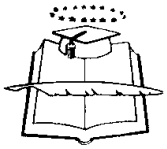


UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE MAGÍSTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

TEMA

"DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL PARA MEJORAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE PREPARACIÓN DE JARABES DE GBC"

AUTOR
CASAL ARTEAGA CECILIA CUMANDÁ

DIRECTOR DE TESIS
ING. Msc. SERGIO RíOS RUÍZ

2013
GUAYAQUIL – ECUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta Tesis, corresponden exclusivamente al autor."

……..

CASAL ARTEAGA CECILIA CUMANDÁ

0913680401

DEDICATORIA

Principalmente a Dios quien me ha acompañado durante toda mi vida, guiando mi camino y protegiéndome en todo momento.

A mi maravillosa familia por su apoyo durante todos los momentos de mi vida, los amo demasiado y le doy gracias a Dios por pertenecer a la mejor familia del mundo.

A la memoria de mi abuelito Máximo Casal, Dios lo tenga en su gloria.

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por todas sus gracias y bendiciones.

A mis padres mil gracias.

A mis hermanos. Mi hermana Nurys, por ser mi gran amiga quien siempre me dio apoyo.

A Gabriel Sosa por darme todo su apoyo, ayuda y aguantarme en los momentos difíciles. Gracias amor.

A mis dos hijas por darme el tiempo que era de ellas.

A mi tutor Ing. Sergio Ríos, por su ayuda incondicional.

A mis compañeros y amigos por estar conmigo y hacer de esta experiencia en la universidad muy feliz y bonita.

INDICE GENERAL

Pág.

CARATULA……..……..……...i

DECLARACIÓN EXPRESA……...……...ii

DEDICATORIA……..……iii

AGRADECIMIENTO……...…iv

INDICE GENERAL……..……..v

INDICE DE FIGURAS……....…...x

INDICE DE TABLAS……..…xi

INDICE DE DIAGRAMAS……...xiv

INDICE DE ANEXOS……..xv

RESUMEN...……xvi

ABSTRACT..……...……..xvii

INTRODUCCIÓN……..…….....…1

Datos de la empresa……..……..……4

Justificación……..…..……..……..…4

Objetivos……..……..……....…6

Objetivos Generales……..……..……..…..6

Objetivos específicos……..……...……6

CAPITULO I

1.1 Marco Teórico……..……..……7

1.1.1 Antecedentes……...……..7

1.1.2 Bases teóricas……..……..…10

1.1.2.1 Definición de Lumbalgia……..……..……..10

1.1.2.1.1 Clasificación de la evolución de la lumbalgia…….....12

1.1.2.2 Factores de Riesgo……..……..…13

1.1.2.3 Estructura de la Zona Lumbar……26
1.1.2.4 Ergonomía……27
1.2 Marco Metodológico……..36
1.2.1 Descripción de los métodos ergonómicos seleccionados para te estudio……..38
1.2.1.1 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por levantamiento de Cargas (INSHT)……..38
1.2.1.2 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por posturas forzadas (OWAS)……44
1.2.1.3 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por adopción continua o repetitiva de posturas penosas (RULA)…….50
1.2.1.4 Encuesta ergonómica de la percepción de los trabajadores para la tarea de preparación de jarabes……62

CAPITULO II
SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A

2.1 Descripción del proceso productivo……65
2.1.1 Actividades de la Empresa……65
2.1.2 Descripción del proceso para la elaboración de bebidas gaseosas……66
2.1.2.1 Proceso de envasado de bebidas gaseosas……66
2.1.2.2 Purificación de agua……68
2.1.2.3 Preparación de jarabes……69
2.2 Descripción del proceso de preparación de jarabes en el área de estudio……73
2.3 Seguridad y salud en el trabajo……90
2.3.1 Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional de GBC……90
2.3.2 Control de procedimientos……92
2.4 Factores de Riesgos en el área de preparación de jarabes…….92

2.4.1 Encuesta ergonómica de le precepción de los trabajadores para la tarea……92
2.4.2 Identificación y evaluación de los riesgos en el área de preparación de jarabes……94
2.5 Indicadores de gestión en el área de preparación de Jarabes……103
2.5.1 Índices basados en la estadística inferencial o de grandes números……102
2.5.2 Índices reactivo, basados en la estadística descriptiva del área en estudio……109
2.6 Vigilancia de la salud……110
2.6.1 Programa de vigilancia de la salud……112
2.6.2 Exámenes Médicos realizados al personal del área en estudio……118
2.6.3 Monitoreos laborales……120
2.6.4. Metodología de evaluación ergonómica……125
2.7 Posibles problemas……155

CAPITULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

3.1 Hipótesis……156
3.2 Análisis e interpretación de resultados……156
3.2.1 Análisis de causa-efecto de las dolencias musculo-esqueléticas……157
3.2.2 Resultados del arqueo documental……158
3.2.3 Resultados de la observación directa……160
3.3 Comprobación de hipótesis……161
3.4 Posibles problemas y priorización de los mismos……164
3.5 Impacto económico de los problemas……164

3.6 Diagnóstico……166

CAPITULO IV
PROPUESTA DE APLICACIÓN

4.1 Alcance de la propuesta……..……..167
4.1.1 Gestión administrativa……..……...168
4.1.1.1 Política de prevención de riesgos laborales……..……168
4.1.1.2 Organización de la seguridad y salud en el trabajo..……....170
4.1.1.2.1 Servicio médico de la empresa GBC……..……..172
4.1.1.2.2 Unidad de seguridad y salud……173
4.1.1.2.3 Comité paritario de seguridad……..174
4.1.1.3 Planificación de la seguridad y salud en el trabajo…….……..175
4.1.1.4 Implementación del plan del programa de prevención y control……..……...176
4.1.1.5 Verificación……177
4.1.1.6 Mejoramiento continuo……..……178
4.1.2 Gestión técnica……..178
4.1.2.1 Identificación……..179
4.1.2.1.1 Identificación del área y el puesto de trabajo…..……..179
4.1.2.1.2 Identificación de los factores de riesgos……..179
4.1.2.2 Medición de los factores de riesgo……..…181
4.1.2.3 Evaluación de los factores de riesgos……..……..183
4.1.2.4 Control técnico de los riesgos……..……183
4.1.3 Gestión del talento humano……..……..184
4.1.3.1 Selección del personal……..……...184
4.1.3.2 Información……186
4.1.3.3 Comunicación……..…186
4.1.3.4 Capacitación y adiestramiento……..…187
4.1.4 Procedimientos y programas operativos básicos……...188
4.1.4.1 Vigilancia de la salud de los trabajadores……..……...188

4.1.4.1.1 Protocolo propuesto para levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos……189
4.1.4.2 Investigación de accidentes……..192
4.1.4.3 Investigación de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo……..……..……...193
4.1.4.4 Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo……..194
4.1.4.5 Programas de inspecciones planeadas……195
4.1.4.6 Auditorías internas……..195
4.1.4.7 Planes de emergencia y contingencia……196
4.1.4.8 Uso de equipos de protección personal……196
4.2 Planteamiento de alternativas de solución al problema..……...197
4.3 Cronograma de trabajo……..201
4.3.1 Diagrama de Gantt……204
4.4 Evaluación de los costos de implementación de la propuesta……206
4.4.1 Plan de inversión y financiamiento……..……..206
4.4.2 Evaluación financiera (coeficiente beneficio-costo, TIR, VAN, periodo de recuperación de Capital)……209

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones……..…215
5.2 Recomendaciones……..……..218

Glosario de términos……..……220
Anexos……..……222
Bibliografía……251

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1 Vista general de la planta envasadora GBC……4
Figura 2 Pallets conformado de sacos de azúcar.....74
Figura 3 Distribución de equipos en la sala de jarabes.....75
Figura 4 Distribución del puesto de trabajo……..……75
Figura 5 características de la carga……..…127
Figura 6 Requerimientos posturales del levantamiento……..128
Figura 7 Técnica utilizada (carga sujetada con las dos manos)……...129
Figura 8 Posiciones del brazo……...…146
Figura 9 Posiciones que modifican el brazo……..……..146
Figura 10 Posiciones del antebrazo……..……...147
Figura 11 Posiciones de la muñeca……..……..147
Figura 12 Desviación de la muñeca……..……..148
Figura 13 Giro de la muñeca……148
Figura 14 Posiciones del cuello……..…147
Figura 15 Posiciones que modifican la puntuación del cuello……149
Figura 16 Posiciones del tronco……..……..150
Figura 17 Modificaciones de la posición del tronco……...150
Figura 18 Posiciones de las piernas……..……..151
Figura 19 Capacitación audiovisual en terreno sobre el buen manejo de cargas ……..……200
Figura 20 Riesgo de posicionar los brazos encima de los hombros……..……202
Figura 21 Dos grupos de trabajadores para el vaciado de azúcar……...203
Figura 22 Ubicación y conexión de silos con el disolvedor de azúcar ……...204
Figura 23 Posiciones de las piernas……149

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Trabajadores, turnos y horarios de trabajo……..…….66
Tabla 2 Estimación de la probabilidad por exposición a un riesgo determinado……..…95
Tabla 3 Estimación de la consecuencia por exposición a un riesgo determinado…….96
Tabla 4 Estimación del riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas…….97
Tabla 5 priorización del riesgo…….97
Tabla 6 Matriz de identificación de riesgos del área de preparación de jarabes……..…98
Tabla 7 evaluación general de los riesgos del área de preparación de jarabes……..….101
Tabla 8 Riesgos estimados M, I, IN del área en estudio……...102
Tabla 9 Medidas de control actuales…….102
Tabla 10 Programación de indicadores para el 2012……103
Tabla 11 Índices de análisis de riesgos de tarea……...103
Tabla 12 Índices de observación planeada de acción subestándar….....104
Tabla 13 Índices de diálogo periódico de seguridad……...105
Tabla 14 Índices de orden de servicio estandarizada y auditable…….105
Tabla 15 Índices de control de accidentes/incidentes……...106
Tabla 16 índices de demanda de seguridad……..107
Tabla 17 Índices de entrenamiento de seguridad……....107
Tabla 18 Indicador de gestión…….....108
Tabla 19 Indicador de gestión basado en la estadística descriptiva….110
Tabla 20 Morbilidad del área de preparación de jarabes……..……111

