombramiento de inspectores de fábricas. Dos años después se estableció la primera oficina de estadística de trabajo en los Estados Unidos.

En 1874 Francia aprobó una ley estableciendo un servicio especial de inspección para los talleres y en 1877, Massachussets ordeno el uso de resguardos en maquinaria peligrosa.



En 1883 se pone la primera piedra de la seguridad industrial moderna cuando en París se establece una empresa que asesora a los industriales. Pero es hasta este siglo que el tema de la seguridad en el trabajo alcanza su máxima expresión al crearse La Asociación Internacional de Protección de los Trabajadores.

2.1.2. Historia de la salud ocupacional

La indiferencia por la salud y seguridad de los trabajadores ha sido una característica de las sociedades antiguas y modernas hasta tiempos relativamente recientes. Fue solamente a comienzos de la década de los 40 de este siglo, con el comienzo de la segunda guerra mundial, cuando se comprendió la real importancia de la Salud Ocupacional. El conflicto bélico puso en evidencia la relevancia que adquiriría el estado de salud de la población laboral para poder cumplir adecuadamente con las importantes exigencias que generó esa conflagración. Se inició entonces un período de rápido desarrollo en esta disciplina, con un acelerado progreso en sus respectivas áreas, proceso que continúa sin interrupciones hasta nuestros días.

Reseña histórica – Antigüedad: La actividad laboral más representativa para efectos de resaltar las condiciones de trabajo en esa época la constituye la minería. En Egipto y Grecia existieron importantes yacimientos de oro, plata y plomo; sin embargo no se implementaron

medidas de seguridad y/o higiene, fundamentalmente porque los que desempeñaban esas faenas eran esclavos o presidiarios; el trabajo adquirirá entonces una connotación punitiva. Existía además abundante mano de obra para reemplazar a los trabajadores que fallecían o quedaban incapacitados producto de accidentes o enfermedades laborales.

Edad media - Precursores de la Salud Ocupacional:
Agrícola y Paracelso

Las primeras observaciones sobre enfermedades de los mineros fueron realizadas por Agrícola (1494 - 1555) y Paracelso (1493 - 1541) en el siglo XVI. En esa época, la mortalidad por enfermedades pulmonares no se registraba, pero probablemente era causada fundamentalmente por silicosis, tuberculosis y también cáncer pulmonar producido por mineral radioactivo incorporado a la roca silícea. Existen antecedentes que indican que la mortalidad era muy elevada, tales como descripción efectuada por Agrícola que: " En las minas de los Montes Cárpatos se encontraban mujeres que

habían llegado a tener siete maridos, a todos los cuales una terrible consunción los había conducido a una muerte prematura". La importancia de contar en las faenas mineras con una ventilación adecuada y la utilización de máscaras para evitar enfermedades fue destacada y preconizada por Agrícola en su obra magna "De Re Metálica", publicada en 1556. Once años después de la publicación de este tratado apareció la primera monografía sobre las enfermedades profesionales de los trabajadores de las minas y fundiciones. El autor de este libro fue Aureolus Theophrastus Bombastus Von Hohenheim, personaje multifacético y que incursionó en numerosas áreas del conocimiento de su época (astronomía, astrología, alquimia, biología, medicina, etc.). Habitualmente se le conoce con el nombre de Paracelso.

El libro mencionado, publicado después de su muerte, se titula: "Sobre el mal de las minas y otras enfermedades de los mineros". Paracelso comprendió que el aumento de las enfermedades ocupacionales estaba en relación directa con el mayor desarrollo y explotación industrial.

Intentó asimismo el tratamiento de diversas intoxicaciones laborales, pero utilizaba para esto métodos que no tenían nada de científicos y que eran producto de la concepción heterodoxa que tenía del mundo.

A pesar de los progresos debidos a estos investigadores, era evidente que la idea de enfermedades ocupacionales causadas por un agente específico existentes en el ambiente de trabajo y en determinadas actividades no era concebida aún, existiendo para ellas explicaciones dudosas y carentes de precisión.

Advenimiento de los tiempos modernos - Bernardino Ramazzini (1633 - 1714):

Este médico italiano, que ejerció su profesión como docente en la Universidad de Modena y posteriormente como catedrático de Medicina de Padua, es reconocido unánimemente como el padre de la Medicina Ocupacional.

Fue el primer investigador que efectuó estudios sistemáticos sobre diversas actividades laborales, observando con perspicacia que algunas enfermedades se presentaban con mayor frecuencia en determinadas profesiones. Sus observaciones fueron consecuencia de las visitas que realizó a diferentes lugares de trabajo, actividades que no eran efectuadas por sus colegas por considerarlas denigrantes. Ramazzini demostró una gran preocupación por los más pobres, visitando aquellos trabajos que se realizaban en las peores condiciones de Higiene y Seguridad.

Recomendó a los médicos que siempre debían preguntar a sus pacientes en qué trabajaban, enfatizando la importancia que muchas veces tiene este conocimiento para poder establecer el diagnóstico médico correcto. En nuestros días está incorporada a la anamnesis esta pregunta (¿Cuál es su ocupación?), frecuentemente olvidada, y cuya formulación puede contribuir decisivamente al diagnóstico de alguna patología.

En el año 1700 publica su célebre obra "De Morbis Artificum Diatriba", considerando el primer libro de Medicina Ocupacional, obra comparada a las que efectuaron, en otras áreas de la medicina, Harvey (fisiología) y Vesalius (anatomía).

La revolución industrial: Desde 1760 hasta 1830 se inicia en Europa, comenzando en Inglaterra, una serie de transformaciones de los procesos de producción, caracterizadas fundamentalmente por la introducción de maquinarias en la ejecución de diferentes trabajos. El oficio artesanal va siendo gradualmente reemplazado por la producción en serie por medio de fábricas cada vez más mecanizadas.

Aunque en este período también hubo modificaciones de otro tipo, por ejemplo económicas y sociales, y a pesar de que el lapso de tiempo en que ocurrieron los principales fenómenos es bastante prolongado como para denominar a esa etapa de la historia europea de una "Revolución", el término ha sido aceptado considerando las notables modificaciones producidas en los métodos de trabajo y la repercusión que hasta el día de hoy tienen sus efectos.

En esa época se produjeron una serie de inventos que transformaron el modo de vida de las personas: El ferrocarril, la máquina a vapor, mejoría en las comunicaciones fluviales por la construcción de canales y una industrialización creciente como consecuencia de las nuevas formas de producción.

Los efectos que la Revolución Industrial tuvo en la Salud de la población fueron adversos y en un primer momento no se debieron directamente a una causa ocupacional. La estructura de la familia experimentó una ruptura

cuando los hombres debieron trasladarse a las áreas industriales de las ciudades, dejando a sus familias; esta situación estimuló el desarrollo del alcoholismo y la prostitución. El hacinamiento producido en las ciudades por la migración masiva de trabajadores hacia ellas, unido a las malas condiciones de Saneamiento Básico existentes, originaron epidemias que causaron numerosas muertes.

Asimismo, el cambio de la estructura rural a la urbana condujo a la malnutrición y aumento de la pobreza y el desempleo causadas por las fluctuaciones de la economía. Como reacción a estos fenómenos se comenzaron a crear servicios de salud pública, destinados a controlar las enfermedades y a mejorar las condiciones de salud de estas comunidades.

En el interior de las fábricas y minas en el siglo XIX los trabajadores estaban expuestos a un gran riesgo de sufrir enfermedades profesionales o accidentes del trabajo así como a los efectos adversos derivados de una jornada laboral prolongada.

La mejoría en las técnicas de fabricación de materiales se obtuvo a expensas de la utilización de máquinas cada vez más rápidas, peligrosas y complejas. Los trabajadores habitualmente no contaban con la preparación necesaria

para operar correctamente la nueva maquinaria y las medidas de Seguridad Industrial eran muy escasas.

Por otra parte, los riesgos químicos aumentaron debido a la exposición prolongada a un espectro más amplio de nuevas sustancias, las cuales fueron introducidas sin considerar sus posibles efectos nocivos en los trabajadores. De esta manera, la transición desde un trabajo manual (artesanal) a uno mecanizado (industrial) se logró a costa de la salud o vida de muchos trabajadores. Este proceso condujo a la paulatina creación de servicios de salud ocupacional y a una mayor atención hacia las condiciones ambientales laborales y a la prevención de enfermedades ocupacionales.

Actualmente, asistimos a un período en el que el trabajo mecanizado está siendo gradualmente reemplazado por la automatización de las faenas productivas (líneas de montaje, crecimiento de la informática, empleo de robots, etc.). El nuevo tipo de riesgos que se está produciendo es más sofisticado y existe una tendencia hacia la sobrecarga mental (stress laboral) y a la aparición de afecciones ergonómicas.

2.1.3. Conceptos básicos

2.1.3.1. Ergonomía

Etimológicamente, la palabra ergonomía proviene de los términos griegos ergon, que significa trabajo y nomos que quiere decir leyes naturales. La ergonomía a la que se le dedicará la presente tesis comienza a tener un significado asociado al trabajo a mediados del siglo XX, durante la II Guerra Mundial, aunque su aplicación esta vinculada al desarrollo del ser humano en todas sus etapas, comenzando desde la prehistoria.

Así el propio instinto e intelecto del hombre primitivo le llevo a fabricar arcos de una dimensión acorde con su tamaño. Estos arcos, ya fuesen los de un pigmeo de Africa o los de un aborigen de América, tenían el mismo principio de funcionamiento, aunque con formas y dimensiones distintas que se adecuaban al

tamaño del brazo o a la altura del usuario y a los materiales de su entorno (maderas, cuernos, etc.). Lo mismo ocurrió con otros utensilios, vasijas, viviendas, etc.

Como ya es sabido, en la prehistoria la fuente de alimentación del hombre como animal omnívoro se basa en la caza, en la pesca y la agricultura. Con el transcurrir de los tiempos, las costumbres alimenticias no han variado demasiado, aunque si las de cubrir otras necesidades como la vivienda, vestido y el confort en general. Esto sumado a la masificación del mercado consumidor, impulso el desarrollo de los grandes centros fabriles y el abandono paulatino de las tareas agrícolas, realizadas en un entorno acogedor. El entorno actual es lo mas parecido a una jungla de cemento ubicada en las grandes ciudades.

2.1.3.2. Factores de riesgos laborales

Factores de riesgos: Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actúa sobre el trabajador o los medios de producción y que hace posible la presencia del riesgo.

Clasificación de los factores de riesgos: Los factores de Riesgos se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Químicos
2. Físicos
3. Mecánicos
4. Biológicos
5. Ergonómicos
6. Psicosociales
7. Ambientales

Factores químicos: Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, los cuales pueden producir efectos en la salud de los trabajadores:

Contaminantes Químicos

Es toda sustancia química orgánica e inorgánica.

Los principales agentes contaminantes de origen químico lo constituyen los:

- Irritantes

Del tracto respiratorio Superior: Ácidos, bases, amoníaco, formaldehído.

Del tracto respiratorio y tejido pulmonar: dióxido de nitrógeno.

- Neumoconióticos

Son sustancias químicas sólidas que se depositan en los pulmones, se acumulan y producen una neumopatía y fibrosis del tejido pulmonar. Ejemplo: talcos, silicatos, arena cuarcífera.

- Polvos inertes

Son sustancias que no producen degeneración pulmonar pero sí una acumulación de polvos en los alvéolos pulmonar, impidiendo la difusión del oxígeno. Ejemplo: harina, polvo de madera.

- **Tóxicos Sistemáticos**

Son sustancias que independientemente de la vía de entrada se distribuye en todo el organismo, produciendo efectos diversos.

Como ciertos compuestos son selectivos, es decir, presentan efectos sobre algún órgano o sistema. Ejemplo: metanol, plomo

- **Anestésicos o narcóticos**

Son sustancias químicas depresoras del sistema nervioso central. Su acción depende de la cantidad del toxico que llega al cerebro. Ejemplo: disolventes industriales.

- **Cancerígenos**

Son sustancias que pueden generar o potenciar el desarrollo de un crecimiento desordenado de células (neoplasia). Ejemplo: asbesto, acido crómico,

- **Asfixiantes**

Son sustancias que impiden la llegada de oxígeno a los tejidos.

Pueden ser:

Asfixiante simples: reducen la concentración de oxígeno en el aire. Ejemplo: CO₂, gases nobles

Asfixiantes químicos: impiden la llegada del oxígeno a las células bloqueando algunos de los mecanismos bioquímicos del organismo. Ejemplo: CO, HCN, H₂S

- Productores de dermatitis

Son sustancias que al entrar en contacto con la piel originan alteraciones en ella.

El comportamiento de la piel ante estos agentes es diverso, pero por lo general se observan 3 tipos de lesiones:

- Irritación primaria
- Sensibilización alérgica
- Foto sensibilización

Factores de riesgo biológicos: Los factores ambientales de tipo biológicos pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos.

Categorías en los contaminantes biológicos

- Agentes Biológicos vivos
- Productos derivados de los mismos

Agente biológico: incluye, pero no está limitado, a bacterias, hongos, virus, rickettsias, clamidia, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales, y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células pueden contener y otros agentes infecciosos.

Productos derivados de los agentes biológicos: transmitidos fundamentalmente por vía aérea, pueden generar trastornos de tipo tóxico, alérgico e irritativo.