Tabla 21 Estudios periódicos realizados al personal del área de jarabes……..……117
Tabla 22 Contaminantes y periodos de tiempo…….……....122
Tabla 23 Condiciones ambientales del día del monitoreo……..……122
Tabla 24 Resultados obtenidos en el monitoreo de material particulado…….....123
Tabla 25 Niveles sonoros en decibeles con filtro “A” para ruido continuo……..……...124
Tabla 26 Tipos de tareas de manipulación……126
Tabla 27a Datos generales ingresados al programa para el índice de levantamiento……..……126
Tabla 27b Características de la carga……..……127
Tabla 27c requerimientos posturales del levantamiento……...128
Tabla 27d Técnica utilizada……...129
Tabla 28 Resultados de la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas……130
Tabla 29 Codificación de las fases de trabajo para el evaluación de riesgos por posturas forzadas……..132
Tabla 30 Categorías de riesgo para cada fase de trabajo…….……144
Tabla 31 Valoración para el método OWAS……..…144
Tabla 32 Puntuación del brazo……...146
Tabla 33 Modificaciones de la puntuación del brazo……147
Tabla 34 Puntuaciones del antebrazo……..147
Tabla 35 Puntuaciones de la muñeca…….……..148
Tabla 36 Modificaciones de la puntuación de la muñeca……148
Tabla 37 Puntuación del giro de la muñeca……..……149
Tabla 38 Puntuaciones del cuello……..……149
Tabla 39 Modificaciones de la puntuación del cuello……..……150
Tabla 40 Puntuaciones del tronco……..……...150
Tabla 41 Puntuaciones de la modificación de inclinación o lateral del tronco..……151

Tabla 42 Puntuaciones de las piernas……..…….151
Tabla 43 Puntuaciones del grupo A y grupo B……..……...152
Tabla 44 Resultados de la evaluación..……..……..154
Tabla 45 Interpretación de los niveles de riesgo y acción……..154
Tabla 46 Resultados de la evaluación ergonómica del área en
en estudio ……..……...163
Tabla 47 Valor económico invertido en la salud de los
trabajadores de GBC ……...…….165
Tabla 48 Cálculo por sanción de responsabilidad patronal
relacionada con una enfermedad profesional
del IESS……..166
Tabla 49 Impacto económico total relacionado con una
enfermedad profesional……..166
Tabla 50 Estructura organizacional en seguridad y salud
en el trabajo……..171
Tabla 51 Cronograma de trabajo de la primera etapa……..205
Tabla 52 Cronograma de trabajo de la automatización del
sistema……..……206
Tabla 53 Plan de Inversión……..……207
Tabla 54 Tabla de capital a financiar……..……208
Tabla 55 Tabla de amortización……..……208
Tabla 56 Tabla de depreciación……..……...209
Tabla 57 Estado de resultados años anteriores……..……210
Tabla 58 Estado de resultados año actual……211
Tabla 59 Evaluación financiera……..……212
Tabla 60 Periodo de recuperación de la inversión……..……213

INDICE DE DIAGRAMAS

Pág.

Diagrama 1 Proceso de envasado de gaseosas……67
Diagrama 2 Purificación de agua……68
Diagrama 3 Diagrama de flujo de preparación de jarabes……70
Diagrama 4 Gráfica de encuesta realizada a los trabajadores del área de jarabes……93
Diagrama 5 Índices de análisis de riesgo de tarea……104
Diagrama 6 Índices de observación planeada de acción subestándar……104
Diagrama 7 Índices de diálogo periódico de seguridad……105
Diagrama 8 Índices de orden de servicio estandarizada y auditable....106
Diagrama 9 Índices de control de accidentes/incidentes……106
Diagrama 10 Índices de demanda de seguridad……107
Diagrama 11 Índices de entrenamiento de seguridad……108
Diagrama 12 Índices de gestión basada en la estadística inferencial.....108
Diagrama 13 Análisis de causa-efecto de las dolencias musculo-esqueléticas……158
Diagrama 14 Diagrama de Gantt primera etapa……205
Diagrama 15 Diagrama de Gantt segunda etapa……206

INDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1 Encuestas ergonómica……..……..223
Anexo 2 Monitoreo de ruido laboral ……..…227
Anexo 3 Monitoreo de material particulado.……..…235
Anexo 4 Monitoreo de estrés térmico ……...241

RESUMEN

Este trabajo fue realizado en una Empresa dedicada al envasado de bebidas gaseosas sin alcohol; el proceso de la materia en estudio es la preparación de jarabes para éstas bebidas, donde los sacos de azúcar utilizados en ésta etapa es manipulada de forma manual. Al inicio de las actividades de la Empresa GBC (en el 2008), existía un nivel de demanda de ventas bajo y el requerimiento de jarabes era de un lote cada dos días, debido al rápido crecimiento de la venta, la planta se vio en la necesidad de incrementar sus producciones, debido a esta necesidad los turnos se extendieron y al carecer de procesos automáticos que ayuden a los obreros a desarrollar sus actividades de forma segura, ha causado que los colaboradores presenten dolencias en la parte baja de la espalda. El objetivo principal de esta tesis es Valorar la incidencia en la presentación de lumbalgias por la manipulación manual de sacos de azúcar que pesan 50 Kg y la adopción de posturas forzadas que mantienen los trabajadores que preparan jarabes en GBC, y proponer un **"Programa de Prevención y Control que disminuya el nivel de riesgo de la empresa GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A"**, apoyado de soportes fotográficos y grabaciones. El proyecto inicia con un diagnóstico de la situación actual del proceso. Luego, conociendo la sintomatología actual de los trabajadores que están expuestos al manejo de la carga y la valoración médica, se realizó una descripción de la técnica actual de ésta operación, en las tareas realizadas por los operadores del área, identificando y evaluando el nivel de riesgo, usando métodos ergonómicos para determinar su criticidad y finalmente desarrollar la automatización del sistema. Con este trabajo se pretende reducir los riesgos asociados a la manipulación manual de sacos de azúcar. La implementación de un proceso automático y cambios en el puesto de trabajo en el área de preparación de jarabes, llevará a maximizar la eficiencia de la Empresa.

Palabras claves: Programa de Prevención y control, lumbalgias, posturas forzadas y manejo manual de cargas.

ABSTRACT

This work was performed in a company dedicated to the packaging of carbonated soft drinks; the process of the subject under study is the preparation of these drinks syrups, where bags of sugar used in this stage is manually manipulated. At the start of the activities of the Company GBC (in 2008), there was a level of low sales demand and the requirement was for a batch syrups every two days, due to the rapid growth of the sale, the plant was in the need to increase their production, because of this need extended shifts and the lack of automatic processes that help workers to develop their activities in safe, It caused the collaborators presents ailments in the lower back. The main objective of this thesis is to assess the impact on the presentation of back pain by manual handling sugar bags weighing 50 Kg and adopting awkward postures that keep workers preparing syrups in GBC, and propose a " Prevention Programme Control and decrease the risk level of the company **GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY SA** "supported by photographic and recording media. The project begins with an assessment of the current status of the process. Then, knowing the current symptoms of workers who are exposed to cargo handling and medical assessment , was realized a description of the art of this operation, the tasks performed by operators in the area, identifying and assessing the level of risk, using ergonomic methods to determine their criticality and finally develop automation. This work aims to reduce the risks associated with manual handling of bags of sugar. The implementation of an automated process and changes in the workplace in the area of preparation of syrups will maximize the efficiency of the Company.

Keywords: Prevention and Control Program, back pain, awkward postures and manual handling of loads.

INTRODUCCIÓN

La Lumbalgia o dolor en la parte baja de la espalda, asociadas al trabajo representan en la actualidad un importante problema laboral y de salud pública en general, debido a su elevada incidencia, su poder invalidante, el alto índice de ausentismo laboral que genera, así como los importantes costes sociales que se derivan de ellas.

Con el paso de los años los estudios epidemiológicos han puesto en evidencia que este, es uno de los principales problemas de salud en el personal a nivel de Industria, debido a que son los trabajadores los que realizan las actividades o tareas encomendadas desde que entran, hasta que abandonan el Centro de trabajo luego de su jornada habitual.

Regularmente las industrias, han sido diseñadas y construidas pensando en calidad técnica y producción rentable, por ello, cada día son más las actividades encomendadas a las máquinas, introduciendo tecnología; sin embargo, estas industrias no se diseñan evaluando las características individuales de las personas que van a laborar en ellas. Las empresas presentan estructuras con espacios reducidos, que no permiten que el personal que labora en ellos, realicen maniobras adecuadas o que hagan uso de ayudas mecánicas, sucede igual con los paneles de control, mesas de trabajo, etc., que no poseen graduaciones, y no cuentan con apoyos o agarraderas que faciliten la ejecución de las tareas y permita la realización de prácticas seguras de trabajo. Esta situación puede producir efectos adversos para la salud como: tensión, irritabilidad, cefaleas, dolores articulares o de espalda entre otros. Todas estas condiciones, aunadas a las tareas propias de manipulación de cargas, las posturas inconfortables tales como flexión, torsión, etc., que deben adoptar por largos períodos de tiempo y la frecuencia o

repetitividad con que deben realizar estas tareas, se traducen en un problema de carácter ergonómico que conlleva a lesiones músculo-esqueléticos de tipo lumbar. Dicho de otra forma, el inadecuado diseño de puestos de trabajo, puede generar condiciones de trabajo que pueden ser determinantes en la salud de las trabajadoras y los trabajadores.

En la actualidad la finalidad de las empresas no es solo producir y obtener beneficios económicos, ahora las industrias dentro del desarrollo de sus actividades deben buscar una relación interdependiente con sus grupos de interés que demuestre el compromiso firme y de que sus colaboradores son el recurso más preciado, por lo cual tienen el compromiso de velar por su salud y seguridad laboral, informando, formando y capacitando a sus trabajadores, además de otorgar condiciones segura de trabajo a fin de controlar y minimizar los riesgos laborales que puedan causar incidentes, accidentes o enfermedades profesionales que afecten su normal desenvolvimiento, cumpliendo con las leyes nacionales, regulaciones y cualquier otro derecho aplicable en materia de prevención de riesgos laborales.

Con base a lo antes expuesto, se presenta este trabajo especial de grado, en el que se propone el “DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL PARA MEJORAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE PREPARACIÓN DE JARABE EN GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A (GBC), la cual reúne los aspectos de la actividad de trabajo que conforman la jornada diaria de los jaraberos de dicha área, de manera que se evalúen las condiciones particulares o individuales en las cuales se desarrolla la actividad laboral de los mismos y permita determinar aquellas situaciones que puedan poner en riesgo su salud, causándoles estas patologías de espalda asociadas al trabajo, además de establecer las medidas de control que se requieran.