Factores de riesgo físicos: Los factores de origen físico ambientales, pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales o accidentes como consecuencia de estar expuesto a:

- Permanencia del trabajador durante prolongados periodos de tiempo a niveles de presión sonora excesivos (sordera profesional) que pueden dar

lugar a otras repercusiones fisiológicas (aumento de ritmo cardíaco, aceleración del ritmo respiratorio, reducción de la actividad cerebral)

- Permanencia del trabajador durante largos periodos a temperaturas elevadas (deshidratación, golpe de calor, entre otros.)
- Exposición a radiaciones ionizantes (quemaduras, hemorragias, cánceres, etc.) o radiaciones no ionizantes (cataratas, conjuntivitis, inflamación de la cornea, entre otros)

Factores de riesgo mecánicos: De acuerdo con lo expuesto anteriormente y en especial en cuenta las definiciones de trabajo en este grupo se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre la accidentalidad:

- Máquinas
- Herramientas
- Espacios de trabajo
- Pasillos y superficies de tránsito
- Elementos geomecánicos
- Instalaciones eléctricas
- Aparatos y equipos de elevación o medios de izaje.
- Vehículos de transporte.

Factores de riesgo psicosociales: Los riesgos psicosociales traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo.

La carga de trabajo puede dar lugar a accidentes y/o fatiga física o mental manifestada esta última por los síntomas de la irritabilidad, falta de energía y voluntad para trabajar, depresión, entre otros, acompañada frecuentemente de dolores de cabeza, mareos, insomnios y problemas digestivos.

Otra de las causas de los riesgos psicosociales la constituyen la organización del trabajo que puede dar lugar a una serie de efectos para la salud (fatiga, insatisfacción, estrés). Algunas consecuencias concretas son: insomnio, fatiga, trastornos digestivos y cardiovasculares, problemas psicológicos; motivados por el tipo de jornada laboral (a turnos nocturnos).

Fatiga mental, originada como consecuencia de las automatizaciones, falta de comunicación, introducción a nuevas tecnologías o nuevas formas de organización del trabajo.

En resumen los riesgos psicológicos son:

- Estrés
- Fatiga laboral
- Hastío
- Monotonía
- Burn out
- Enfermedades neuropsíquicas
- Psicósomáticas

Factores de riesgos ergonómicos: Ergonomía = es la ciencia y arte que posibilitan la adaptación del trabajo al hombre y viceversa.

La ergonomía:

- Asegura que el trabajo no exceda los límites de las capacidades.
- Previene secuelas y efectos nocivos
- Que las tareas y condiciones de trabajo no conduzcan a perjuicios
- Que se puedan aplicar a todos los sectores de la estructura organizacional.
- Soluciona conflictos del sistema (hombre-trabajo-ambiente-sociedad)

Frecuentemente al diseñar una máquina o un equipo se tiene en cuenta sobre todo su calidad técnica; pero no se consideran las características individuales de las personas que van a utilizarlos, esto da a lugar a una inadaptación de la persona con su puesto de trabajo.

Frecuentes molestias que se producen:

En la espalda

Columna vertebral

Músculos

Articulaciones

Dolores de cabeza

Influencia de la posición en el trabajo

La postura de trabajo predetermina el carácter de los movimientos del hombre, la rapidez de desarrollo de la fatiga o agotamiento.

La posición forzada puede provocar una serie de afecciones, que pueden ser catalogadas dentro de las enfermedades profesionales.

La mala posición sentada por ser forzada puede causar trastornos patológicos. Oficinistas, telefonistas, dibujantes, artesanos en general, se producen compresiones de los órganos abdominales, dificultades respiratorias, desviaciones de la columna vertebral.

También se producen varices.

Factores riesgos ambientales: Contaminación: el termino contaminación se refiere a la introducción en el ambiente de contaminantes, cuyas cantidades y duración pueden resultar dañinas a la vida del hombre, plantas y animales.

Las prácticas actuales se enfocan simultáneamente en la reducción de desechos en la fuente y en una planificación ambiental integral.

Contaminantes y sus efectos

- Efecto Invernadero
- Destrucción de la capa de ozono
- Lluvia ácida

2.1.3.3. Enfermedades laborales

Concepto: Condición anatómo -fisiológica anormal debida a la acción específica de agentes ambientales propios a las ocupaciones y que producen incapacidad.

Las Enfermedades Profesionales se deben a concentración ambiental elevada, tiempo de exposición, particularidades del riesgo y susceptibilidad individual.

Existen técnicas de muestreo y análisis, para medir concentración de tóxicos y otras de ingeniería para el control del ambiente laboral, entre ellas el método que se usara en esta tesis.

Como enfermedades ocupacionales o laborales se acostumbra a denominar a aquellas afecciones que, de una forma directa o indirecta, guardan relación de causa o efecto con el trabajo u ocupación que se realiza, pero muchas veces no es tan evidente la demostración de este hecho, por lo cual hay que recurrir a diversos métodos científicos para demostrar esta relación.

Las enfermedades profesionales producidas por las distintas actividades o a veces por los productos y subproductos elaborados, ya son señaladas por diversos autores desde la antigüedad.

Las enfermedades profesionales casi siempre guardan una relación de causa-efecto con el ejercicio de la profesión u oficio y constituyen un cuadro clínico más o menos constante y característico, directamente atribuido al trabajo en sí o las diversas sustancias con las cuales el obrero se pone en contacto durante su ejecución.

Para una definición adecuada de las enfermedades profesionales hay que tener en cuenta para el diagnóstico, la previa exposición a la sustancia toxica, la absorción de esta sustancia por el organismo y la actual demostración de los signos u otros indicadores que acusen de esta absorción. Muchas enfermedades son insidiosas y no detectables en sus comienzos y sus manifestaciones son evidentes después de varios meses.

Entre las enfermedades y problemas de salud generados por factores de riesgos ergonómicos, los más frecuentes causados por actividades similares a las que se está estudiando son:

- Lumbalgias
- Hernias discales

Estas son las más graves y con que llevan un tratamiento de mayor tiempo y costo.

- Dolores articulares
- Esguinces
- Tensión muscular

Estas son las más comunes y que generalmente tienen un periodo de recuperación más rápida, aunque si no son tratadas a tiempo y bajo el procedimiento medico adecuado pueden desencadenar en problemas más relevantes como los citados al principio de la lista.

2.1.4. Modelo de causalidad de accidentes y perdidas

Esta base científica de la Seguridad Y Salud en el Trabajo, esta sostenida en tres postulados:

Primer postulado: Todo siniestro natural tiene una causa que se explica de forma natural. Este postulado sirve de base de la Seguridad y Salud en el Trabajo,

estableciendo la posibilidad de encontrar el origen/causa del siniestro y en consecuencia prevenirla

Segundo postulado: En la mayoría de los siniestros, no existe una causa concreta, sino que existen nubes de causas, ínter relacionadas y conectadas entre sí.

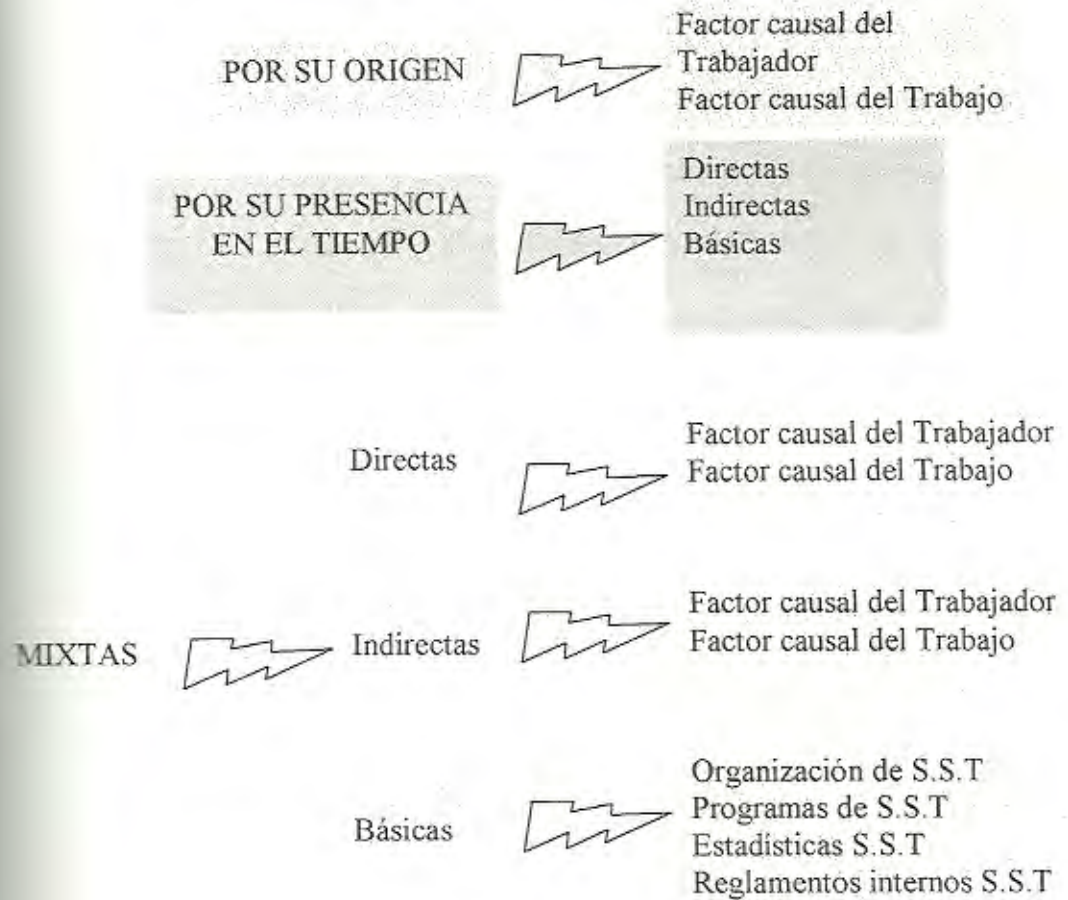
El segundo postulado señala la existencia de una nube causal, integrada por un conjunto de causas, condicionantes, coincidentes, colaterales, etc. , limitando de esta forma el radio de acción de la Seguridad y Salud en el Trabajo, debido a una imposibilidad de control de todas las causas.

Tercer postulado: Las diversas causas de un ínter relacionadas como factores de un producto.

En la definición de este postulado se basa la estrategia de la Prevención de Riesgos de Trabajo e impactos ambientales, se señala el siniestro como una forma de un producto de causas, consecuentemente la

eliminación/modificación de una de ellas
 eliminara/modificara el siniestro.

FIGURA 2.1: CLASIFICACIÓN DE LAS CAUSAS



2.1.5. Método RULA

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente.

El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de

movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo esquelético.

Aplicación del método

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas,

brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculos esqueléticos.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencias de riesgos
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario

En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

2.2. Marco legal

DECISIÓN 584

Sustitución de la decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Capítulo II: Política de Prevención de riesgos laborales

Artículo 4: En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Capítulo III: Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo – obligaciones de los empleadores

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente

las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos.

DECRETO 2393.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS
TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE
DE TRABAJO

Art. 5. DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL.- El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, por intermedio de las dependencias de Riesgos del Trabajo, tendrá las siguientes funciones generales:

- 5) Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos de trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO
(RESOLUCIÓN 741)

Art. 44 Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la ley, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto 23 93), en el propio Reglamento General y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicio técnicos de prevención, a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores.

RESOLUCIÓN Nº 741

CONCEJO SUPERIOR DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD
SOCIAL

Considerando:

Que mediante decreto supremo # 2213 del 31 de Enero de 1978, publicado en el registro oficial NQ 526 del 15 de Febrero del mismo año, el gobierno

ecuatoriano ratificó el convenio 121, sobre prestaciones en casos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, adoptado por la conferencia general de la organización internacional de trabajo realizada en Ginebra el 17 de Junio de 1964.

Que la institución debe actualizar el sistema de calificación de evaluación e indemnización de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, en concordancia con la técnica y los problemas actuales; y mejorar, además, las prestaciones económicas del seguro de riesgos de trabajo para los afiliados o sus deudos, así como impulsar las acciones de prevención de riesgos y de mejoramiento del medio ambiente laboral; y en ejercicio de las atribuciones que le corresponden.

CODIGO DE TRABAJO

Capítulo V

De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Art. 428.- Reglamentos sobre prevención de riesgos.- La Dirección Regional del Trabajo, dictarán los reglamentos respectivos determinando los mecanismos preventivos de los riesgos provenientes del trabajo que hayan de emplearse en las diversas industrias.

Entre tanto se exigirá que en las fábricas, talleres o laboratorios, se pongan en práctica las medidas preventivas que creyeren necesarias en favor de la salud y seguridad de los trabajadores.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y
MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO (MINISTERIO DE
TRABAJO Y EMPLEO)

Art. 11. OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Art. 187. PROHIBICIONES PARA LOS EMPLEADORES.- Queda totalmente prohibido a los empleadores:

- a) Obligar a sus trabajadores a laborar en ambientes insalubres por efecto de polvo, gases o sustancias tóxicas; salvo que previamente se adopten las medidas preventivas necesarias para la defensa de la salud.
- b) Permitir a los trabajadores que realicen sus actividades en estado de embriaguez o bajo la acción de cualquier tóxico.
- c) Facultar al trabajador el desempeño de sus labores sin el uso de la ropa y equipo de protección personal.
- d) Permitir el trabajo en máquinas, equipos, herramientas o locales que no cuenten con las defensas o guardas de protección u otras seguridades que garanticen la integridad física de los trabajadores.
- e) Transportar a los trabajadores en vehículos inadecuados para este efecto.

- f) Dejar de cumplir las disposiciones que sobre prevención de riesgos emanen de la Ley, Reglamentos y las disposiciones de la División de Riesgos del Trabajo, del IESS.
- g) Dejar de acatar las indicaciones contenidas en los certificados emitidos por la Comisión de Valuación de las Incapacidades del IESS sobre cambio temporal o definitivo de los trabajadores, en las actividades o tareas que puedan agravar sus lesiones o enfermedades adquiridas dentro de la propia empresa.
- h) Permitir que el trabajador realice una labor riesgosa para la cual no fue entrenado previamente.