Este proyecto se desarrolla con la aplicación de diferentes criterios para rediseñar las actividades en el área de preparación de jarabes, introduciendo medidas preventivas necesarias para conseguir el bienestar del trabajador y aumentar la productividad, estas evaluaciones se presentarán en cálculos correspondientes basados en los métodos RULA, NIOSH, LEST, REBA e INSH, según el caso. La aplicación de éstos conocimientos facilitarán mejorar las condiciones de trabajo optimas en relación con el bienestar del trabajador, su salud y seguridad, teniendo en cuenta la eficacia tecnológica y económica, propendiendo de esta manera se podrá mitigar las lesiones musculo-esqueléticas relacionadas a movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas

El trabajo se compone de la combinación de personas y medios de trabajo (herramientas, mobiliario, máquinas, instrumentos, etc.), actuando en conjunto, sometidos a un determinado ambiente (factores físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales) y bajo unas condiciones impuestas por la tarea que ha de desempeñar. Hay que analizar todos los movimientos que exigen el trabajo, la postura y otros esfuerzos físicos y rediseñar el puesto para que se adecúe al máximo a las características humanas.

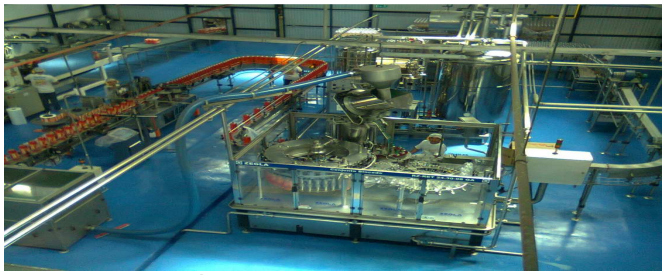
Datos de la empresa

GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A. (GBC), es una empresa privada ecuatoriana, perteneciente al sector de la gran industria, cuya actividad económica consiste en la elaboración y comercialización de bebidas gaseosas no alcohólicas. Se encuentra localizada en la Av. Pascuales Mz. 13 solar 5 y calle Bronce (Parque Industrial Pascuales) perteneciente a la Parroquia Tarqui, Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas.

La Empresa GBC, consta de un total de 320 empleados incluido personal con capacidades especiales, posee dos agencias fuera de la ciudad. Los horarios de trabajo del personal de preparación son 5 o 6 días a la semana en dos jornadas.

FIGURA 1

VISTA GENERAL DE LA PLANTA ENVASADORA GBC



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

Justificación

Actualmente las industrias se encuentran en constante evolución, principalmente por la introducción de nuevas tecnologías, rápidos cambios en marketing y estrategias de producción, lo cual ha significado la aparición de nuevas manifestaciones de lesiones y, por consiguiente, otras formas de abordar el problema, ello da lugar a la aparición de nuevos factores de riesgo en el mundo laboral, tales como la aceleración del ritmo, el aumento de la complejidad de las tareas, la repetición de los

movimientos, los sobresfuerzos, la necesidad de adaptarse a las tareas, etc. Todo ello genera innumerables manifestaciones físicas y psicológicas en los trabajadores, que ya han debutado en décadas anteriores en países de mayor desarrollo tecnológico y actividad productiva.

Los cuadros de dolor crónico relacionados al trabajo**,** han estimulado un destacado debate médico-legal. Se están realizando en otros países importantes esfuerzos en relación a los métodos de evaluación, diagnóstico y tratamiento**,** para disminuir el impacto social y laboral en las empresas, esto hace que cobre real importancia reconocer los factores laborales, así como los relacionados con los trabajadores, en lo que se refiere a la prevención y complicación de estas enfermedades.

La lumbalgia en las industrias representa un importante problema de salud pública en las sociedades por su alta prevalencia, impacto, magnitud y repercusión socioeconómica; afecta a la población en edad laboral y genera un incremento en el uso de recursos y pérdidas de días de trabajo. Esta situación hace necesario que se proponga un método para la prevención de estos problemas: el diagnóstico precoz, el tratamiento la rehabilitación temprana y oportuna, ayudarán a diseñar UN PROGRAMA DE PREVENCION Y CONTROL, cuyo objetivo es MEJORAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE PREPARACION DE JARABE DE GBC. Con ello se espera dar una respuesta eficiente y adecuada a la problemática planteada. La elaboración continua de lotes de jarabes para la producción de bebidas gaseosas en GBC, a gran escala, requiere del concurso del personal de elaboración capacitado y entrenado. El personal realiza levantamientos de sacos de azúcar para su disolución. La postura que adoptan durante este proceso y el esfuerzo físico necesario para levantar ésta carga de manera repetitiva, ha generado que frecuentemente estos trabajadores manifiesten molestias en la zona baja de la espalda. Trastornos que afectan estructuras corporales y eventualmente ausentismo laboral.

Las estadísticas obtenidas del Dispensario Médico de la compañía demuestran un aumento de lesiones en la zona Lumbar de los trabajadores. Estas lesiones están asociadas a determinados factores de tipo físico presentes en esta tarea (repetitividad, desarrollo de fuerzas, malas posturas, entre otros) y presentan un carácter acumulativo. Por ésta razón se decide hacer un estudio del proceso de producción en dicha área, llegando a la conclusión de elaborar este proyecto.

El análisis y elaboración de un Programa de Prevención y Control de Riesgos para mejorar la Salud de los trabajadores de GBC, es de vital importancia en el área de preparación de jarabes, ya que está orientado a reducir las afectaciones músculo-esqueléticas del personal expuesto, disminuir el ausentismo y optimizar la productividad en este proceso.

Objetivos

Objetivo general

Valorar la incidencia de posturas forzadas en las lumbalgias de los trabajadores de preparación de jarabes, para diseñar un PROGRAMA DE PREENCION Y CONTROL que disminuya el nivel de riesgo de GBC.

Objetivos específicos

- Identificar los factores asociados a las lumbalgias por posturas forzadas
- Identificar cuáles son las actividades u oficios que predisponen al trabajador a sufrir lumbalgias por posturas forzadas
- Identificar y evaluar los factores de riesgos ergonómicos relacionados con las dolencias musculo-esqueléticas.
- Determinar las medidas preventivas para las lumbalgias producidas por posturas forzadas

CAPITULO I

1.1 Marco Teórico

1.1.1 Antecedentes

Se ha establecido que las alteraciones músculo esqueléticas, han tenido origen ocupacional desde comienzos del siglo XIII, sin embargo, es en los años setenta cuando en los estudios epidemiológicos se empieza a documentar la asociación entre los factores ocupacionales y la presencia de alteraciones osteo-musculares. Esta relación aun genera controversia dado que su origen puede ser por factores multicausales.

Los trastornos por traumatismo acumulativo se han definido como lesiones o daños a los tejidos corporales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo por diversas fuerzas externas; también se consideran como lesiones y enfermedades que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos y que incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico. Dentro de los efectos que se han encontrado regularmente están relacionados con posturas corporales, energía de movimiento o fuerzas extensoras; así como la duración o repetitividad.

En el siglo veinte muchos casos sobre este tipo de trastornos fueron reportados desde muy diversos trabajos. En el campo de la medicina, este tipo de trastornos han sido extensamente investigados.

Jaime Pérez (2004), dice que los estudios epidemiológicos de los padecimientos de la espalda indican que el 80% de la población

experimenta ese tipo de dolores, incapacitantes para el trabajo, durante su vida activa.

Según cifras reveladas en el 2004 por el Instituto Nacional de Prevención Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL) casi el 70% de las enfermedades Ocupacionales se deben a trastornos músculo esquelético. Durante ese año, el 68,6% de los diagnósticos realizados a trabajadoras y trabajadores por los médicos de ese Organismo, se debieron a trastornos músculo-esqueléticos en la espalda, que son generalmente producidas por la ejecución de tareas que comprometen seriamente la salud.

EPISER, realizo un estudio en el cual pone de manifiesto que la lumbalgia motivó la pérdida de la mayor parte del día en la actividad habitual en 216 personas de 2.192 entrevistadas durante un período de tiempo de 6 meses, lo que suponía que el 9,9% del total de los entrevistados tuvieron algún episodio de lumbalgia. Si se extrapola a la población general, esto supone que más de dos millones de personas, en el intervalo de 6 meses, dejan de realizar al menos un día en su actividad laboral habitual.

En un estudio realizado por el Bureau of Labor Statistics (BLS) de los Estados Unidos en 1994, se encontraron un total de 705800 casos (32%) de lesiones por sobre-esfuerzo que se relacionaron con días de ausencia laboral. De estas, 92576 lesiones o enfermedades ocurrieron como resultado de movimiento repetitivo incluyendo manipulación de herramientas, empaques, agarres, movimiento de objetos. El 55% afectó la muñeca, el 7% el hombro y el 6% la espalda. El tiempo promedio de ausencia al trabajo fue de 18 días. (NIOSH, 1997)

Wester y Snook 1994, citados por Bernard, estiman que el costo medio por compensación de DME en extremidades superiores fue de 8070 dólares por cada caso en 1993.

En el reporte de NIOSH se establece que el costo asociado con los desórdenes musculo-esqueléticos (DME) es muy alto; más de 2,1 billones de dólares en compensaciones y 90 millones en costos directos anualmente. (US Departamento de Salud y Servicios Humanos de 1996).

Vern Putz – Anderson 1994, definió el daño como trauma acumulado y las denominó “Lesiones por Trauma Acumulativo” o LTA, otra denominación frecuente de estas entidades. Esta nominación combina el concepto de “acumulación” que indica que la lesión se ha desarrollado gradualmente a través de un período de tiempo, como resultado de un esfuerzo repetido en alguna parte del cuerpo. Este concepto se basa en la teoría de que cada repetición de alguna actividad produce algún micro-trauma resultado del deterioro de la estructura.

Escalona, 2000, en la actualidad, los dolores y lesiones de este tipo, se han vuelto muy frecuente en las trabajadoras y trabajadores de todo tipo de industria a nivel mundial lo que ha generado gran interés para muchos investigadores debido a las altas tasas de incidencia y prevalencia, los altos costos en la salud y el impacto en todos los sectores productivos y de servicios. Los dolores de espalda y otros padecimientos como del cuello, hombros y mano-muñeca son una de las principales causas del ausentismo en todos los países industrializados. La reducción de la incomodidad corporal puede ayudar a prevenir el dolor de espalda.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo incluye dentro del grupo de “desórdenes relacionados con el trabajo”, porque ellos pueden ser causados tanto por exposiciones ocupacionales como por exposiciones no ocupacionales.

La Dirección de Producción de Estadísticas Sociodemográficas, estadísticas Sociales y de Salud – INEC del Ecuador refiere los egresos hospitalarios, por días y promedios de estadía, según la causa de

morbilidad, capítulo XIII a nivel Nacional que el 7,63% de personas padecen enfermedades del sistema osteo-muscular y del tejido conjuntivo provocado aparentemente por el desplazamiento del disco intervertebral que comprime la raíz nerviosa causando dolor tanto en la espalda como en las piernas debido a traumas, malas posiciones, sobre-esfuerzos, cuando esto sucede los nervios raquídeos pueden resultar comprimidos, ocasionando dolor, entumecimiento o debilidad muscular e inestabilidad postural.

1.1.2 Bases teóricas

1.1.2.1 Definición de Lumbalgia

Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, 6.11, el dolor lumbar o dolor en la parte baja de la espalda, es una manifestación clínica muy frecuentes en poblaciones en edad laboral.

Gestal (1993), en su obra define la lumbalgia, como “un tipo de dolor común a toda la población y que puede localizarse a todo lo largo de la columna vertebral o, por el contrario afectar exclusivamente o con mayor intensidad a una de las regiones anatómicas: cervical, dorsal o lumbar. Suele ser intenso y profundo, acompañándose de malestar general, espasmo muscular, y si está relacionado con la patología cérvico-dorsal, irradiación hacia la cara posterior de los hombros”

Reyes, J, (2004), “Dolor en la zona lumbar causado por alteraciones de las diferentes estructuras que forman la columna vertebral a ese nivel, como ligamentos, músculos, discos vertebrales, vértebras o por las estructuras adyacentes a la misma y que producen limitación de la actividad laboral normal del trabajador; siendo su etiología los factores mecánicos relacionados con el trabajo”

Escalona (2000), estableció en su trabajo de investigación que “La Lumbalgia, es una entidad clínica que se presenta comúnmente en la población general, su etiología es multifactorial y tiene una evolución con una característica clínica particular, donde los síntomas pueden ser de inicio muy rápido, el sujeto puede recuperarse por completo, presentar cuadros recurrentes impredecibles, o ser un enfermo crónico con prolongado sufrimiento”.

De acuerdo con las guías de práctica clínicas basadas en la evidencia de dolor Lumbar realizadas por el ISS y ASCOFAME (2000), la ED (CIE 10: M51) puede definirse como:

- Protrusión discal cuando el anillo está intacto, pero se encuentra engrosado o abultado.

- Extrusión discal cuando el núcleo pulposo ha penetrado el anillo fibroso y puede alojarse debajo del ligamento longitudinal posterior o aun romperlo

- Disco secuestrado cuando el material nuclear ha roto su contención en el anillo y el ligamento y los fragmentos libres entran en contacto con la raíz nerviosa.

De acuerdo con varios autores y el National Research Council y el Institute of Medicine 1999, el dolor lumbar, al igual que los demás desórdenes músculo-esqueléticos (DME) más comunes, no puede explicarse exclusivamente por los factores de riesgo en el trabajo. El dolor lumbar es considerado una entidad multifactorial y la controversia se centra en la importancia relativa de los variados factores individuales y del trabajo en el desarrollo de los DME (NIOSH Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors 1997). En general se consideran cuatro grandes grupos de riesgo (Ayoub y Wittels, 1989):

- Los factores ligados a las condiciones de trabajo (carga física)

- Los factores organizacionales y sico-laborales

- Los factores relacionados con las condiciones ambientales de los puestos y los sistemas de trabajo (temperatura, vibración, entre otros).

- Los factores individuales (capacidad funcional del trabajador, hábitos, antecedentes, aspectos psicológicos, etc.) La manipulación manual de cargas es una de las actividades laborales más comunes que da lugar a lesiones músculo–esqueléticas, especialmente dorso-lumbares.

Para el Instituto de Ergonomía MAPFRE (2001), sus efectos van desde molestias ligeras hasta la existencia de una incapacidad permanente. El levantamiento y transporte manual de cargas conllevan la realización de esfuerzos intensos, que provocan desgarros y deterioro progresivo de los discos y de las articulaciones intervertebrales.

1.1.2.1.1 Clasificación de la evolución de la lumbalgia

Muchos autores coinciden en hacer tres grupos para clasificar la evolución de la lumbalgia, pero la falta de consenso se pone de manifiesto a la hora de intentar delimitar el periodo correspondiente a cada grupo. En cualquier caso, el período comprendido entre las 8 y 12 semanas se considera de alto riesgo para el desarrollo de cronicidad e incapacidad.

a. Lumbalgia aguda

Algunos autores plantean que este tipo de lumbalgia presenta un tiempo de evolución inferior a las 4 semanas; mientras que otros autores la describen como las que no van más allá de las de 2 semanas o incluso de la semana de evolución.

b. Lumbalgias subagudas

Existen autores que consideran que estas lumbalgias presentan un tiempo de evolución comprendido entre las 4 y 12 semanas, para otros serían las comprendidas entre las 2 y 12 semanas de evolución o incluso entre la semana y las 7 semanas.

c. Lumbalgias crónicas

Muchos las describen con un tiempo de evolución superior a los 3 meses, mientras que para otros son las que superan las 7 semanas de evolución

1.1.2.2 **Factores de Riesgo**:

La aparición de fatiga física o lesiones es debido a la manipulación de cargas, se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia.

Cada factor puede implicar un riesgo dado, pero con frecuencia actúan de forma combinada aumentando así el riesgo resultante. Además los factores mencionados están influidos por la forma de realizar la tarea y por las habilidades individuales.

Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, fracturas, lesiones músculo-esqueléticas, etc. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores y la espalda, en especial en la zona dorso lumbar.

Los factores de riesgo que determinan este tipo de lesiones son los siguientes:

1. Factores de riesgo individual:

Los factores de riesgo individual son intrínsecos o extrínsecos, se detalla a continuación:

- Intrínsecos.- Falta de aptitud física, patología dorso-lumbar previa y sobre peso.

- Extrínsecos.- Inadecuación de las ropas, el calzado y otros efectos personales que lleve al trabajador a una insuficiencia en su labor.

2. Factores del riesgo de trabajo:

Ciertas características del ambiente de trabajo se han asociado con lesiones, estas características se le llaman factores de riesgo de trabajo e incluyen:

- Las características físicas de la tarea (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral)

  - ✓ Posturas
  - ✓ Fuerza
  - ✓ Repeticiones
  - ✓ Velocidad/aceleración
  - ✓ Duración
  - ✓ Tiempo de recuperación
  - ✓ Carga dinámica
  - ✓ Vibración por segmentos.

- Características ambientales (la interacción primaria entre el trabajador y el ambiente laboral).

  - ✓ Estrés por el calor
  - ✓ Estrés por el frío
  - ✓ Vibración hacia el cuerpo
  - ✓ Iluminación
  - ✓ Ruido

a. La postura

Keyserling (1999), define postura como la relación de las diferentes partes del cuerpo en equilibrio.
Existe la siguiente clasificación de riesgo derivado de la postura:

- Postura prolongada.- cuando se adopta la misma postura por el 75% o más de la jornada laboral (6 horas o más).

- Postura mantenida.- cuando se adopta una postura biomecánica correcta por 2 o más horas continuas sin posibilidad de cambios. Si la postura es biomecánica incorrecta, se considera mantenida cuando se mantiene 20 min o más.

- Postura forzada.- cuando se adoptan posturas por fuera de los ángulos de confort Posturas antigravitacionales.- posicionamiento del cuerpo o un segmento en contra de la gravedad.

b. Posturas forzadas en el trabajo.

Las posturas de trabajo inadecuadas constituyen uno de los factores de riesgo más importantes de los trastornos músculo-esqueléticos. Su aparición se ve favorecida por la existencia de operaciones en las que el

trabajador se ve obligado a abandonar una posición natural de confort, para asumir una postura inadecuada desde el punto de vista biomecánico que afecta a las articulaciones y los tejidos blandos adyacentes (fundamentalmente en tronco, brazos y piernas). En este sentido, hay que recordar que aunque las lesiones dorso-lumbares y de extremidades se deben principalmente a la manipulación de cargas, también son comunes en entornos de trabajo con una elevada carga muscular estática.

Las posturas forzadas afectan a la efectividad del trabajo desarrollado y comprenden los siguientes tipos de posiciones del cuerpo:

- Posturas fijas, incómodas o de movimiento restringido.
- Posturas que sobrecargan músculos y tendones.
- Posturas que cargan las articulaciones de manera asimétrica.
- Posturas que producen carga estática en la musculatura.

La aparición de las molestias derivadas de la adopción de este tipo de posturas es lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño.

c. Fuerza:

Las tareas que requieren fuerza pueden verse como el efecto de una extensión sobre los tejidos internos del cuerpo, por ejemplo, la compresión sobre un disco espinal por la carga, tensión alrededor de un músculo y tendón por un agarre pequeño con los dedos, o las características físicas asociadas con un objeto externo al cuerpo como el peso de una caja, presión necesaria para activar una herramienta o la que se aplica para unir dos piezas. Generalmente a mayor fuerza, mayor

grado de riesgo. Se han asociado grandes fuerzas con riesgo de lesiones en el hombro y cuello, la espalda baja y el antebrazo, muñeca y mano.

d. Agarre

El agarre es la conformación de la mano a un objeto acompañado de la aplicación de una fuerza para manipularlo, por lo tanto, es la combinación de una fuerza con una posición. El agarre se aplica a herramientas, partes y objetos en el puesto de trabajo durante el desempeño de una tarea. Para generar una fuerza específica, el agarre fino con los dedos requiere de mayor fuerza muscular, que un agarre potente (objeto en la palma de la mano), por lo tanto, un agarre con los dedos tiene un mayor riesgo de provocar lesiones.