CAPÍTULO 3

3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Información General de la Empresa

En este capítulo se presentará la información general de la empresa en la cual se realiza el proceso objeto de estudio. Se describirá las funciones de cada una de las personas relacionadas al proceso de ensacado de fertilizante, lo que permitirá un mejor entendimiento de las actividades que estos realizan y por ende una mejor comprensión de los riesgos a los que se exponen diariamente.

3.1.1. Aspectos Generales

FERTISA es una empresa del sector terciario de la economía que realiza actividades relacionadas con la importación, descarga, envasado, almacenamiento y

distribución de fertilizante destinados principalmente al sector agrícola del país, tal como se clasifica dentro del grupo de CIU 1120 de empresas que prestan Servicios Agrícolas. Específicamente, tales actividades consisten en el desembarque, ensacado, almacenamiento y comercialización de productos agropecuarios de distinta procedencia, aunque gran parte de los productos se destinan a la costa, la cobertura del uso y distribución alcanza todo el Ecuador y el mercado exterior.

VISIÓN

Mantener liderazgo en la importación y comercialización de fertilizantes en el país, fortaleciendo su participación en el mercado externo y contribuyendo al desarrollo del sector agropecuario e industrial.

MISIÓN

Importar, producir y comercializar fertilizantes para satisfacer la demanda del sector agropecuario e industrial con calidad y precio competitivo incentivando la productividad y la tecnificación del sector,

comprometidos con el desarrollo del talento humano en la comunidad y protección del medio ambiente.

Parte de las instalaciones de FERTISA, esto es, el muelle y los galpones anexos, son utilizados para el embarque de banano, pues la empresa forma parte del grupo Favorita Trading, exportadores de banano.

Antes de propiedad estatal, la empresa y sus instalaciones son actualmente de propiedad del Grupo Wong, bajo esta administración ha ido creciendo y expandiendo sus operaciones hasta lograr hoy ser una de las líderes en el mercado de productos agrícolas.

La empresa FERTISA se localiza al sur de la ciudad de Guayaquil, en el sector del mismo nombre, zona urbana delimitada al norte por la vía perimetral, al oeste por la Av. 25 de julio y por el estero del muerto al este.

El predio de la empresa está limitado al norte por la planta de generación termoeléctrica Trinitaria de Electro Guayas, al sur, este y noreste le rodean asentamientos poblacionales de tipo popular y al oeste el estero del Muerto. Existe una vía de ingreso directo a la planta desde la Av. 25 de Julio, la Av. Don Bosco, que atraviesa la Cooperativa de vivienda que lleva el nombre la empresa. Otras vías secundarias que forman de la red vial de la Cooperativa de viviendas Fertisa y la ciudadela los esteros la conectan con la vía Perimetral.

Parte clave de las instalaciones son el conjunto de bodegas de tipo galpón, las áreas abiertas de almacenamiento de producto, el muelle donde atracarán los buques que transportan los fertilizantes y el banano y los tanques de almacenamiento. El tanque se utiliza para almacenamiento de arena al granel, tiene una capacidad de 5500 toneladas métricas.

Las bodegas están construidas de columnas de hormigón armado, paredes de bloque de cemento, cubierta de estructura metálica con planchas de asbesto. La capacidad de total de las bodegas de almacenamiento de materias primas y productos es de 65700 Tm.

Las bodegas 33, 34, 35 tiene una capacidad de 9500 Tm cada una. Las bodegas Tanque, Coliseo y Millonaria, tienen una capacidad de 5000, 2200 y

8500 Tm respectivamente. Las bodegas bin sur y bin norte tienen una capacidad de 9000 y 8500 Tm cada una. Estas son usadas para almacenar diversos productos al granel.

El almacenamiento de producto terminado ensacado se realiza en los patios de almacenamiento (norte, central y sur) y en la bodega 36 con una capacidad de 9500 Tm.

En la bodega el producto es almacenado dejando espacios libres generalmente en el centro para facilitar el movimiento de palas mecánicas, montacargas o equipos similares. El volumen del producto no llega a cubrir la altura total de la bodega, permitiendo espacios libres entre los productos y la cubierta, favoreciendo la aireación natural de los sitios.

La ocupación de las bodegas por los distintos tipos de productos cambia de acuerdo a la disponibilidad de espacio en ellas y por la venta o transferencia de productos.

TABLA 3.1: DISTRIBUCION DE LAS EDIFICACIONES Y AREAS EN FERTISA.

Muelle	23,063.00 m ²
Bodegas	23,500.00 m ²
Patio para contenedores	48,077.58 m ²
Vías de acceso y parqueo	18,725.00 m ²
Oficinas	1,440.00 m ²
Cuarto para transformadores	40.00 m ²
Tanques de diesel	74.00 m ²
Básculas	990.00 m ²
Áreas verdes y aceras	800.00 m ²
TOTAL	116,709.58 m²

El área total de terreno de Fertisa es de 116,709.58 m² de los cuales 64,489.58m², cuentan con escrituras, 29,157.00 m², se encuentran en juicio de prescripción adquisitiva de dominio y 23,063.00 corresponden al área del muelle.

3.1.2. Organigrama

Fertisa posee una estructura organizacional bastante piramidal, en parte por que pertenece a un grupo que posee varias empresas y varias líneas de negocios en esta empresa, a pesar de esto la comunicación es fluida interdepartamentalmente ya que se cuenta con los recursos informáticos y las instalaciones para lograrlo.

A continuación se presentará dos organigramas, el primero será el general en el que se incluyen las desde gerencias hasta las jefaturas departamentales, luego el segundo será el organigrama del área de operaciones que es en donde se encuentran las actividades operativas de ensacado que son las que se estudiarán.

3.1.3. Tipos de productos y servicios

Fertisa tiene dos líneas de negocios importantes las cuales son:

- Negocio Agrícola
- Terminal Portuario

En el negocio agrícola se incluye los fertilizantes, semillas, agroquímicos e insumos varios para el sector agrícola, pero de todos estos el principal en volumen de ventas y que más recursos requiere para su elaboración y comercialización es el fertilizante.

Los principales fertilizantes que comercializa Fertisa son:

- Urea
- DAP
- Mop Gr
- Nitrato de Amonio
- Mezclas tradicionales (10-30-10, 8-20-20, 15-15-15)
- Mezclas Enriquecidas (mezclas de formulación creada por técnicos de fertisa)

En el siguiente gráfico se detalla la participación en el mercado de fertilizante en función del volumen de ventas anual, cabe destacar el liderato que tiene Fertisa desde hace varios años.

FIGURA 3.1: PARTICIPACIÓN DE FERTISA EN EL MERCADO DE FERTILIZANTES (AÑOS 2007-2008)



Terminal Portuario

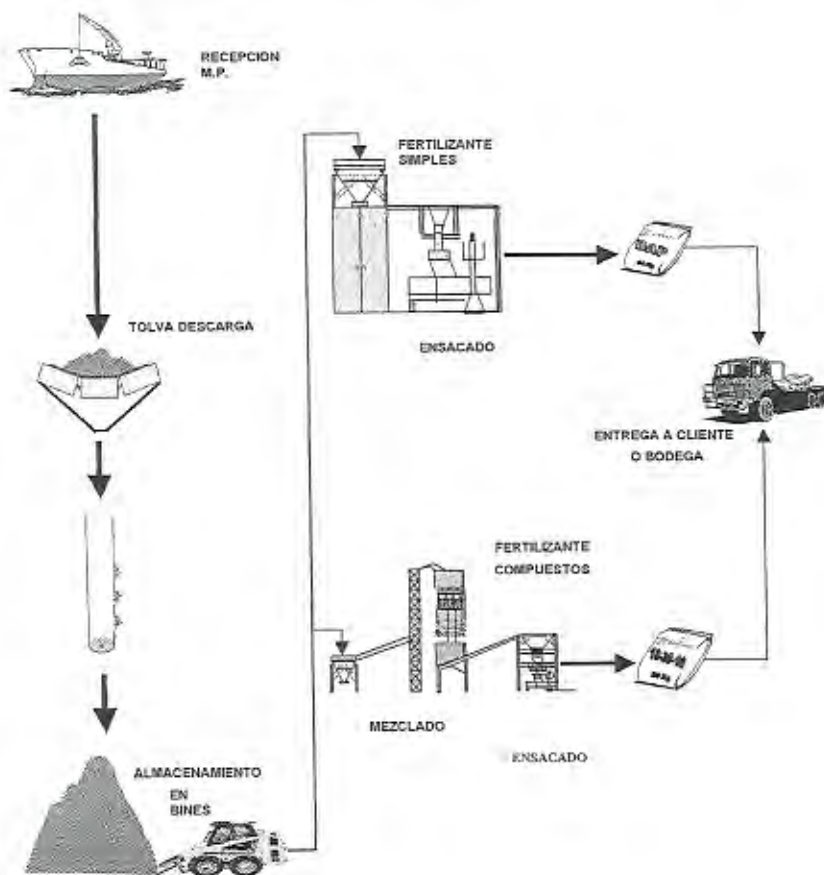
En el Terminal portuario se atienden anualmente un poco más de 200 buques siendo un 30% de estos, los buques de fertilizantes cuyo producto se destinada para la comercialización de la propia empresa.

También atracan una variedad de buques con cargas que van desde frutas hasta equipos electrónicos ya que actualmente se arrendó un área de la empresa a una operadora portuaria.

3.2. Descripción Del Proceso

A continuación se presenta un gráfico que resume las actividades que definen al proceso de productivo que se lleva en la planta objeto de estudio.

FIGURA 3.2: DIAGRAMA DE PROCESOS



Los principales subprocesos son:

- Recepción de materia prima
- Ensacado de Fertilizante (Simple y Compuesto)
- Almacenamiento y distribución.

Recepción de materia prima

Fertisa cuenta con 7 bodegas para el almacenamiento de fertilizante al granel:

1. Bodega G
2. Bodega J (antiguo tanque de amoniaco)
3. Bin Sur,
4. Bin Norte,
5. Bodega 33,
6. Bodega 34,
7. Bodega 35.

El proceso comienza con la recepción de la materia prima (fertilizante), el 95% del fertilizante que se comercializa llega en buques cargueros el resto de materia prima arriba en contenedores.

La ubicación del fertilizante en las bodegas las define el departamento de producción mediante un plan de distribución en función de los espacios disponibles, la cantidad de materia prima y los requerimientos de ensacado de acuerdo a la demanda.

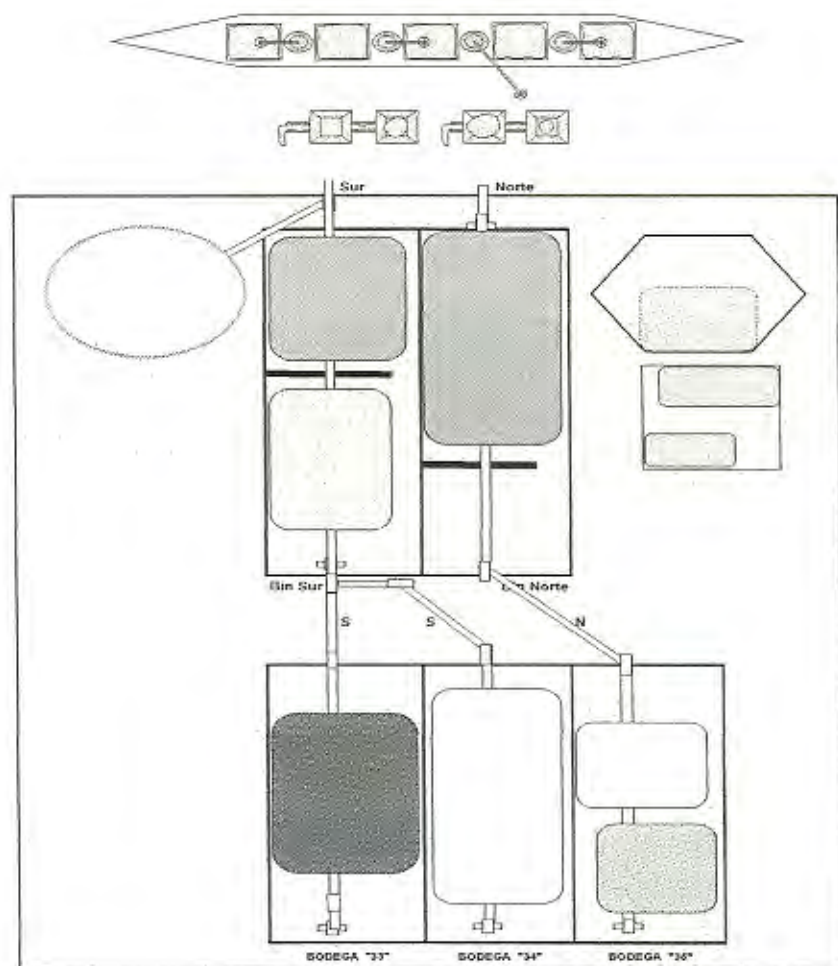
Las maniobras de descarga son coordinadas por el departamento de Mantenimiento en conjunto al de Producción y Operaciones Portuarias.

Antes de iniciar la descarga se realiza una cubicación del producto llamado Draft Survey en el cual se estima la cantidad de Producto que contiene el Buque que esta previo a ser descargado.

Todo el peso del fertilizante descargado es sensado por básculas dinámicas ubicadas en las bandas transportadoras. Estas bandas son usadas para trasladar el producto desde el muelle hasta las bodegas de producto al granel en Fertisa. Las bandas son alimentadas por tolvas graneleras las que su vez son alimentadas por un sistemas de cucharas y cubetas ubicadas en el buque.

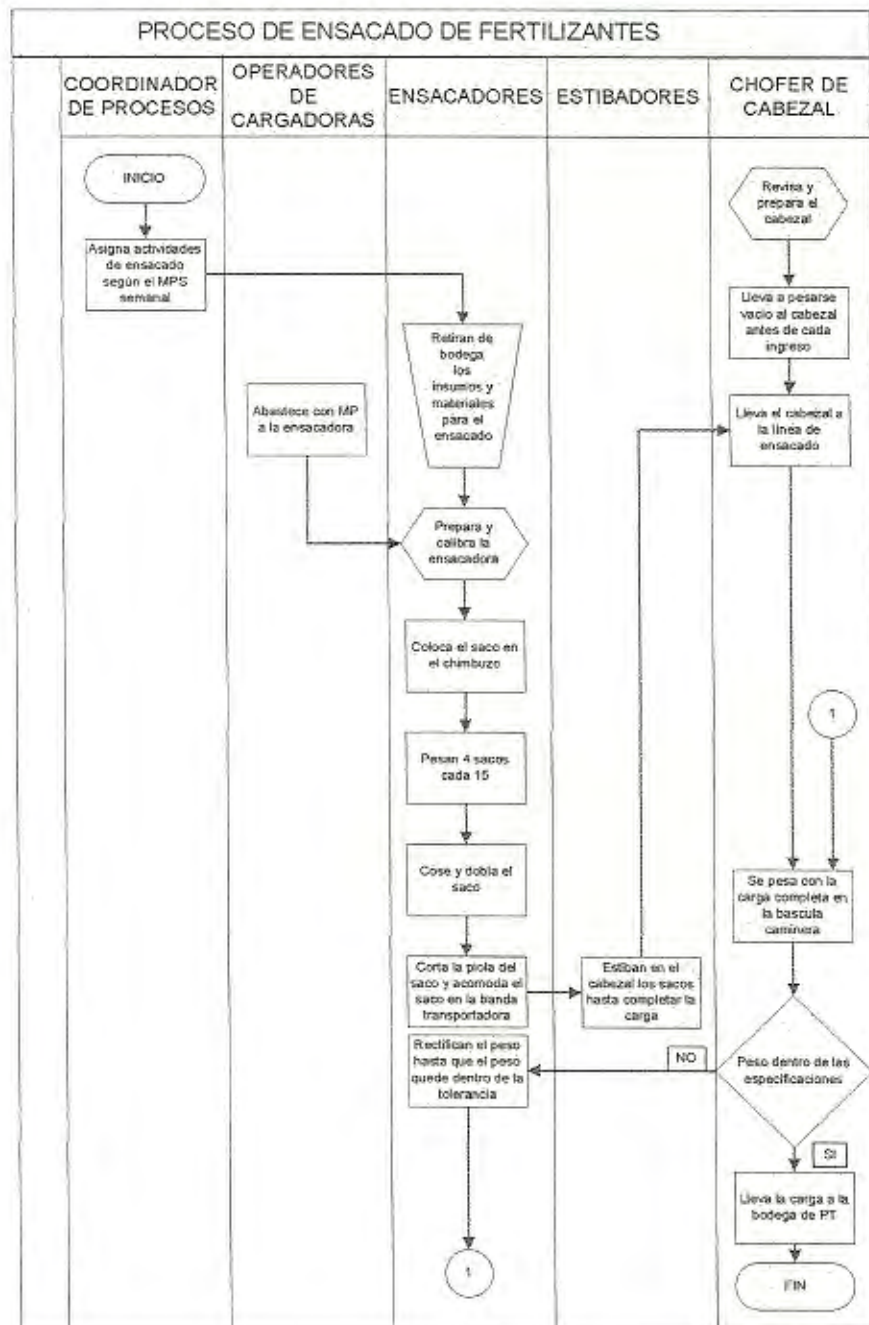
Una vez terminada la descarga del fertilizante, se procede a realizar el Draft Survey final, para estimar el tonelaje de fertilizante descargado, el cual es comparado con el valor que arrojan las básculas dinámicas para constatar si se produjo algún tipo de desviación de producto durante el proceso.

FIGURA 3.3: SIMULACIÓN DE DESCARGA DE FERTILIZANTES EN BODEGAS



Ensayado De Fertilizante Simple

FIGURA 3.4: PROCESO DE ENSACADO DE FERTILIZANTE



El proceso inicia con la transportación de la materia prima desde las bodegas graneleras a la tolva de las ensacadoras, usando minicargadoras de capacidad de carga de 1.5 toneladas métricas.

Después de pasar por la tolva, el producto es llevado a las tolvas de dosificación por medio de un elevador de cangilones luego, de estas tolvas, la materia prima pasa al sistema de pesaje, en el cual se sensa el peso, el cual debe ser 50 Kilogramos con una tolerancia de 0.1%.

Luego que el producto es sensado el chimbucero acciona el sistema de descarga, el cual libera el producto en los sacos, una vez ensacado el producto, este se mueve a través de una banda transportadora en donde el pasador de sacos acomoda el saco y eventualmente lo pesa (cada 15 sacos constata que el peso se encuentre dentro la tolerancia permitida), luego el cosedor dobla y cose el saco seguido de esto el cortador corta y acomoda el saco en la banda transportadora exterior, luego el saco es acomodado en pallet's hasta completar 24 sacos por pallet's, luego se suben 21 pallets al cabezal completando una carga de 500 sacos por ingreso en cabezal o en la cantidad que requiera el cliente si es un despacho directo de la línea de ensacado.

Ensacado De Fertilizante Compuesto

Al igual que en el proceso de ensacado de fertilizante simple se inicia con el abastecimiento de una tolva principal la cual deriva el producto a una de las 5 tolvas de dosificación a la vez. El equipo que se usa para la elaboración de mezclas es un conjunto de tolvas dosificadoras (6) que se encuentran encima de un sistema electro-neumático de dosificación (que es medido y programado por un operador) el cual esta comunicado a un mixer que es donde se realiza la mezcla propiamente dicha, luego del mixer esta una banda transportadora que lleva el producto mezclado a 2 tolvas debajo de las que esta el sistema mecánico de pesaje.

El operador del cuarto de control de la mezcladora indica al operador de la cargadora con que producto debe abastecer a las tolvas, todo esto en función de la mezcla que se requiera ensacar, luego una vez que ya tiene en tolvas todo el producto que necesita comienza a preparar de un batch de producto terminado (cada batch corresponde a 60 sacos) la preparación depende de la fórmula que se requiera, la misma que ya debe estar ingresada en el software que calcula y emite una señal electrónica al sistema electro-neumatico censando que cantidad de cada producto se requiere para hacer determinada mezcla.

Cuando ya está mezclado el batch pasa a la tolva de dosificación para ser pesado, ensacado, doblado, codificado y cosido de la misma manera como se describió en el proceso de ensacado simple.

Almacenamiento y Distribución

El almacenamiento del producto se lo realiza en pallets de 24 sacos cada uno, estos salen de la banda transportadora de la línea de fertilizante al camión en donde se colocan los pallets que posteriormente serán llenados con sacos.

Luego de completar el camión con 500 sacos este se pesa en la balanza corroborando si el peso es el correcto o no, luego el camión se dirige a la bodega de Producto terminado en donde por medio de montacargas se bajan los pallets del camión y se colocan en rums de pallets, que según el tipo de producto alcanzan una altura de 3 a 5 filas de pallets.

3.3. Descripción de las funciones del personal de líneas de ensacado

Chimbucero

Antes del Proceso

1. Mantener el orden y aseo adecuados en su sitio de trabajo
2. Realizar inspecciones de pre uso del equipo a utilizarse
3. Usar equipos de protección personal y verificar condiciones de trabajo seguras.
4. Asegurarse que la tolva de la ensacadora se encuentre vacía y limpia.
5. Realizar calibraciones y ajustes si son requeridos.

Durante el Proceso

1. Encajar la boca del saco en el chimbuzo y alinearlos perpendicular a la línea transportadora.
2. Verificar que el saco utilizado es el indicado
3. Direccional el saco lleno hacia la línea transportadora.
4. Tomar acciones correctivas necesarias en caso de novedades en el proceso.
5. Mantener el orden y aseo adecuados en el sitio
6. Usar equipos de protección personal y mantener condiciones de trabajo seguras.

Después del Proceso

1. Dejar el chimbuzo completamente libre de material.
2. Realizar inspección de condiciones de los equipos utilizados.
3. Asegurarse que el área de trabajo quede en adecuado orden y aseo
4. Reportarse al Coordinador de Proceso

Pesador de sacos

Antes del Proceso

1. Mantener el orden y aseo adecuados en su sitio de trabajo.
2. Realizar inspecciones de pre uso del equipo a utilizarse.
3. Usar equipos de protección personal y verificar condiciones de trabajo seguras.
4. Solicitar balanza electrónica en el Departamento de Calidad.
5. Verifica en la Ensacadora Mecánica que la balanza gravimétrica, esté debidamente calibrada para el producto que se va a ensacar.
6. En la Ensacadora Electrónica coordinar con el Coordinador de Grupo el código del producto a ensacar.
7. Verificar que el peso del saco este dentro de las especificaciones de tolerancia (+/- 1%)

Durante el Proceso

1. Encerar balanza electrónica.
2. Verificar el peso al menos cada 15 sacos, constatar que el peso se encuentre dentro del rango de $\pm 1\%$ permitido por la Norma INEN, los sacos no deben exceder de 50Kg.
3. Solicitar ajuste en la balanza de la ensacadora en caso de desviaciones.
4. Pasar sacos al cosedor colocando los sacos con la boca hacia arriba.
5. Tomar acciones correctivas necesarias en caso de novedades en el proceso.
6. Mantener el orden y aseo adecuados en el sitio
7. Usar equipos de protección personal y mantener condiciones de trabajo seguras.

Después del Proceso

1. Limpiar las Balanzas móviles y entregarlas al Departamento de Calidad.
2. Realizar inspección de condiciones de los equipos utilizados.
3. Asegurarse que el área de trabajo quede en adecuado orden y aseo
4. Reportarse al Coordinador de Proceso.
5. Limpiar el área de trabajo.

Cosedor de Sacos

Antes del Proceso

1. Mantener el orden y aseo adecuados en su sitio de trabajo.
2. Realizar inspecciones de pre uso del equipo a utilizarse.
3. Usar equipos de protección personal y verificar condiciones de trabajo seguras.
4. Alinear el cabezal de la cosedora y el doblador con altura del saco que se va a coser.
5. Retira el material de empaque de la Bodega de sacos (sacos y piolas)
6. Verificar que los materiales de empaque correspondan a la producción a realizar.
7. Alimentar los conos de piola a la cosedora, en los colores que corresponda.
8. Verificar el nivel de aceite de la cosedora.

Durante el Proceso

1. Verificar la posición del saco para el cosido.
2. Coser manteniendo lo más uniformemente posible la línea de costura con doblez.
3. Controlar y verificar el nivel de aceite de la cosedora durante todo el proceso.

4. Tomar acciones correctivas necesarias en caso de novedades en el proceso.
5. Mantener el orden y aseo adecuados en el sitio.
6. Usar equipos de protección personal y mantener condiciones de trabajo seguras.

Después del Proceso

1. Retirar piolas de la cosedora y entregar el sobrante al Coordinador de Grupo.
2. Limpiar la máquina cosedora.
3. Dejar cubierta la cosedora con una funda plástica.
4. Realizar inspección de condiciones de los equipos utilizados.
5. Asegurarse que el área de trabajo quede en adecuado orden y aseo
6. Reportarse al Coordinador de Proceso.

Cortador de Sacos

Antes del Proceso

1. Mantener el orden y aseo adecuados en su sitio de trabajo
2. Realizar inspecciones de pre uso del equipo a utilizarse
3. Usar equipos de protección personal y verificar condiciones de trabajo seguras

4. Verificar limpieza de la banda transportadora y su correcto funcionamiento.
5. Preparar herramientas de trabajo (estilete).
6. Verificar que el estibador esté a la altura de la actividad a realizarse.
7. Alinear los transportadores cuando aplica.

Durante el Proceso

1. Cortar la piola entre saco y saco.
2. Alinear la posición de los sacos hacia la banda transportadora.
3. Controlar el flujo de los sacos estibados del transportador.
4. Retirar sacos cuando hay defectos y repararlos inmediatamente.
5. Tomar acciones correctivas necesarias en caso de novedades en el proceso.
6. Mantener el orden y aseo adecuados en el sitio.
7. Usar equipos de protección personal y mantener condiciones de trabajo seguras.

Después del Proceso

1. Realizar inspección de condiciones de los equipos utilizados.
2. Devolver contabilizados los sacos no utilizados a bodega.
3. Asegurarse que el área de trabajo quede en adecuado orden y aseo.
4. Reportarse al Coordinador de Proceso.

CAPÍTULO 4

4. ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO POR EL MÉTODO RULA

Siguiendo el procedimiento ya explicado en los capítulos anteriores se procederá a usar el método RULA para evaluar el factor de riesgo ergonómico existente en la línea de ensacado de fertilizante simple.

4.1. Determinación de los ciclos de trabajo

Los ciclos de trabajo se determinan al definir el proceso a evaluarse, sus interacciones, su duración, la cantidad de personas que intervienen, los recursos que se utilizan durante este y sus entradas y salidas.