La relación entre el tamaño de la mano y del objeto influyen en los riesgos de lesiones. Se reduce la fuerza física cuando el agarre es de un centímetro o menos que el diámetro del agarre con los dedos.

e. El movimiento

Silverstein y Col, (1987), el movimiento es la esencia del trabajo y se define por el desplazamiento de todo el cuerpo o de uno de sus segmentos en el espacio.

f. El movimiento repetitivo:

Los movimientos repetitivos son aquellos cuya continuidad y mantenimiento en un trabajo que implica al mismo grupo osteo-muscular, provocan fatiga, sobrecarga y dolor, pudiendo desembocar en una lesión. El trabajo se considera repetitivo cuando la duración del ciclo fundamental es menor a 30 segundos, existiendo similitudes en la secuencia temporal,

el patrón de fuerzas y las características espaciales del movimiento requerido en cada ciclo.

Las patologías asociadas a los trabajos repetitivos suelen localizarse en los tendones, los músculos y los nervios de las zonas cuello-hombro y mano-muñeca. En todo caso, además de la repetitividad, las posturas extremas, las fuerzas elevadas, la velocidad de los movimientos y la duración de la exposición son otros factores que aumentan el riesgo de lesión y de fatiga, provocando así lesiones más severas, debilitando no solo estos tejidos, sino también los circundantes a este, con probabilidad de practicarse cirugía, la cual conlleva a una recuperación en algunas ocasiones satisfactoria de los tejidos, sino también, problemas en la parte económica, en aquellos trabajadores que laboran por horas o día, debido a su incapacidad.

g. Repetición.

La repetición es la cuantificación del tiempo de una fuerza similar desempeñada durante una tarea. Un trabajador puede cargar desde el piso tres cajas por minuto; un trabajador de ensamble puede producir 20 unidades por hora. Los movimientos repetitivos se asocian por lo regular con lesiones y molestias en el trabajador. A mayor número de repeticiones, mayor grado de riesgo. Por lo tanto, la relación entre las repeticiones y el grado de lesión se modifica por otros factores como la fuerza, la postura, duración y el tiempo de recuperación. No existen valores límites, (como ciclos/unidad de tiempo, movimientos/unidad de tiempo) asociados con lesiones.

h. Duración.

Es la cuantificación del tiempo de exposición al factor de riesgo. La duración puede verse como los minutos u horas por día que el trabajador

está expuesto al riesgo. La duración también se puede ver cómo los años de exposición de un trabajo al riesgo. En general, a mayor duración de la exposición al factor de riesgo, mayor el riesgo.

i. Tiempo de recuperación.

Es la cuantificación del tiempo de descanso, desempeñando una actividad de bajo estrés o de una actividad que lo haga otra parte del cuerpo descansada. Las pausas cortas de trabajo tienden a reducir la fatiga percibida y periodos de descanso entre fuerzas que tienden a reducir el desempeño.

El tiempo de recuperación necesario para reducir el riesgo de lesión aumenta con la duración de los factores de riesgo. El tiempo de recuperación mínimo específico no se ha establecido.

j. Carga

De acuerdo con el Real Decreto 487/1997 de España, el manejo manual de cargas es cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o más trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores. Incluye la sujeción con las manos y con otras partes del cuerpo, como la espalda.

En el 2003, la ISO publicó la primera parte de las normas destinadas al manejo de cargas, la ISO 11228-1, la cual especifica los límites recomendados para el levantamiento – incluye las tareas de levantar y bajar – y el transporte manual, tomando en cuenta, respectivamente, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea.

El marco normativo establece los pesos máximos permisibles para el manejo de cargas, con el tiempo estos límites se han venido reestructurando; pero sobre pasar estos, se ha demostrado que pueden ocasionar un accidente laboral o una enfermedad profesional.

Existen normas nacionales e internacionales relacionadas con el levantamiento manual de cargas y entre ellas se pueden citar:

- **Decreto Ejecutivo Ecuatoriano 2393 "Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo".**

Art. 128. Manipulación de materiales.

1. El transporte o manejo de materiales en lo posible deberá ser mecanizado, utilizando para el efecto elementos como carretillas, vagonetas, elevadores, transportadores de bandas, grúas, montacargas y similares.

3. Los trabajadores encargados de la manipulación de carga de materiales, deberán ser instruidos sobre la forma adecuada para efectuar las citadas operaciones con seguridad.

4. El peso máximo de la carga que puede soportar un trabajador será el que se expresa en la tabla siguiente:

Varones hasta 16 años	35 libras
Mujeres hasta 18 años	20 libras
Varones de 16 a 18 años	50 libras
Mujeres de 18 a 21 años	25 libras
Mujeres de 21 años o más	50 libras
Varones de más de 18 años	Hasta 175libras

No se deberá exigir ni permitir a un trabajador el transporte manual de carga cuyo peso puede comprometer su salud o seguridad.

5. Los operarios destinados a trabajos de manipulación irán provistos de las prendas de protección personal apropiadas a los riesgos que estén expuestos.

- **Código del trabajo del Ecuador**

Artículo 417.- Límite máximo del transporte manual.- Queda prohibido el transporte manual, en los puertos, muelles, fábricas, talleres y, en general, en todo lugar de trabajo, de sacos, fardos o bultos de cualquier naturaleza cuyo peso de carga sea superior a 175 libras.

Se entenderá por transporte manual, todo transporte en que el peso de la carga es totalmente soportada por un trabajador incluidos el levantamiento y la colocación de la carga.

En reglamentos especiales dictados por el Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, se podrán establecer límites máximos inferiores a 175 libras, teniendo en cuenta todas las condiciones en que deba ejecutarse el trabajo.

- **NIOHS.**

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional USA (NIOHS) es la agencia federal encargada de hacer investigaciones y

recomendaciones para la prevención de enfermedades y heridas asociadas con el trabajo. Establece como límite máximo de levantamiento de levantamiento de carga los 23 Kg.

- **INSHT**

El Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT, España), tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido el INSHT ha desarrollado el Real Decreto 487/1997: Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de carga y establece como límite máximo de levantamiento de carga para hombres entre los 18 y 45 años de edad los 25 Kg.

MASA DE REFERENCIA	POBLACION LABORAL PROTEGIDA
15	Mujeres menores de 18 y mayores de 45 años
20	Mujeres entre 18 y 45 años y hombres, menores de 18 y mayores de 45 años
25	Hombres, entre 18 y 45 años

- **OIT R128 Recomendación sobre el peso máximo, 1967**

VI. Peso Máximo

13. Para la aplicación de esta sección de la Recomendación, los Miembros deberían tener en cuenta:

a) las características fisiológicas de los trabajadores, la naturaleza del trabajo y las condiciones del medio en que éste se efectúa;

b) cualquier otra condición que pueda influir en la higiene y seguridad de los trabajadores.

A. Trabajadores Adultos de Sexo Masculino

14. Cuando el peso máximo de la carga que puede ser transportada manualmente por un trabajador adulto de sexo masculino sea superior a 55 kilogramos deberían adoptarse medidas, lo más rápidamente posible, para reducirlo a este nivel.

- **LEY NUM. 20.001 DE CHILE**

"Título V" DE LA PROTECCION DE LOS TRABAJADORES DE CARGA Y DESCARGA DE MANIPULACION MANUAL

Artículo 211-H.- Si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 50 kilogramos.

- **Norma ISO 11228-1**

Especifica los límites recomendados para el Levantamiento de carga, en donde la masa máxima es igual a 25 kg.

k. Carga física de trabajo

Fundación MAPFRE (1998), la carga física de trabajo se define como "el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral". Se basa en el trabajo muscular estático y dinámico. La carga estática viene determinada por las posturas, mientras que la carga dinámica está determinada por el esfuerzo muscular, los desplazamientos y el manejo de cargas

l. Trabajo estático y dinámico

Se define el trabajo estático como aquel en el que la contracción muscular es continua y mantenida. Por el contrario, en el **trabajo dinámico**, se suceden contracciones y relajaciones de corta duración.

m. Sobre-esfuerzo en el trabajo.

Aunque, con carácter general, el progreso técnico ha elevado los requerimientos mentales en detrimento de los físicos, en muchos puestos de trabajo las exigencias físicas siguen siendo elevadas, pudiendo dar lugar a sobre-esfuerzos.

La realización de un trabajo físico requiere la activación de una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria.

n. Vibración segmentaria.

La vibración puede causar una insuficiencia vascular de la mano y dedos (enfermedad de Raynaud o vibración de dedo blanco), también esto puede interferir en los receptores sensoriales de retroalimentación para aumentar la fuerza de agarre con los dedos de las herramientas.
Además, una fuerte asociación se ha reportado entre el síndrome del túnel del carpo y la vibración segmentaria.

o. Estrés al calor

El estrés al calor es la carga corporal a la que el cuerpo debe adaptarse. Este es generado extensamente de la temperatura ambiental e internamente del metabolismo del cuerpo. El calor excesivo puede causar choque, una condición que puede poner en peligro la vida resultando en un daño irreversible. Una condición menos seria asociada con el calor excesivo incluye fatiga, calambres y alteraciones relacionadas por golpe de calor, por ejemplo, deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico, pérdida de la capacidad física y mental durante el trabajo.

p. Estrés al frío.

Es la exposición del cuerpo al frío. Los síntomas sistémicos que el trabajador puede presentar cuando se expone al frío incluyen estremecimiento, pérdida de la conciencia, dolor agudo, pupilas dilatadas y fibrilación ventricular.

El frío puede reducir la fuerza de agarre con los dedos y la pérdida de la coordinación.

q. Vibración en todo el cuerpo.

La exposición de todo el cuerpo a la vibración, normalmente a los pies, glúteos al manejar un vehículo da como resultado riesgos de trabajo. La prevalencia de reportes de dolor de espalda baja puede ser mayor en los conductores de tractores que en trabajadores más expuestos a vibraciones aumentando así el dolor de espalda con la vibración. Los operadores de palas mecánicas con al menos 10 años de exposición a la vibración de todo el cuerpo mostraron cambios morfológicos en la columna lumbar y es más frecuente que en la gente no expuesta.

r. Iluminación.

Con la industrialización, la iluminación ha tomado importancia para que se tengan niveles de iluminación adecuados. Esto ofrece riesgos alrededor de ciertos ambientes de trabajo como problemas de deslumbramiento y síntomas oculares asociados con niveles arriba de los 100 luxes. Las diferencias en la función visual en el transcurso de un día de trabajo entre operadores de terminales de computadoras y cajeros que trabajan en ambientes iluminados son notables, por señalar un caso. Las recomendaciones de iluminación en oficinas son de 300 a 700 luxes para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. El trabajo que requiere

una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación. El trabajo fino y delicado debe tener una iluminación de 1000 a 10 000 luxes.

s. Ruido.