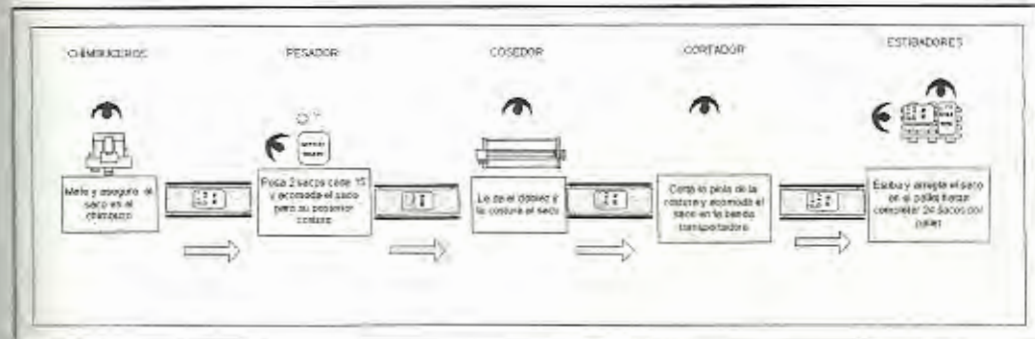
Primero se debe definir que es un solo proceso el que será el evaluado, como se adelantó en capítulos anteriores es el

ensacado de fertilizante de simple, del cual se puede mencionar lo siguiente:

- El ciclo comienza desde que el ensacador coloca el saco en el chimbuzo y termina desde que ese saco queda estibado y paletizado
- Un ciclo completo toma 33 segundos.
- Intervienen 6 personas.
- Se utiliza una ensacadora de tipo neumática de balanza gravimétrica, dos bandas transportadoras, una cosedora neumática, una balanza de piso.
- Ingresa a la ensacadora fertilizante al granel y egresan sacos de 50 Kilogramos.

Con esta información más la ayuda de este gráfico se facilitara el entendimiento del proceso.

FIGURA 4.1: ESQUEMA DE LÍNEA DE ENSACADO



Con esta información más la que se tiene en el capítulo 3 en la parte de descripción de los puestos de trabajo y más las observaciones realizadas se puede concluir lo siguiente:

La mayor carga de trabajo físico la tiene el puesto de estibador, seguido del pesador de sacos y en menor medida el cortador de sacos, pero los otros dos puestos también representan un peligro potencial por lo que también serán objeto de evaluación.

4.2. Selección de posturas que se evaluarán

Una vez que se sabe que puestos son los que se evaluarán queda por definir que posturas de estos puestos son las que entrarán en el proceso de evaluación, se usará imágenes y vídeos para definir esto.

Después de revisar las imágenes y vídeos de cinco observaciones se puede definir lo siguiente:

- Todos los puestos evaluados son bastantes dinámicos, es decir, a más de desarrollar sus actividades en la línea de ensacado, interactúan con otras personas y elementos, como por ejemplo: entregan controles de ensacado a despachadores, revisión del nivel de producto en las tolvas, calibración de codificadora de sacos, etc.
- Según lo expuesto anteriormente se determina que las posturas objeto de estudio serán las que tienen relación con la manipulación directa con el saco en la línea de ensacado, para el mejor entendimiento de este punto se mostrará un video con un ciclo de trabajo a ser evaluado.

- Por lo tanto se puede decir que para este estudio se tomará en cuenta solo la actividad directamente relacionada con el proceso y que no conlleve a realizar un desplazamiento lejos de la banda transportadora de sacos (menos de 1 metro de distancia).

4.3. Determinación para cada postura si evaluara el lado izquierdo o derecho del cuerpo



Después de varias observaciones se determinó que las posiciones que mantienen los ensacadores son bastantes simétricas, por lo que arroja el mismo resultado trabajar con el lado izquierdo o derecho, para este estudio se utilizará para determinar las puntuaciones el lado derecho para todas las posturas evaluadas, a excepción del puesto del cortador de sacos, solo en este caso se analizará el lado izquierdo y el lado derecho.

4.4. Determinación de las puntuaciones para cada parte del cuerpo

Para determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo se revisó una filmación completa de toda la línea de ensacado para tener una visión panorámica de todo el proceso, luego puesto por puesto se tomó una serie de fotografías, de las cuales se eligió solo las que aportaba mayor información y que permitía medir con la mayor precisión posible los ángulos formados entre los miembros.

Una vez elegida la foto o las fotos que se usarán para el análisis del puesto se procedió a medir el ángulo, el cual se hizo mediante el software Visio, en algunos puestos se uso más de una foto ya que para ciertos miembros resultaba mejor otra toma que aportaba más información.

Ya que está definido que se usará esta metodología gráfica para la obtención de información pasamos al procedimiento de determinación de las puntuaciones puesto por puesto siguiendo el orden de la línea de ensacado.

Chimbucero

Miembros Superiores o Grupo A

Brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación debajo de la foto.

FIGURA 4.2: CHIMBUCERO BRAZOS



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Puntos	Posición
+1	Si el hombro está elevado o el brazo
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo

Aquí se obtuvo 3 puntos ya que la flexión del brazo se encuentra en un rango de 45 y 90 grados.

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera

reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla anterior sin alteraciones como en este caso.

Antebrazo

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 3 para determinar la puntuación establecida por el método.

FIGURA 4.3: CHIMBUCERO ANTEBRAZOS



Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

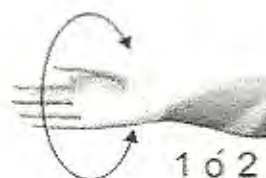
La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La tabla adjunta a la derecha muestra estos casos y sus puntuaciones. En esta posición este aumento no existe ya que no se cumple lo mencionado en la tabla anterior.

Muñeca

FIGURA 4.4: CHIMBUCERO MUÑECAS



Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.



Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio.
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A, para este caso la muñeca tiene un giro mínimo por lo que se toma el valor más pequeño de la tabla.

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A									
Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	4	4	4	4
	3	3	3	3	3	4	4	4	4
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
5	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
6	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
7	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	8	8	8	8	8	9	9	9
8	1	9	9	9	9	9	9	9	9
	2	9	9	9	9	9	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS A 4

TABLA 4.1: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A- CHIMBUCERO

Habiendo obtenido las puntuaciones de todos los miembros superiores evaluados se puede hacer uso de la tabla de puntuación global para miembros del Grupo A, en la cual al ingresar estos los datos de cada miembro obtenemos una puntuación final pero solo del miembro superior, como ya se vera mas adelante y se explico en capítulos anteriores será necesario adicionarle valores por actividad muscular y fuerza ejercida.

Miembros Inferiores o Grupo B

Puntuación del Cuello

FIGURA 4.5: CHIMBUCERO CUELLO



Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°
3	Para flexión mayor de 20°
4	Si está extendido.

FIGURA 4.6: CHIMBUCERO ROTACIÓN CUELLO



Puntos	Posición
+1	Si el cuello esta rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla a la izquierda.

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, en este caso existe rotación por lo que hay un incremento de 1 punto como se muestra en la tabla a la derecha.

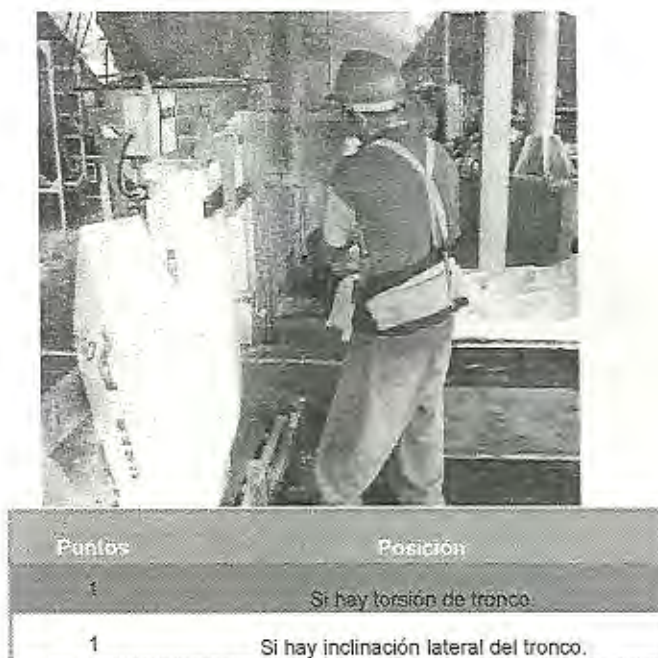
Puntuación del Tronco

FIGURA 4.7: CHIMBUCERO TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

FIGURA 4.8: CHIMBUCERO ROTACIÓN TRONCO



El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Como se observa en las fotos se realiza la actividad de pie con cierto grado de inclinación del tronco, el cual al ser medido nos se encasilla con 2 puntos.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente, pero para este caso solo hay torsión por lo se le otorga solo un punto adicional al tronco.

Puntuación Piernas

FIGURA 4.9: CHIMBUCERO PIERNAS



Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
3	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambios de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Para determinar la puntuación de las piernas nos ayudaremos de la tabla que se encuentra a la derecha.

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS INFERIORES O GRUPO B												
Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS B 6

TABLA 4.2: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B- CHIMBUCERO

Usando los valores hallados en los miembros inferiores obtenemos una puntuación de global para miembros inferiores equivalente a 6.

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán. Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

TABLA 4.3: CHIMBUCERO FUERZA EJERCIDA

Puntos	Posición
0	si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente.
1	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente.
2	si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.
2	si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva.
3	si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Con esta información llenamos la siguiente tabla que nos servirá para la obtención de la puntuación final.

TABLA 4.4: CHIMBUCERO PUNTUACIÓN C y D

	Puntuación	Actividad Muscular	Fuerza Ejercida	Puntuación Final
Miembros A	4	1	0	5
Miembros B	6	1	0	7

PUNTUACION C	5
PUNTUACION D	7

Donde Puntuación C es la puntuación de los miembros del Grupo A modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Donde Puntuación D es la puntuación de los miembros del Grupo B modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Pesador

Puntuación del brazo

FIGURA 4.10: PESADOR BRAZOS



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

FIGURA 4.11: PESADOR BRAZOS ABDUCIDOS



Posición	
Puntos	
+1	Si el hombro está elevado o el brazo rotado.
+1	Si los brazos están abducidos.
-1	Si el brazo tiene un punto de apoyo

Para este miembro evaluado aparte de la flexión encontrada y medida también se tienen los brazos abducidos por lo que se le otorga un punto adicional.

Puntuación del antebrazo

FIGURA 4.12: PESADOR ANTEBRAZOS



Puntos	Postición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

FIGURA 4.13: PESADOR ANTEBRAZOS PROYECCIÓN



Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Al medir el ángulo formado entre el antebrazo y el brazo tenemos que según el valor encontrado se le asigna 2 puntos como muestra la figura a la izquierda y un punto más por haber proyección vertical del antebrazo más allá de la proyección vertical del codo.

Puntuaciones de la muñeca

FIGURA 4.14: PESADOR MUÑECA

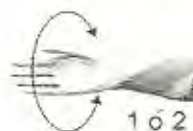


Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Para la actividad de pesado existe una leve flexión de las muñecas que no pasan de 15 grados como se muestra en la figura.

Puntuación del giro de la muñeca

FIGURA 4.15 PESADOR GIRO MUÑECA



Puntos	Descripción
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Hay un leve giro casi imperceptible giro de muñecas por lo que, se asigna solo un punto.

TABLA 4.5: PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A
PESADOR

		PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS SUPERIORES O GRUPO A							
		Muebles							
		Cama de Placer		Cama de Masajes		Sofa de Espuma		Sofa de Madera	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	2	2	2	2	3	3	3	
2	2	2	2	2	3	3	3	3	
2	3	3	3	3	3	3	4	4	
2	3	3	3	3	3	4	4	4	
3	3	3	3	3	3	4	4	4	
3	4	4	4	4	4	4	5	5	
3	3	4	4	4	4	4	5	5	
3	4	4	4	4	4	4	5	5	
4	4	4	4	4	4	5	5	5	
4	4	4	4	4	4	5	5	5	
4	4	4	4	4	4	5	5	5	
4	4	4	4	5	5	5	6	6	
5	5	5	5	5	5	6	6	7	
5	6	6	6	6	6	7	7	7	
6	6	6	6	7	7	7	7	8	
7	7	7	7	7	7	8	8	9	
8	8	8	8	8	8	9	9	9	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	

PUNTUACION MIEMBROS A 1

La puntuación global para estos miembros es 4, más adelante se modificará esta puntuación por la fuerza ejercida y la actividad muscular.

Miembros Inferiores o Grupo B

Puntuación del Cuello

FIGURA 4.16: PESADOR CUELLO



Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

FIGURA 4.17: PESADOR ROTACIÓN CUELLO



Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado
+1	Si hay inclinación lateral.

La inclinación del cuello con respecto al tronco hallada es leve por lo que se asigna solo un punto pero ya que también hay torsión se le debe agregar un punto adicional.


Puntuación del Tronco

FIGURA 4.18: PESADOR TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

FIGURA 4.19: PESADOR ROTACIÓN TRONCO



Puntos	Posición
1	Si hay torsión de tronco.
1	Si hay inclinación lateral del tronco.

Al medir el ángulo formado entre el tronco y una línea perpendicular al piso se obtiene un ángulo que da el equivalente a 2 puntos y 1 punto adicional por torsión como se muestra en las figuras.

Puntuación de las Piernas

FIGURA 4.20: PESADOR PIERNAS



Puntos	Posición
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Al movilizar el saco desde la banda transportadora hacia la balanza de piso y viceversa el pesador realiza un movimiento bastante forzado ayudándose con una pierna, recargado todo el peso en la otra como se observa en la figura razón por la cual obtiene 2 puntos en esta posición.

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS INFERIORES O GRUPO B												
Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS B 5

TABLA 4.6: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B- PESADOR

Luego de obtener las puntuaciones globales para miembros superiores e inferiores debemos asignarle los puntos por fuerza ejercida y actividad muscular como se detalla a continuación.

TABLA 4.7 PESADOR PUNTUACIÓN C y D

	Puntuación	Actividad	Fuerza	Puntuación
		Muscular	Ejercida	Final
Miembros A	4	0	3	7
Miembros B	5	0	3	8

PUNTUACION C	7
PUNTUACION D	8

Donde Puntuación C es la puntuación de los miembros del Grupo A modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Donde Puntuación D es la puntuación de los miembros del Grupo B modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Cosedor

Miembros Superiores o Grupo A

Puntuación del Brazo

FIGURA 4.21: COSEDOR BRAZOS



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

Al evaluar este miembro se obtuvo 2 puntos sin ningún otro punto adicional por algún movimiento que le de una carga postural mayor.

Puntuación del Antebrazo

FIGURA 4.22: COSEDOR ANTEBRAZO



Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

FIGURA 4.23: COSEDOR ANTEBRAZOS PROYECCIÓN



Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Aquí se observa que adicional a los 2 puntos que se le asignan por la flexión que realiza el cosedor (figura izquierda) también se le debe dar un punto adicional por exceder la proyección del codo.

Puntuación de la muñeca

FIGURA 4.24: COSEDOR MUÑECAS

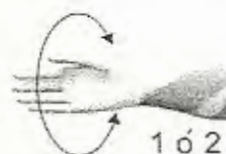


Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

El cosedor realiza un trabajo bastante repetitivo con sus muñecas pero a pesar de eso no excede los 15 grados de flexión por eso solo se le asigna 2 puntos.

Puntuación del giro de la muñeca.

FIGURA 4.25: COSEDOR GIRO MUÑECAS



Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Al igual que en las otras evaluaciones en esta solo hay un leve giro de muñecas.



BIBLIOTECA "GONZALO ZEVALLOS G."
F. I. M. C. P.

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS SUPERIORES O GRUPO A									
		MIEMBROS							
		1		2		3		4	
Brazo	Antebrazo	Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS A 3

TABLA 4.8: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A- COSEDOR

La puntuación global para estos miembros es 4, mas adelante se modificara esta puntuación por la fuerza ejercida y la actividad muscular

Miembros Inferiores o Grupo B

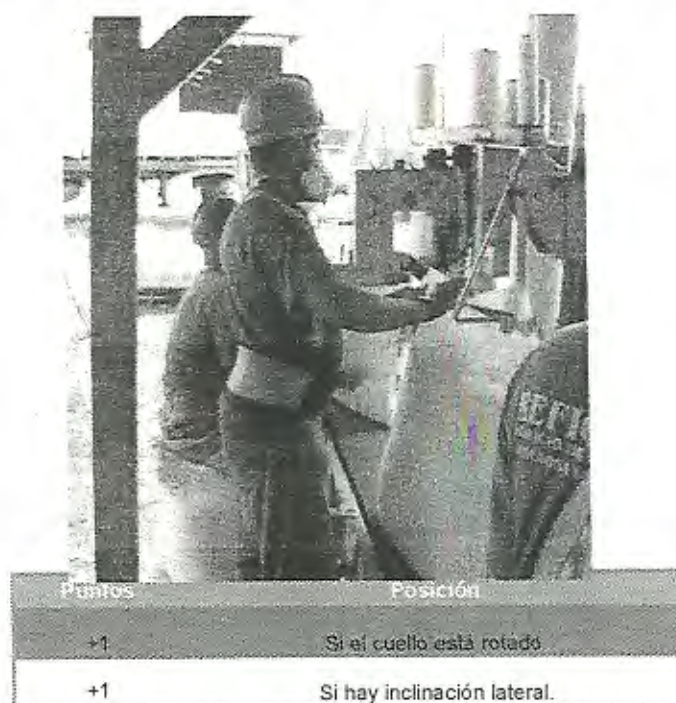
Puntuación del Cuello

FIGURA 4.26: COSEDOR CUELLO



Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

FIGURA 4.27: COSEDOR ROTACIÓN CUELLO



Para la evaluación de este miembro se encontró una ligera flexión del cuello pero también hay rotación constante del cuello por lo que se le asigna un punto por cada situación.

Puntuación del Tronco

FIGURA 4.28: COSEDOR TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

En el tronco una inclinación de 18 grados a lo que corresponde dos puntos, en la postura no hay ni inclinación lateral o torsión.

Puntuación de las Piernas.

FIGURA 4.29: COSEDOR PIERNAS



Puntuación	Descripción
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	Darse con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Las piernas se encuentran bien ubicadas dándole al ensacador una buena distribución de su peso a través de estas por lo que se asigna solo un punto.

**TABLA 4.9: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B -
COSEDOR**

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B												
Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Planos	Barros	Planos	Barros	Planos	Barros	Planos	Barros	Planos	Barros	Planos	Barros
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	3	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS B 2

Después de haber obtenido las puntuaciones globales para los miembros superiores e inferiores, se debe asignar los puntos por fuerza ejercida y actividad muscular como se detalla a continuación.

TABLA 4.10 COSEDOR PUNTUACIÓN C Y D

	Puntuación	Actividad Muscular	Fuerza Ejercida	Puntuación Final
Miembros A	3	1	0	4
Miembros B	2	1	0	3

PUNTUACION C 4
PUNTUACION D 3

Donde Puntuación C es la puntuación de los miembros del Grupo A modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Donde Puntuación D es la puntuación de los miembros del Grupo B modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Cortador de sacos lado derecho

Miembros Superiores o Grupo A

Puntuación del Brazo

FIGURA 4.30: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO BRAZO



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

En este puesto se encuentra una amplia flexión del brazo como se indica en la figura, cabe destacar que no hay realiza otro movimiento a parte de la flexión por lo que no se le asigna ningún otro punto adicional.

Puntuación del Antebrazo

FIGURA 4.31: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO ANTEBRAZO



Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

**FIGURA 4.32: CORTADOR DE SACOS LADO ANTEBRAZO
PROYECCIÓN**



Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

Adicional a la flexión que realiza para cortar el saco también debe dar un ligero empujón a este para acomodarlo en la banda transportadora por lo que se le agrega un punto.

Puntuación de la Muñeca

FIGURA 4.33: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO MUÑECA

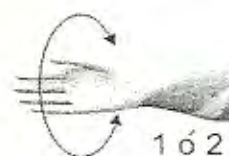


Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Al realizar el corte hace una mínima y muy ligera flexión de la muñeca por lo que se asigna un valor de dos puntos.

Puntuación del giro de la muñeca

FIGURA 4.34: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO GIRO MUÑECA



Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Casi no existe giro en el movimiento de corte o de acomodar el saco en la banda.

**TABLA 4.11 PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A-
CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO**

		PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A							
		Carga							
		1		2		3		4	
Brazo	Actividad	Carga de Muñeca		Carga de Muñeca		Carga de Muñeca		Carga de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
I	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	4	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	3	3	3	3	3	4	4	4
	6	3	4	4	4	4	4	5	5
	7	3	3	4	4	4	4	5	5
	8	3	4	4	4	4	4	5	5
	9	4	4	4	4	4	5	5	5
II	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	4	5	5	5	5	5	6	6	7
	5	5	6	6	6	6	7	7	7
	6	6	6	7	7	7	7	8	8
	7	7	7	7	7	7	8	8	9
	8	8	8	8	8	8	9	9	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS A 4

La puntuación global para estos miembros es 4, mas adelante se modificará esta puntuación por la fuerza ejercida y la actividad muscular.

Miembros Inferiores o Grupo B

Puntuación del Cuello

FIGURA 4.35: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO CUELLO



Puntos	Posición
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

**FIGURA 4.36: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO ROTACIÓN
CUELLO**



Puntos	Posición
+1	Si el cuello está rotado.
+1	Si hay inclinación lateral.

En el cuello se encontró que aparte de la inclinación que se muestra en la figura a la izquierda también hay una rotación del cuello por lo que se le asignó un punto por cada actividad encontrada según las tablas que están debajo de las figuras.

Puntuación del Tronco

FIGURA 4.37: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60° .
4	Si está flexionado más de 60° .

En el tronco se encontró una considerable flexión del mismo y adicionalmente realiza torsión al colocar el saco en la banda transportadora.

Puntuación de las Piernas

FIGURA 4.38: CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO PIERNAS



Puntos	
Sentado, los pies y piernas bien apoyados	
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

En lo que respecta a las piernas se le otorgó la puntuación mínima ya que realiza la actividad sentada.

TABLA 4.12: PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B -
CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS INFERIORES O GRUPO B													
Cálculo	Trabajo												
	1		2		3		4		5		6		
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

PUNTUACION MIEMBROS B 4

Después de haber obtenido las puntuaciones globales para los miembros superiores e inferiores, se debe asignar los puntos por fuerza ejercida y actividad muscular como se detalla a continuación.

TABLA 4.13: PUNTUACIÓN C Y D CORTADOR DE SACOS LADO

DERECHO

	Puntuación	Actividad Muscular	Fuerza Ejercida	Puntuación Final
Miembros A	4	1	0	5
Miembros B	4	1	0	5

PUNTUACION C	5
PUNTUACION D	5

Se asigna un punto adicional a cada grupo solo por actividad muscular ya que en ambos grupos hay actividad estática.

Donde Puntuación C es la puntuación de los miembros del Grupo A modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Donde Puntuación D es la puntuación de los miembros del Grupo B modificada por los factores de actividad muscular y fuerza ejercida.

Cortador de sacos lado izquierdo

Miembros Superiores o Grupo A

Puntuación del Brazo

FIGURA 4.39: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO BRAZO



Puntos	Posición
1	desde 20° de extensión a 20° de flexión
2	extensión >20° o flexión entre 20° y 45°
3	flexión entre 45° y 90°
4	flexión >90°

El cortador mantiene esta postura durante toda la tarea, en la foto se aprecia la flexión que tiene el brazo al momento de llevar a cabo esta tarea.

Puntuación Antebrazo

FIGURA 4.40: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO ANTEBRAZO



Puntos	Flexión
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°



Puntos	Posición
+1	Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.
+1	Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.

El antebrazo tiene una mayor flexión en relación al brazo y adicional a esto tiene un movimiento hacia la parte izquierda, saliéndose del eje del cuerpo por lo que se asigna un punto adicional.

Puntuación Muñecas

FIGURA 4.41: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO MUÑECAS



Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

Claramente hay una gran flexión de este miembro, como se aprecia en la figura, que es el momento justo cuando vira acomoda los sacos en la banda transportadora.

Puntuación Giro de muñecas

FIGURA 4.42 CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO GIRO MUÑECAS

Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

En la foto anterior se observa el amplio rango de supinación que realiza el cortador para acomodar el saco en la banda transportadora por lo que se le asigna 2 puntos.

TABLA 4.14: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A - CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO

		PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS SUPERIORES O DEL GRUPO A							
		Mujeres							
Brazo	Articulación	1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	4	4	4
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	3	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
5	1	4	4	4	5	5	5	6	6
	2	5	5	5	5	5	6	6	7
	3	5	6	6	6	6	7	7	7
6	1	6	6	6	7	7	7	7	8
	2	7	7	7	7	7	8	8	9
	3	8	8	8	8	8	9	9	9
7	1	9	9	9	9	9	9	9	9
	2	9	9	9	9	9	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

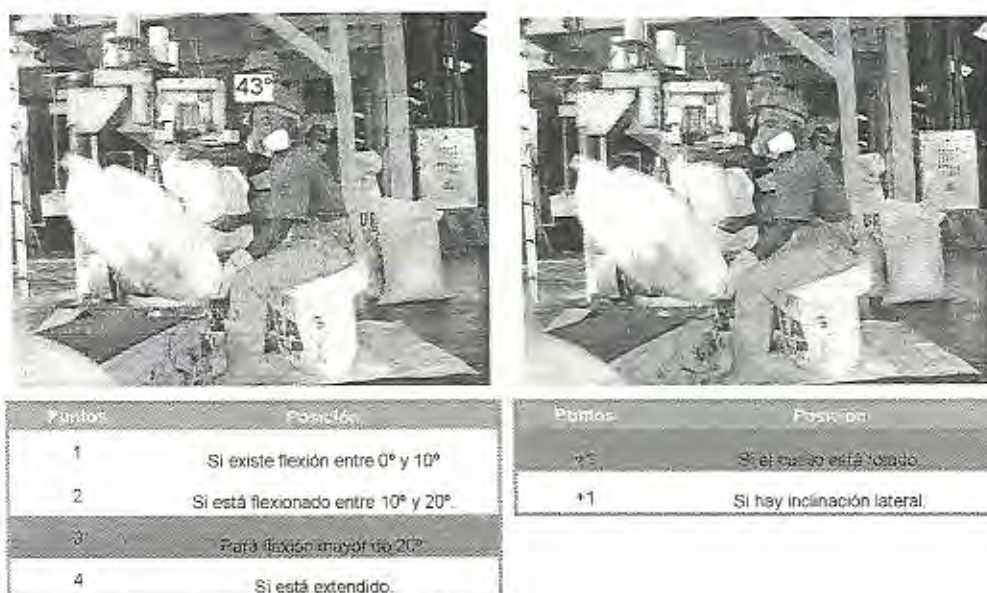
PUNTUACION MIEMBROS A 4

La puntuación global para estos miembros es 4, mas adelante se modificará esta puntuación por la fuerza ejercida y la actividad muscular

Miembros inferiores o Grupo B.