El ruido es un sonido no deseado. En el ambiente industrial, este puede ser continuo o intermitente y presentarse de varias formas como la presión de un troquel, zumbido de un motor eléctrico. La exposición al ruido puede dar como consecuencia zumbido de oídos temporal o permanente, tinnitus, paraacusia o disminución de la percepción auditiva. Si el ruido presenta una mayor duración hay mayor riesgo a la hipoacusia o disminución de la audición. También el ruido por abajo de los límites umbrales puede causar pérdida de la audición porque interfiere con la habilidad de algunas personas para concentrarse.

1.1.2.3 Estructura de la Zona Lumbar

Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo, 6.11, la columna vertebral Humana está constituida por tres zonas: Zona cervical o del cuello (compuesta por 7 vértebras); Zona dorsal o caja torácica (compuesta por 12 vértebras) y la zona lumbar o zona de la espalda baja (compuesta por 5 vértebras). Las vértebras de la zona lumbar están unidas entre sí por discos intervertebrales, que son los que soportan el peso de la columna. Estos están situados entre dos cuerpos vertebrales. Las partes posteriores de las vértebras forman el arco neural que protege los nervios del canal vertebral. Los arcos vertebrales están unidos entre sí, por numerosos ligamentos que determina el grado de movilidad de la columna. La médula espinal termina a la altura de las vértebras lumbares más altas. El canal vertebral lumbar, está lleno por la extensión de la medula espinal, formada por las raíces de los nervios espinales.

1.1.2.4 Ergonomía

La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

La ergonomía es básicamente una tecnología de aplicación práctica e interdisciplinaria, fundamentada en investigaciones científicas, que tiene como objetivo la optimización integral de Sistemas Hombres-Máquinas, los que estarán siempre compuestos por uno o más seres humanos cumpliendo una tarea cualquiera con ayuda de una o más "máquinas" (definimos con ese término genérico a todo tipo de herramientas, máquinas industriales propiamente dichas, vehículos, computadoras, electrodomésticos, etc.). Al decir optimización integral queremos significar la obtención de una estructura sistémica (y su correspondiente comportamiento dinámico), para cada conjunto interactuante de hombres y máquinas, que satisfaga simultánea y convenientemente a los siguientes tres criterios fundamentales:

- Participación: de los seres humanos en cuanto a creatividad tecnológica, gestión, remuneración, confort y roles psicosociales.
- Producción: en todo lo que hace a la eficacia y eficiencia productivas del Sistema Hombres-Máquinas (en síntesis: productividad y calidad).
- Protección: de los Subsistemas Hombre (seguridad industrial e higiene laboral), de los Subsistemas Máquina (siniestros, fallas, averías, etc.) y del entorno (seguridad colectiva, ecología, etc.).

Este paradigma de las "3 P" se puede interpretar muy gráfica y sencillamente con la imagen de un trípode que sostiene a un Sistema Hombre-Máquina optimizado ergonómicamente; si a ese trípode le faltase una de sus tres patas (o sea que estuviese diseñado considerando únicamente a dos cualesquiera de las 3 P enunciadas arriba), todo se vendría al suelo (no se cumpliría la optimización ergonómica pretendida en el diseño).

La amplitud con que se han fijado estos tres criterios requiere, para su puesta en práctica, de la integración de diversos campos de acción que en el pasado se desarrollaban en forma separada y hasta contrapuesta. Esos campos de acción eran principalmente: Mejoramiento del ambiente físico de trabajo (confort e higiene laboral).

- Diseño de herramientas, maquinarias e instalaciones desde el punto de vista del usuario de las mismas.
- Estructuración de métodos de trabajo y de procedimientos en general (por rendimiento y por seguridad).
- Selección profesional.
- Capacitación y entrenamiento laborales.
- Evaluación de tareas y puestos.
- Psicosociología industrial (y, con más generalidad, empresarial).

Naturalmente, una intervención ergonómica considera a todos esos factores en forma conjunta e interrelacionada. Para practicar la ergonomía se necesita, por lo tanto, poseer una buena capacidad de relación interdisciplinaria, una agudo espíritu analítico, un alto grado de síntesis creativa, los imprescindibles conocimientos científicos y, sobre todo, una firme voluntad de ayudar a los trabajadores para lograr que su labor sea lo menos penosa posible y que produzca una mayor satisfacción tanto a ellos mismos como a la sociedad en su conjunto.

Aunque existen diferentes clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de los ergonomistas, en general podemos considerar las siguientes:

- Antropometría
- Biomecánica y fisiología
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía cognitiva
- Ergonomía de diseño y evaluación
- Ergonomía de necesidades específicas
- Ergonomía preventiva

a. Antropometría

En la ergonomía, los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

b. Ergonomía Biomecánica.

La biomecánica es el área de la ergonomía que se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría. Y la antropología.

c. Ergonomía Ambiental

La ergonomía ambiental es el área de la ergonomía que se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que

influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones.

d. Ergonomía Cognitiva

Los ergonomistas del área cognoscitiva tratan con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa. La interacción entre el humano y las máquinas o los sistemas depende de un intercambio de información en ambas direcciones entre el operador y el sistema, ya que el operador controla las acciones del sistema o de la máquina por medio de la información que introduce y las acciones que realiza sobre este, pero también es necesario considerar que el sistema alimenta de cierta información al usuario por medio de señales, para indicar el estado del proceso o las condiciones del sistema.

e. Ergonomía De Diseño Y Evaluación.

Los ergonomistas del área de diseño y evaluación participan durante el diseño y la evaluación de equipos, sistemas y espacios de trabajo; su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño. Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir más de una estación de trabajo para realizar su actividad, de igual forma, que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.

f. Ergonomía Preventiva

La Ergonomía Preventiva es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

g. Ergonomía Aplicada

La ergonomía industrial como un campo de conocimiento nuevo que interviene en el campo de la producción, es relativamente nuevo en nuestro país, nuevo por el poco conocimiento de esta y su aplicación, pero que ha venido desarrollándose y aplicándose en algunas empresas grandes cuyo corporativo está fuera de nuestro país. Sin embargo, cada día mediante la difusión en congresos, encuentros y cursos, empieza tener demanda y resultados en su aplicación.

Este trabajo pretende dar un panorama general de la práctica ergonómica, su método y técnicas que de aplicarse ofrecen beneficios al trabajador, supervisor y sobre todo en ahorro a la empresa, dando como resultado un mejoramiento en la calidad de vida de todos los trabajadores y de la empresa. El ambiente de trabajo se caracteriza por la interacción entre los siguientes elementos:

- El trabajador con los atributos de estatura, anchuras, fuerza, rangos de movimiento, intelecto, educación, expectativas y otras características físicas y mentales.
- El puesto de trabajo que comprende: las herramientas, mobiliario, paneles de indicadores y controles y otros objetos de trabajo.
- El ambiente de trabajo que comprende la temperatura, iluminación, ruido, vibraciones y otras cualidades atmosféricas.

La interacción de estos aspectos determina la manera por la cual se desempeña una tarea y de sus demandas físicas. Cuando la demanda física de las tareas aumenta, el riesgo de lesión también, cuando la demanda física de una tarea excede las capacidades de un trabajador puede ocurrir una lesión.

La estimación del puesto de trabajo para las condiciones de riesgo ergonómico se da en dos pasos:

- identificación de la existencia de riesgos ergonómicos y,
- cuantificación de los grados de riesgo ergonómico.

1. Identificación de los riesgos ergonómicos

Existen varios enfoques que pueden ser aplicados para identificar la existencia de riesgos ergonómicos. El método utilizado depende de la filosofía de la empresa (participación de los trabajadores en la toma de decisiones), nivel de análisis (evaluar un puesto o toda la empresa) y preferencia personal.
Como ejemplos de enfoques para identificar las condiciones de riesgos ergonómicos se incluyen:

- Revisión de las normas de Higiene y seguridad. Analizar la frecuencia e incidencia de lesiones de trauma acumulativo (síndrome del túnel del

carpo, tendinitis de la extremidad superior, dolor de la espalda baja o lumbar).

- Análisis de la investigación de los síntomas: información del tipo, localización, duración y exacerbación de los síntomas sugestivos de condiciones asociadas con factores de riesgos ergonómicos, como el dolor de cuello, hombros, codos y muñeca.
- Entrevista con los trabajadores, supervisores. Preguntas acerca del proceso de trabajo (¿qué?, ¿Cómo? y ¿Porque?) que pueden revelar la presencia de factores de riesgo. También preguntas acerca de los métodos de trabajo (¿es difícil desempeñar el trabajo?) pueden revelar condiciones de riesgo.
- Facilidades alrededor del trabajo como los movimientos o el caminar. Con el conocimiento del proceso y los esquemas de trabajo, el sitio de trabajo debe observarse para detectar la presencia de condiciones de riesgo.

Un checklist general resumido, puede aplicarse a cada trabajo o al que se ha identificado con características de riesgo ergonómico. Un resumen de checklist específico de la naturaleza del trabajo puede ser de gran valor.

- Trabajo de almacén. Listado de verificación del manejo manual de materiales.
- Trabajo de ensamble. Listado de verificación para los miembros superiores para alteraciones de trauma acumulativo.
- Estaciones de trabajo. Listado de verificación para el diseño de los puestos de trabajo.

2. Cuantificación de los riesgos ergonómicos

Cuando la presencia de riesgos ergonómicos se ha establecido, el grado de riesgo asociado con todos los factores debe ser evaluado. Para

esto, es necesario la aplicación de herramientas analíticas de ergonomía y el uso de guías específicas. Hay una gran variedad de herramientas para el análisis ergonómico, estas se orientan frecuentemente a un tipo específico de trabajo. Por ejemplo, manejo manual de materiales; o de una zona particular del cuerpo como la muñeca, codo u hombro.

Estas técnicas también pueden variar en sus conclusiones, pueden dar prioridad al trabajo cuantificando las actividades asociadas con el aumento de riesgos de lesiones o de límites de peso recomendados para levantar. El analista determina qué tipo de evaluación y técnica es mejor para evaluar los riesgos de lesiones laborales basados en un conocimiento de las aplicaciones de determinada herramienta, gusto o facilidad por alguna de ella.

Una buena técnica puede ofrecer una buena aproximación de los grados de riesgo. Variaciones en la fisiología individual, historia de la lesión, métodos de trabajo y otros factores que influyen en una persona para que presente una lesión. Además, muchas herramientas no se han probado adecuadamente para implementarlas y validarlas, esto refleja el avance y conocimiento cada vez mejor de la ergonomía hacia aspectos más difíciles de encontrar en el trabajador y su puesto de trabajo.

A despecho de estos comentarios, estas herramientas ergonómicas ofrecen un método estándar de analizar razonable y objetivamente los riesgos de trabajo. Las técnicas que siguen son entre muchas de las más útiles y que han demostrado su efectividad en la evaluación de riesgos:

- RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Evaluación rápida de miembros superiores, fue desarrollado para investigar la exposición de los trabajadores de manera individual a los factores de riesgo asociados con desórdenes de los miembros superiores del cuerpo, que estén relacionados con el trabajo.

- OWAS - Ovako Working posture Analysis System. Analiza como prioridad a la postura y la carga.
- Aplicación para la Evaluación del Riesgo por Levantamiento de Cargas, Cálculo del Índice de Levantamiento para Tareas SIMPLE IL DEL INSHT (IL simple INSHT v.1.0. 14 Noviembre 2010),
- Evaluación de Drury para movimientos repetitivos. Analiza la postura, repetición e incomodidad que el trabajador presenta al realizar movimientos de alto riesgo.
- Observación y análisis de la mano y la muñeca. Cuantifica las extensiones asociadas con factores de riesgo de agarre de los dedos, fuerzas grandes, flexión de muñeca, extensión, desviación ulnar; presión sobre herramientas y uso de objetos con la mano.
- Modelo de fuerza compresiva de Utah. Evalúa los riesgos de la espalda baja en un tiempo de una tarea de carga basada en la compresión de discos lumbares.
- Modelo del momento del hombro. Evalúa el riesgo del hombro en una carga comparando el momento de la capacidad individual.
- Guías prácticas de trabajo NIOSH (1981). Evalúa los riesgos de carga basados en los parámetros de NIOSH.
- Ecuación revisada de carga de NIOSH (1991). Evalúa los riesgos de trabajo con cargas basado en los parámetros de NIOSH.
- Análisis antropométrico. Determina las dimensiones apropiadas al puesto de trabajo para varios tamaños del cuerpo.
- Análisis detallado por Checklist para estaciones de trabajo de computación.
- Guía para evaluación de riesgos de trabajo ambientales

Hay una fuerte relación entre las condiciones de riesgo entre el ambiente y las lesiones del trabajador. Las guías de herramientas analíticas se han desarrollado por las sociedades profesionales y utilizadas para determinar el grado de riesgo. Las guías para cada riesgo ambiental presentan métodos para medir evaluar las condiciones

ambientales. Las sugerencias de control se hacen frecuentemente. Las guías categorizadas por las condiciones de riesgo incluyen:

- Estrés al calor. Normas ACGIH de los valores límites de sustancias químicas, agentes físicos e índices de exposición.
- Estrés al frío. Normas ACGIH de los valores límites.
- Vibración por segmentos. Normas ISO 5439 (1986). ANSI S3.34 (1986).
- Vibración de todo el cuerpo. ISO 2631 (1974).
- Iluminación. Normas de Higiene y Seguridad STPS.
- Ruido. Normas de Higiene y seguridad STPS. OSHA Standard 29 CFR 910.95.

1.2 Marco metodológico

Para la elaboración de este proyecto, es necesario obtener información que nos permita estimar el nivel de riesgo y comprender el grado de afectación de cada una de las causas que provocan el efecto No deseado para aislarlo y evaluar la incidencia de los mismos y al compararlo con otras fuentes. Para lograr este fin, se realizarán observaciones de campo para el 100 % del personal que labora en ésta área del proceso , monitoreando la repetitividad, desarrollo de fuerzas, malas posturas, respaldado por la información obtenida de los documentos del área médica de la compañía que demuestran estadísticamente estas afectaciones.

De acuerdo con el proceso definido, las intervenciones de los trabajadores y las etapas de mayor criticidad del mismo, se definen las acciones a seguir, con el objetivo de poder aplicar la o las metodologías de análisis necesarias:

- Evaluación al puesto de trabajo, partiendo de la base de las tareas realizadas en el proceso de elaboración de jarabes para bebidas gaseosas, se identificarán riesgos tanto en las extremidades superiores y movimientos involucrando trabajo dorso lumbar. Para lo cual utilizaremos metodologías de evaluación ergonómicas adecuadas, por una parte a las extremidades superiores y otras a los esfuerzos dorso-lumbares presentes.
- Recomendaciones de las actuales condiciones del proceso, y lo desarrollado tras la identificación y posterior evaluación, aportando algunas consideraciones ergonómicas en un proyecto de mejora, aún en estudio.
- Para el desarrollo de la evaluación del puesto de trabajo, este se divide en etapas sucesivas, de manera de identificar los problemas relacionados y las metodologías a utilizar, definiéndose las siguientes:

En este estudio se utilizará la investigación descriptiva, para exponer las características fundamentales de estos fenómenos usando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto la estructura o el comportamiento en este estudio, desempeñando el evaluador un papel experimental durante dos meses.

Con la investigación explicativa, centraremos la preocupación de determinar los orígenes o las causas de éstos hechos, se identificaran cuáles son las actividades u oficios que predisponen al trabajador a sufrir lumbalgias.

Para las primeras etapas del proceso serán necesarias observaciones directas en cada una de las fases, etapas y procedimientos involucrados en el Proceso de Trabajo de la producción de jarabes, para lo cual es necesario hacer una serie de visitas y recorridos programados, dependiendo de las etapas a observar y reconstruir cada una de las mismas y analizarlas, por actividad, procedimiento, movimientos y desplazamientos.

Se tomaran fotografías y videos para su posterior identificación, análisis y evaluación de los factores de riesgos y exigencias asociadas a las lumbalgias por posturas forzadas. Los datos que se obtendrán en este estudio serán tomados bajo técnicas de observación simple y experimental, los mismos que serán evaluados mediante un programa de estudios ergonómicos.

1.2.1 Descripción de los métodos ergonómicos seleccionados para este estudio

En el Ecuador no existe un método para la evaluación del nivel de riesgo ergonómico por manipulación manual de carga; sin embargo, hay métodos reconocidos a nivel internacional para evaluar MMC, no es el propósito del presente trabajo la discusión y el análisis de cada uno de ellos, a continuación se detalla la técnica de los métodos utilizados en éste trabajo:

1.2.1.1 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por Levantamiento de Cargas (INSHT)

- **Cálculo del Índice de Levantamiento para Tareas SIMPLE IL DEL INSHT (IL simple INSHT v.1.0. 14 Noviembre 2010).**

Las tareas de manipulación manual de cargas pueden ser de tres tipos diferentes, tareas simples, tareas compuestas y tareas variables. Cada una de ellas se identifica de acuerdo a la variación del origen y el destino, además de la variación de pesos de la carga como se muestra a continuación:

Equivalencias entre índices y tipos de tareas de manipulación.		
Tipo de Tarea	**Descripción**	**Índice de riesgo**
Tarea simple	Manipulación de pesos constantes y con una sola variable de área respecto al origen y al destino de la manipulación.	IL: Índice de levantamiento
Tarea compuesta	Manipulación de pesos constantes, pero posicionado en diferentes geometrías o diferentes niveles de altura o de profundidad, o bien, manipulación de algunos pesos variables pero en geometrías constantes.	ILC: Índice de levantamiento compuesto
Tarea variable	Manipulación de diferentes pesos, de diferentes puntos de altura y profundidad en el origen y colocados en diferentes puntos de altura y profundidad en el destino.	ILV : Índice de levantamiento variable

Cada tarea que se ha identificado como tarea de manipulación manual de cargas, se tiene que clasificar en uno de los tipos de tarea, dado que cada tipo de tarea tiene un procedimiento independiente de evaluación.

Para el cálculo del Índice de Levantamiento para tareas simples IL se estructura en los siguientes 4 pasos:

Paso 1:

a. Determinar la masa real de la carga (Masa real en Kg) que vaya a ser manipulada por el trabajador.

b. Seleccionar la masa de referencia (M. ref) según la población y el campo de aplicación de la carga mediante la siguiente tabla:

Masa de referencia	Población laboral protegida
15	Mujeres menores de 18 y mayores de 45 años.
20	Mujeres entre 18 y 45 años y hombres, menores de 18 y mayores de 45 años.
25	Hombres, entre 18 y 45 años.

c. Comparar si la masa real de la carga es menor que la masa de referencia, si esto es así se debe seguir con el Paso 2, de lo contrario deben modificarse las condiciones del peso de la carga, o efectuar una intervención.

$$\text{Masa real} \leq \text{M. ref}$$

Paso 2:

En este paso se deben identificar el valor del factor multiplicador de la frecuencia mediante la siguiente tabla:

Rango de valores para el Multiplicador de Frecuencia, FM			
	Duración		
Frecuencia (Lev/min)	Corta (≤1h)	Moderada (>1h y ≤2h)	Larga (>2h)
< 0,1	1,00	1,00	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,97	0,92	0,81
1	0,94	0,88	0,75
2	0,91	0,84	0,65
3	0,88	0,79	0,55
4	0,84	0,72	0,45
5	0,80	0,60	0,35
6	0,75	0,50	0,27
7	0,70	0,42	0,22
8	0,60	0,35	0,18
9	0,52	0,30	0,00
10	0,45	0,26	0,00
11	0,41	0,00	0,00
12	0,37	0,00	0,00
>13	0,00	0,00	0,00

Paso 3:

Determinar si la masa real es menor que la recomendada, obtenida a partir de los valores de cada factor multiplicador de la ecuación. Cada uno de ellos se puede obtener mediante una tabla definida en la que es posible interpolar valores intermedios, o mediante una fórmula.

- **HM → Factor de distancia horizontal:**

$$HM = \frac{25}{H}$$

Donde H es la distancia horizontal desde el punto medio entre ambas manos en posición de agarre al punto medio entre ambos tobillos.

- **VM → Factor de distancia vertical**

$$VM = 1 - \left(0{,}003 \cdot \left|V - 75\right|\right)$$

Donde V es la altura a la que se encuentran las manos de la persona mientras sujeta la carga.

- **DM → Factor de desplazamiento vertical**

$$\text{Desplazamiento:}$$
$$DV = \left| V_{FINAL} - V_{INICIAL} \right|$$

$$\text{Factor de desplazamiento:}$$
$$DM = 0{,}82 + \frac{4{,}5}{DV}$$

Donde VINICIAL es la altura a la que se encuentran las manos de la persona en la situación inicial o de levantamiento, y VFINAL es la altura a la que se encuentran las manos de la persona en la situación final o de depósito mientras sujeta la carga.