Puntuaciones del Cuello

FIGURA 4.43: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO CUELLO



El trabajo del cuello del cortador de sacos es bastante repetitivo, y aparte de la flexión que este realiza también tiene una torsión constante hacia la izquierda por lo que se adiciona un punto más a los 3 que tiene por la flexión de 43 grados.

Puntuaciones del Tronco

FIGURA 4.44: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°
4	Si está flexionado más de 60°

Puntos	Posición
1	Si hay torsión de tronco.
1	Si hay inclinación lateral del tronco.

El caso del tronco es muy similar al del cuello, hay una flexión significativa penalizada con 3 puntos y torsión por la que se asigna 1 punto.

Puntuaciones de las Piernas

FIGURA 4.45: CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO PIERNAS



Piernas	
1	<p>Sentado, con pies y piernas bien apoyados</p> <p>De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición</p>
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Ya que el cortador realiza sus actividades sentado no hay mayor carga o esfuerzo en esta actividad para las piernas, por lo que se le asigna la puntuación mínima, un punto.

TABLA 4.15: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B –
CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS INFERIORES O DEL GRUPO B													
Cuello	Tronco												
	1		2		3		4		5		6		
	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

PUNTUACION MIEMBROS B 7

Después de haber obtenido las puntuaciones globales para los miembros superiores e inferiores, se debe asignar los puntos por fuerza ejercida y actividad muscular como se detalla a continuación.

TABLA 4.16 PUNTUACIÓN C Y D CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO

	Puntuación	Actividad Muscular	Fuerza Ejercida	Puntuación Final
Miembros A	4	1	2	7
Miembros B	7	1	2	10

PUNTUACION C	7
PUNTUACION D	10

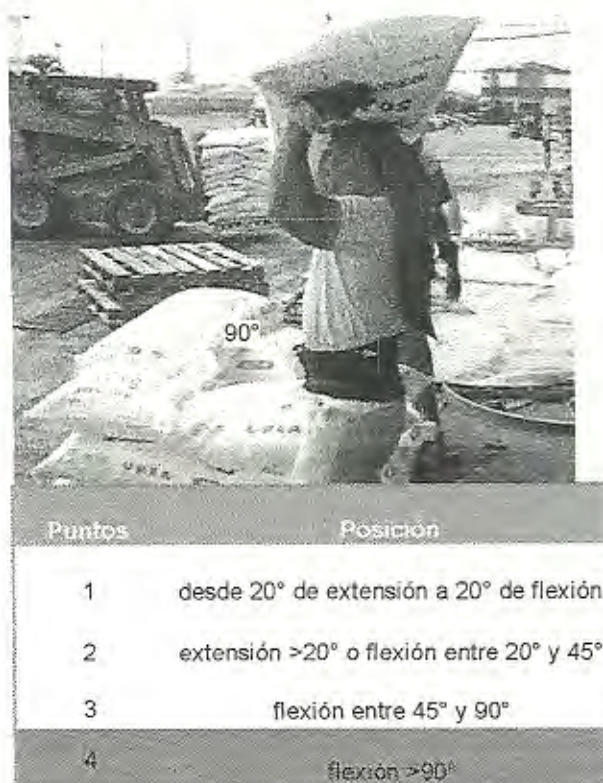
Para ambos miembros es igual, se le ha asignado un punto por actividad estática y dos por fuerza ejercida ya que la fuerza que realiza para acomodar el saco es entre 2 y 10 Kg. y además es repetitiva.

Estibador

Miembros Superiores o Grupo A

Puntuaciones del Brazo

FIGURA 4.46: ESTIBADOR BRAZO



La flexión del brazo es bastante amplia al momento de transportar el saco como se ve en la figura por lo que recibe la puntuación máxima, 4 puntos.

Puntuación Antebrazo

FIGURA 4.47: ESTIBADOR ANTEBRAZO



Puntos	Posición
1	flexión entre 60° y 100°
2	flexión < 60° ó > 100°

Como se ve en la foto existe una flexión perpendicular al brazo, que se mantiene durante el transporte del saco hacia el pallet.

Puntuación Muñecas

FIGURA 4.48: ESTIBADOR MUÑECAS

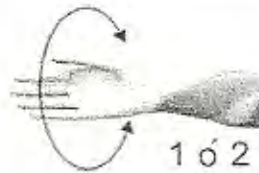


Puntos	Posición
1	Si está en posición neutra respecto a flexión.
2	Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.
3	Para flexión o extensión mayor de 15°.

La flexión de las muñecas del estibador es bastante amplia, ya que estas son la base para la maniobrar con el saco en su recorrido.

Puntuación del giro de las muñecas

FIGURA 4.49: ESTIBADOR GIRO MUÑECAS



Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo

Las muñecas a pesar de estar flexionadas no presentan giro en ambas manos.

**TABLA 4.17: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A -
ESTIBADOR**

		PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO A							
		Miembro							
		1		2		3		4	
		Curo de Turnos		Curo de Mañana		Curo de Noches		Curo de Mañana	
Grupo	Atendidos	1	2	1	2	1	2	1	2
		1	1	2	2	2	2	3	3
1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	4	2	3	3	3	3	4	4	4
2	1	3	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	5	5	6	6
	3	4	4	4	5	5	6	6	7
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

PUNTUACION MIEMBROS A 4

La puntuación global para estos miembros es 4, más adelante se modificará esta puntuación por la fuerza ejercida y la actividad muscular.

Miembros Inferiores o Grupo B

Puntuaciones del Cuello

FIGURA 4.50: ESTIBADOR CUELLO



Puntos	Postura
1	Si existe flexión entre 0° y 10°
2	Si está flexionado entre 10° y 20°.
3	Para flexión mayor de 20°.
4	Si está extendido.

La cabeza les sirve de soporte para transportar el saco, razón por la cual tratan implícitamente de mantener una postura recta teniendo una mínima flexión del cuello.

Puntuación del Tronco

FIGURA 4.51: ESTIBADOR TRONCO



Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$
2	Si está flexionado entre 0° y 20°
3	Si está flexionado entre 20° y 60°
4	Si está flexionado más de 60° .

A pesar que durante el transporte del saco mantienen una postura recta, al momento de estibar y acomodar el saco en el pallet ellos se inclinan para arrojar con mayor precisión el saco como se ve en la figura.

Puntuaciones de las Piernas

FIGURA 4.52: ESTIBADOR PIERNAS



Puntuación	Descripción
1	Sentado, con pies y piernas bien apoyados
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y soporte para la posición
2	Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido

Los estibadores mantienen en el transporte de la carga bien distribuido el peso del saco en sus piernas y también al momento de estibarlos en el pallet.

TABLA 4.18: PUNTUACIÓN GLOBAL PARA MIEMBROS DEL GRUPO B - ESTIBADOR

PUNTUACION GLOBAL PARA MIEMBROS INFERIORES O DEL GRUPO B													
Cuello	Puntuación												
	1		2		3		4		5		6		
	Pies	Piernas	Pies	Piernas	Pies	Piernas	Pies	Piernas	Pies	Piernas	Pies	Piernas	
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7	
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8	
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	

PUNTUACION MIEMBROS B 3

Después de haber obtenido las puntuaciones globales para los miembros superiores e inferiores, se debe asignar los puntos por fuerza ejercida y actividad muscular como se detalla a continuación.

TABLA 4.19: PUNTUACIÓN C Y D ESTIBADOR

	Puntuación	Actividad Muscular	Fuerza Ejercida	Puntuación Final
Miembros A	4	1	3	8
Miembros B	3	1	3	7

PUNTUACION C	8
PUNTUACION D	7

Para ambos miembros se adiciona un punto por actividad estática y por fuerza ejercida se otorga 3 puntos ya que se levantan cargas superiores a 10 Kg. de manera repetitiva.

Se pensó en utilizar el método NIOSH para este puesto de trabajo en particular pero no se puede aplicar ya que no se cumplía con uno de los parámetros básicos como es el de mantener la temperatura constante en el sitio de trabajo, esto fue tomado de la pagina www.niosh.com

4.5. Obtención de la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos

Para la obtención de la puntuación final se debe usar las puntuaciones C y D halladas anteriormente y cruzar esta información en la tabla que se presentara a continuación y luego con este valor final determinamos el nivel de actuación que se deberá tomar en cuenta en las recomendaciones y observaciones que se pudieran hacer o encontrarse.

Se presentará la puntuación final y el nivel de actuación por puesto de trabajo, tal como se lo ha estado haciendo a lo largo del estudio.

Chimbucero

TABLA 4.20: PUNTUACIÓN FINAL CHIMBUCERO

PUNTUACION FINAL							
Puntuación C	Puntuación C						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Con el valor de 7, que es el resultante final de la evaluación se ingresa a la tabla de nivel de actuación.

TABLA 4.21: NIVEL DE ACTUACIÓN CHIMBUCERO

NIVEL DE ACTUACION	
Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Pesador

TABLA 4.22: PUNTUACIÓN FINAL PESADOR

PUNTUACION FINAL							
5	4	3	2	1	0	1	2
1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	3	4	4	5	6	6
3	3	3	4	5	6	7	7
3	3	3	4	5	6	7	7
4	4	4	5	6	7	7	7
4	4	5	6	6	7	7	7
5	5	6	6	7	7	7	7
5	5	6	7	7	7	7	7

valor de 7, que es el resultante final de la evaluación se ingresa a la
 e nivel de actuación.

TABLA 4.23: NIVEL DE ACTUACIÓN PESADOR

INTERPRETACION

Actuación

Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.

Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.

La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.

La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto de trabajo.

Cosedor

TABLA 4.24: PUNTUACIÓN FINAL COSEDOR

PUNTUACION FINAL							
Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

TABLA 4.25: NIVEL DE ACTUACIÓN COSEDOR

NIVEL DE ACTUACION	
Nivel	Actuación
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Cortador de sacos lado derecho

TABLA 4.26: PUNTUACIÓN FINAL CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO

PUNTUACION FINAL							
Puntuación O	Puntuación O						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

TABLA 4.27: NIVEL DE ACTUACIÓN CORTADOR DE SACOS LADO DERECHO

NIVEL DE ACTUACION	
Nivel	Actuación
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Cortador de sacos lado izquierdo

TABLA 4.28: PUNTUACIÓN FINAL CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO

PUNTUACION FINAL							
Puntuación D	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

TABLA 4.29: NIVEL DE ACTUACIÓN CORTADOR DE SACOS LADO IZQUIERDO

NIVEL DE ACTUACION	
Nivel	Actuación
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

Estibador

TABLA 4.30: PUNTUACIÓN FINAL ESTIBADOR

PUNTUACION FINAL							
Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

TABLA 4.31: NIVEL DE ACTUACIÓN ESTIBADOR

NIVEL DE ACTUACION	
Nivel	Actuación
1	Quando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable.
2	Quando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio.
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación.
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Luego de haber evaluado los puestos de trabajo de una línea de ensacado utilizando el método RULA, se procederá a realizar un análisis de los resultados obtenidos de la evaluación, lo que servirá para el capítulo final en donde se hará las recomendaciones en función de lo expuesto en este capítulo.

Chimbucero

Al realizar la evaluación al chimbucero se obtuvo una puntuación de 7, que lleva a un nivel de actuación de nivel 4 que según su interpretación indica que se deben tomar acciones inmediatas como el cambio de puesto o tarea, este nivel es el más alto en la tabla de nivel de actuación del método RULA.

El mayor peso en la puntuación se da porque este puesto posee una alta carga estática, es decir, los movimientos son repetitivos afectando principalmente hombros, cuello y brazos.

Pesador

En este puesto también se obtuvo una puntuación de 7, por consiguiente un nivel de actuación de nivel 4, por lo que también se deberá actuar con un nivel de actuación bastante alto y prioritario. El mayor puntaje en este se da por la cantidad de peso que se manipula (50 Kg) y la mala posición que se adopta para realizar el traslado del saco desde la banda transportadora a la balanza comprometiendo la espalda y cintura.

Cosedor de sacos

El nivel de actuación obtenido en este puesto fue de 2, esto indica que el puesto puede requerir cambios o profundizar en el estudio, es un nivel relativamente bajo. No hay carga de peso pero hay un

movimiento repetitivo constante pero afecta a pocas partes del cuerpo como cuello y muñecas de manera leve.

Cortador de sacos.

Aquí se fraccionó la evaluación ya que se hizo un estudio del lado izquierdo y derecho por separado ya que presentaban ciertas diferencias por lo que ameritaba realizar dicha separación, de esto se obtuvo el siguiente resultado que fue coincidente en varios puntos:

Para el lado izquierdo un nivel de actuación 4 y para el lado derecho un nivel de actuación de 3, teniendo en promedio ambas un valor alto de nivel de actuación. En ambas hay trabajo con movimientos repetitivos para cuello brazos y muñecas y a esto se le debe sumar la fuerza que realiza el operario para acomodar el saco en la banda pero solo con el brazo izquierdo.

Estibador de sacos

El estibador también obtuvo el valor máximo de nivel de actuación al realizarse la evaluación ergonómica dando pie a la importancia de corregir de manera urgente las posiciones adoptadas en este puesto de trabajo. Este operario realiza movimientos repetitivos constantemente al trasladar el saco desde la banda al pallet a esto hay que añadirle el esfuerzo que realiza al cargar el saco en el trayecto banda-pallet, sin duda es el puesto que representa mayor riesgo para la salud de los 5 analizados.

Al final de este capítulo se puede concluir que de los 5 puestos estudiados y evaluados 4 presentan en el desarrollo de sus actividades un riesgo inminente a mediano y largo plazo para la salud del trabajador teniendo que tomarse acciones urgentes para la corrección de los problemas actuales y prevención de los futuros.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de haber hecho la evaluación a los diferentes puestos de trabajo en la línea de ensacado se puede concluir lo siguiente sobre cada uno de ellos y además con el apoyo de un medico ocupacional se pudo definir en base a los resultados obtenidos que tipo de lesiones podrían sufrir los trabajadores, estas posibles lesiones se escribieron en negrillas.

Estibador

Este puesto es el que mayor peligro representa a la salud del trabajador por la cantidad de peso manipulado, el número de repeticiones por jornada laboral (un solo trabajador puede llegar a estibar 3000 sacos por jornada) y el desconocimiento de parte de los

estibadores en técnicas seguras de manipulación de cargas, pudiendo producir problemas osteomusculares en mediano y largo plazo, **como por ejemplo lumbalgias, hernias discales.**

La cantidad de peso máximo permitido que se debe estibar por persona según la legislación ecuatoriana es de 25 Kg. por lo que no importa que técnica de levantamiento de carga se use de todas maneras se estará incumpliendo en la normativa legal. Se debe tomar en cuenta que en Fertisa los sacos de producto terminado pesan 50 Kg. y esa presentación esta enraizada en el mercado del fertilizante, es decir, bajar el peso de los sacos hasta tener un peso igual o menor a 25 Kg. resultaría en una posible perdida de mercado por el afianzamiento que tiene la presentación de 50 Kg. en el sector agrícola.

Chimbucero

En esta actividad el ensacador realiza varios movimientos que se inician al tomar el saco de la mesa de trabajo y que terminan cuando se acciona el dispositivo que llena el saco, forzando de esta manera a sus extremidades a realizar varios movimientos que aunque no

requieren de levantar un peso considerable (el saco vacío pesa 24 gr.) requieren de cierta destreza y precisión en las manos y muñecas ya que para que el saco sea llenado se deben accionar dos dispositivos, uno con cada mano al mismo tiempo.

Este constante levantar de brazos y movimientos de muñecas hace que las extremidades superiores se vuelvan propensas a sufrir de enfermedades como **lumbalgias crónicas, rotación de cuerpos vertebrados, tendinitis de hombro o muñeca.**

Pesador de sacos

Este puesto presenta un nivel acción alto indicando con esto que se requieren cambios urgentes, el problema en este puesto radica en el desplazamiento que el ensacador debe hacer del saco, desde la banda transportadora de sacos hasta la balanza y viceversa, se detecta que el movimiento que se ejecuta no es el adecuado, el mismo que realiza girando el torso adicionándole un esfuerzo adicional a sus caderas y espalda. Pudiendo producir a futuro **neuralgias (nervio ciático), lumbalgias e inclusive hernias discales**, lo cual podría

incapacitar de por vida a un trabajador y privarle de realizar actividades físicas.

Cosedor de sacos

Para las actividades que realiza el cosedor de sacos se obtuvo una puntuación baja, indicando que el puesto puede requerir cambios pero no de manera urgente, es decir, este sería el último puesto en donde enfocaríamos nuestra atención por el nivel de criticidad presentado pero no hay que descuidarlo a corto plazo y dar seguimiento a la salud de los trabajadores de ese puesto de trabajo.

Cortador de sacos

En el análisis realizado en el capítulo anterior se definió un nivel de actuación urgente por los movimientos repetitivos que en este puesto se realizan, como se describió antes la función de esta persona es la de cortar la piola de los sacos después del cosido y acomodar el saco en la banda transportadora aplicando una pequeña fuerza para esto, al igual que en los otros puestos evaluados tenemos movimientos

repetitivos en ambos brazos pero solo en el izquierdo se tiene la aplicación de fuerza para acomodar el saco, todo esto contribuye a generar una posible **lesión tipo artralgia o mialgia e inclusive tendinitis a nivel de las extremidades superiores.**

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos y de las conclusiones las acciones que deben implementarse de manera urgente son en 4 de los 5 puestos estudiados, los cuales detallaremos a continuación, en función del peligro que estos representan a la salud del trabajador se empezará por el que se debe solucionar primero:

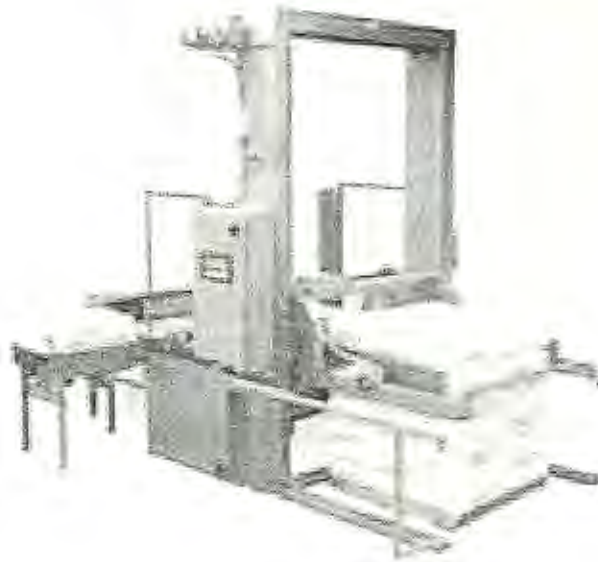
Estibador

Como se explico anteriormente no se puede cambiar la presentación del saco por una de menor peso, por esa razón y para cumplir con la normativa legal ecuatoriana se recomienda adquirir un equipo automatizado que paletize los sacos de 50 Kg. según los requerimientos de la planta.

Este no debe ocupar mas de 15 metros cuadrados, una velocidad de por lo menos 1000 sacos hora, estar protegida contra la agresividad que presenta un ambiente en el que se maneja fertilizantes, es importante que sea móvil ya que este equipo se lo usara en varias líneas de ensacado en la semana o el mes y porque no se trabajaba con todas las ensacadoras al mismo tiempo.

Luego de revisar el mercado tecnológico se encontró que este modelo es el que reúne las características antes mencionadas, solo requeriría unas pequeñas adecuaciones para su transportación.

FIGURA 5.1: PALETIZADORA



Esta paletizadora de marca NewTec BATIPAL 1500, tiene una capacidad hasta de 2000 sacos hora, es bastante compacta y maciza permitiendo su transportación, ocupa 12 metros cuadrados y es bastante resistente a la corrosión.

Como se ve este equipo vuelve mas eficiente el ensacado y al ser automatizado reduce a cero los riesgos ergonómicos.

Pesador de sacos

Como ya se vio el problema es la constante manipulación del saco para ser pesado. Lo que se propone es que se mantenga el cuerpo alineado, se doblen ligeramente las piernas trasladando así la fuerza a ellas y no a la espalda, además se debe usar la pierna izquierda como pivote en el momento del giro minimizando de esta manera el riesgo a una posible **lumbalgia o una hernia discal** y el esfuerzo realizado durante la jornada laboral.

Para lograr que esta acción se concrete se debe capacitar al personal que labora en este puesto de trabajo a cerca de la nueva técnica de manipulación del saco, enseñar sus beneficios al aplicarla y luego supervisar

que lo enseñado se este realizando correctamente y que se mantenga en el tiempo.

Cortador de sacos

Las dos principales funciones de este trabajador pueden ser reemplazadas con algo de tecnología, para el corte de la piola de la costura del saco se puede implementar un cortador automático al final de la cosedora que anteriormente funcionaba pero por falta de mantenimiento preventivo se deterioro, como el actual esta totalmente obsoleto se debería adquirir uno nuevo ya que comparativamente el valor de una demanda por enfermedad laboral es 20 veces mayor que el costo de una cosedora y cortadora nueva.

Para la otra función que consiste en acomodar el saco en la banda se puede adecuar un tope que ubique el saco golpeándolo ligeramente tal como hace la paletizadora. El costo es el doble que el de la cortadora pero finalmente comparando no es tan representativo como la demanda por lo mencionado anteriormente.

Con estas dos mejoras se eliminaría el puesto del cortador de sacos siendo reemplazado por tecnología, eliminando así el riesgo ergonómico.

Chimbucero

Aquí la recomendación que se puede realizar es la de colocar la mesa con los sacos lo mas cerca posible a las manos del ensacador y puestos de tal manera que minimicen los movimientos al tomar el saco. También la modificación del chimbuzo para que tenga un solo dispositivo de enclavamiento y no se fatiguen ambas brazos al momento de colocar el saco en el chimbuzo y accionar el sistema de llenado.

Para esfuerzo físicos algo fuertes como el del pesador de sacos y para los movimientos repetitivos de los demás puestos de trabajo se recomienda realizar calistenia 5 minutos antes de iniciar la jornada laboral para que los músculos y articulación no sufran un fuerte y violento stress cuando se inicien las labores físicas.

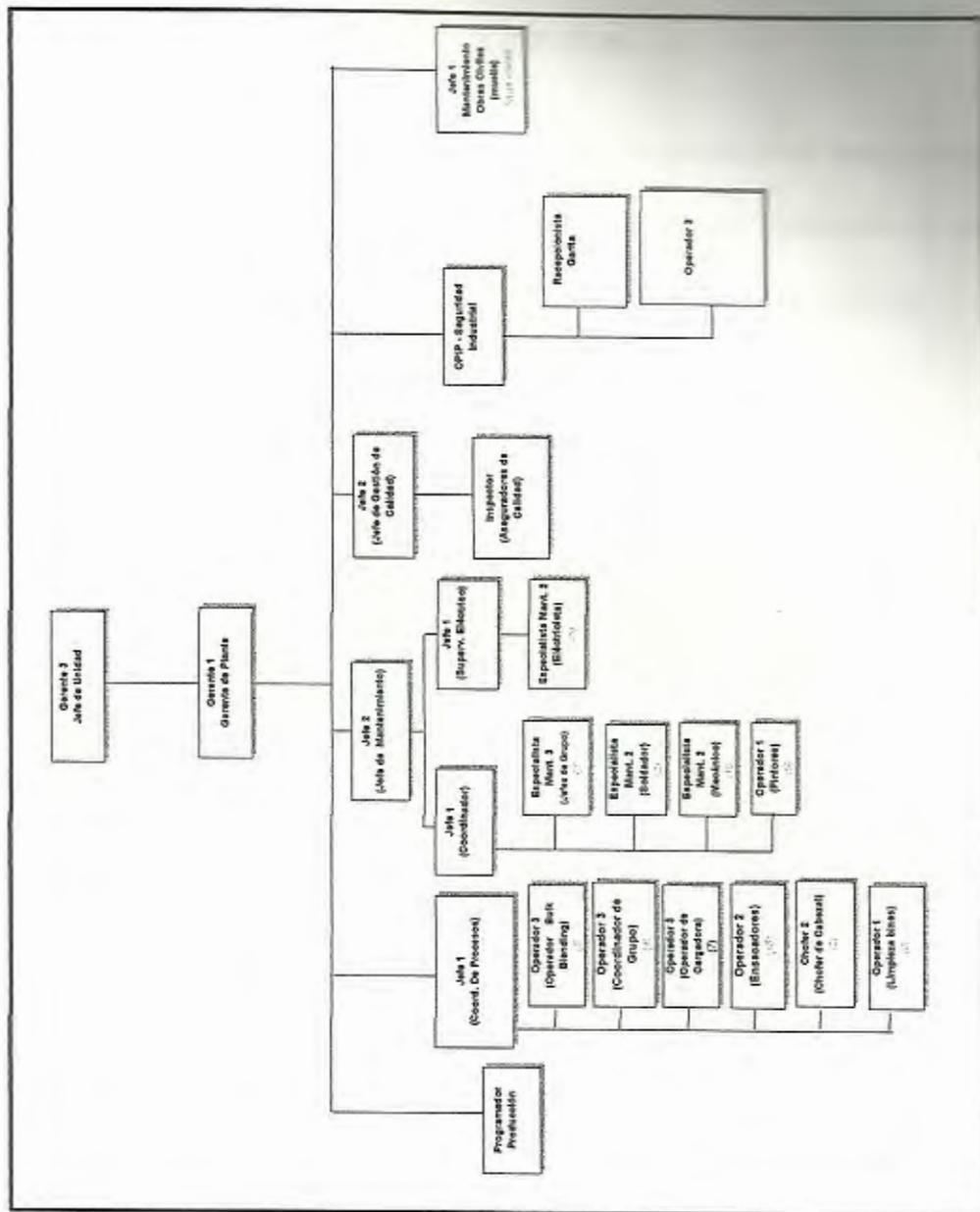
También se deben realizar revisiones médicas ocupacionales como medida de seguimiento y validación sobre los cambios realizados y para medir como estos han impactado de manera positivo sobre la salud del trabajador.

Una vez implantados los cambios estos deberán ser vigilados y supervisados por los responsables de seguridad y salud ocupacional para cerciorarse que se estén realizando de manera correcta.

Como ultima recomendación y de manera general para el trabajo en las líneas de ensacado es el discontinuar el uso de faja lumbares, ya que está demostrado mediante estudios realizados por la NIOSH que estas producen un efecto anestésico en la espalda del trabajador enmascarando un posible dolor por una mala maniobra o movimiento, pudiendo producir mas daño del que se esta tratando de evitar al usar las fajas.

APENDICE B

ORGANIGRAMA DEL AREA DE OPERACIONES



BIBLIOGRAFIA

1. MCATAMAY, L. Y CORLETT, E. N., A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. (Artículo publicado en el sitio Web [ergonautas.com](http://www.ergonautas.com)), 2008, disponible en <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
2. FUNDACION MAPFRE, Manual de higiene industrial, editorial MAPFRE, Madrid, 1998; Págs.: 101, 102, 103.
3. MONDELO PEDRO, "La ergonomía en la Ingeniería de Sistemas", editorial ISDEFE, Madrid, 1998