- **AM → Factor de asimetría**

$$AM = 1 - (0{,}0032 \cdot A)$$

Donde A (º) corresponde al ángulo formado por la línea sagital y la línea de asimetría. La línea sagital es la que pasa por el centro de la línea entre los tobillos y sigue la dirección del plano sagital con el trabajador situado en posición neutra. La línea de asimetría es la que pasa por el punto medio entre los tobillos y la proyección del centro de agarre de la carga sobre el suelo.

d. CM → Factor de agarre

Se determina como tipo de agarre Bueno, cuando cumple todos los criterios siguientes:

- El centro de gravedad es simétrico.
- La longitud de la carga es inferior a 40cm y la altura inferior a 30cm.
- La superficie o agarre de la carga es lisa y antideslizante.
- No requiere el uso de guantes.
- Es posible manipular la carga sin generar desviación de muñeca.
- La carga no requiere ejercer fuerza excesiva.
- El agarre permite una manipulación cómoda.

e. OM → Factor de manipulación con una mano

Este multiplicador tan sólo se valora en aquellas operaciones que requieran la manipulación de cargas con una sola mano. Esta acción está penalizada y el valor del multiplicador es el siguiente:

Manipulación realizada con una sola mano OM = 0.6
Manipulación realizada con las dos manos OM = 1

g. PM → Factor de operaciones que requieren más de una persona.

Si la carga la manipula un único trabajador, el factor multiplicador PM será igual a 1.

Si la carga se manipula entre varios trabajadores, se tomará como peso real de la carga el valor de su peso dividido por el número de trabajadores (2), y el factor multiplicador PM tomará el valor 0,85.

h. Cálculo de la Masa Límite Recomendada (MLR)

Masa límite recomendada:
MLR = M. ref x VM x DM x HM x AM x CM x FM x OM x PM (Kg)

M. ref → Masa de referencia en condiciones ideales
VM → Factor de distancia vertical

DM → Factor de desplazamiento vertical

HM → Factor de distancia horizontal

AM → Factor de asimetría

CM → Factor de agarre

FM → Factor de frecuencia

OM → Factor de una mano

PM → Factor de dos trabajadores

Una vez, determinada la masa límite recomendada (MLR), se debe establecer el índice de levantamiento (IL).

$$IL = \frac{\text{Masa real(Kg)}}{\text{MLR (Kg)}}$$

Donde,

Masa real→ Masa real de la carga.

MLR→ Masa límite recomendada.

Paso 4:

Identificar cual es el nivel de riesgo mediante el valor obtenido en el índice IL.

Índice de Riesgo IL	Nivel de Riesgo	Actuaciones	
IL ≤ 0,85	Bajo o tolerable	En este caso los trabajadores pueden efectuar la tarea sin peligro	
0,85 < IL≤ 1	Significativo o moderado	Posibles actuaciones	Hacer un seguimiento durante algún tiempo y comprobar que el riesgo de manipulación es tolerable
			Rediseñar la carga con el fin de reducir el nivel de riesgo
1 < IL ≤ 2	Inaceptable. Nivel bajo.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, según las prioridades.	
2 < IL ≤ 3	Inaceptable. Nivel medio.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, lo antes posible.	
3 < IL	Inaceptable. Nivel alto.	Se recomienda un rediseño de la carga o de la tarea, de forma inmediata.	

Para la evaluación ergonómica de las tareas en preparacion de jarabes, se empleará un software para el Índice de Levantamiento para Tareas SIMPLE IL DEL INSHT.

1.2.1.2 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por posturas forzadas (OWAS)

- **Análisis de riesgo ergonómico de posturas forzadas, Método OWAS (OVACO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM)**

El método OWAS es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga musculo-esquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes.

Para la aplicación del método en primer lugar se observa la tarea, se delimitan las posturas de cada fase de trabajo, se codifican y se analizan junto con el registro del tiempo.

Aunque es un método útil para la identificación de posturas inadecuadas, no se puede utilizar si queremos estudiar grados o niveles de gravedad de la misma postura básica. Es decir, se identifica si una persona está inclinada o no, pero no si su grado de inclinación es grande o pequeño.

El método OWAS, fue desarrollado en la industria del acero finlandesa en la década de los setenta, y desde entonces se ha aplicado con éxito en el análisis de tareas en la industria minera, servicios de limpieza, talleres mecánicos, industria de la construcción, aserraderos, ferrocarriles, enfermería, producción, trabajo de granja, entre otras áreas. El desarrollo de éste método de análisis surge de la necesidad de identificar y evaluar

posturas inadecuadas de trabajo; muchas de las tareas que se desarrollaban en la industria del acero requerían de gran esfuerzo físico, por lo que acarreaban problemas músculo-esqueléticos que se reflejaban en un incremento en el número de incapacidades laborales y retiros tempranos.

El proyecto para mejorar las posturas de trabajo se desarrolló en base a fotografías de las diferentes posturas en todos los puestos de trabajo. Este material fue analizado y ordenado por los investigadores para crear un sistema de clasificación de las posturas, con lo que identificaron las posibles combinaciones de cuatro posturas de espalda, tres posturas de brazos y siete posturas de piernas.

El análisis de la incomodidad y efectos de las diferentes posturas se realizó por parte de dos grupos; uno formado por un amplio grupo de trabajadores experimentados, que calificó cada postura en una escala de cuatro puntos, desde “postura normal sin incomodidad ni efectos en la salud”, hasta “postura extremadamente mala, la exposición por cortos períodos de tiempo provoca incomodidad, con posibles efectos sobre la salud”. El otro grupo que evaluó las posiciones fueron ergonomistas internacionales, que calcularon el riesgo que representa cada postura sobre el sistema músculo-esquelético. Sobre la base de los resultados se hizo la clasificación final de posturas en diferentes categorías para tomar medidas preventivas.

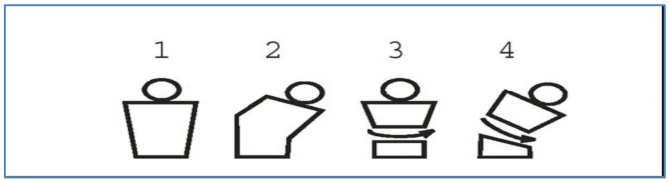
Las ochenta y cuatro posturas de trabajo clasificadas en el método OWAS cubren las posturas de trabajos más comunes y fácilmente identificables de espalda, brazos y piernas, pero también considera una estimación de la carga manipulada por la persona observada en conexión con la postura.

Cada postura clasificada en OWAS se determina por un código de cuatro dígitos, que representa las posturas de espalda, brazos y piernas, así como la carga o esfuerzo requerido, aunque algunas veces también se utiliza un quinto dígito para especificar la fase o etapa del trabajo.

En el sistema de OWAS el primer dígito del código de postura indica la posición de la espalda.

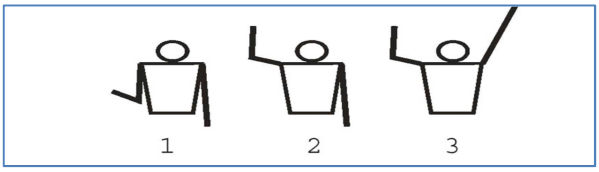
Hay cuatro opciones para la posición de la espalda:

1. Espalda derecha
2. Espalda doblada
3. Espalda con giro
4. Espalda doblada y con giro



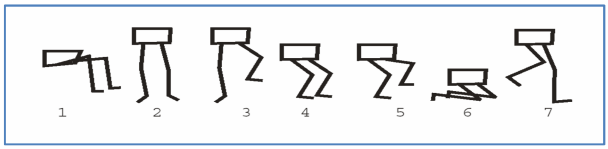
El segundo dígito en el código de observación indica la postura de los brazos.

Hay tres opciones para las posturas de los brazos en el sistema OWAS:
1. Ambos brazos por debajo del nivel del hombro
2. Un brazo a la altura del hombro o más arriba
3. Dos brazos a la altura del hombro o más arriba



El tercer dígito en el código de postura de OWAS indica la posición de las piernas. Hay siete opciones para las posturas de las piernas en el sistema OWAS:

1. Sentado
2. Parado en las dos piernas rectas
3. Parado en una pierna recta
4. Parado o en cuclillas en dos piernas dobladas
5. Parado o en cuclillas en una pierna dobladas
6. Arrodillado
7. Caminando



El cuarto dígito en el código de OWAS indica que tan grande es la carga que la persona está manipulando o cuanta fuerza debe utilizarse en la operación.
Hay tres alternativas para la carga o uso de fuerza:

1. Menos de 10 kilogramos
2. Entre 10 y 20 kilogramos
3. Más de 20 kilogramos

La frecuencia de las diferentes posturas y la proporción que representan durante el tiempo de actividad se determina por la observación, por lo que esta se realiza durante intervalos iguales de tiempo a lo largo de un periodo de actividad normal.

Este intervalo de tiempo por lo general es de 30 o 60 segundos, aunque deben ser menores cuando sea posible grabar la actividad o la

naturaleza de la tarea lo requiera. Así mismo, el período de observación no debe exceder los 40 minutos sin un descanso de 10 minutos para evitar fallas de parte del observador.

Posteriormente se realiza el análisis del tiempo invertido en cada posición para cada parte del cuerpo. Esta clasificación examina la proporción relativa de cada postura de la espalda, brazos y piernas durante el período de observación, utilizando las mismas cuatro categorías mencionadas anteriormente

Espalda	1	Derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Inclinada hacia adelante	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	Con rotación	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4	Inclinada y con rotación	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Brazos	1	Ambos por abajo del nivel del hombro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	Uno por arriba del nivel del hombro	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	Ambos al nivel o por arriba del hombro	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Piernas	1	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	Parado con ambas piernas derechas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	Parado con una pierna derecha	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4	Ambas rodillas dobladas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	Una rodilla doblada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	Arrodillado	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	Caminando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
% tiempo		0		20		40		60		80		100

La postura para cada parte del cuerpo se cuenta de forma acumulada, y cuando la proporción relativa de cierta postura durante el período de observación excede los límites establecidos, la categoría de acción aumenta, incrementando la urgencia en las acciones correctivas.

Es conveniente que la observación se lleve a cabo en una situación real y condiciones normales de trabajo, así como grabar la actividad observada, ya que resulta de gran utilidad para análisis posteriores y el diseño o rediseño de las actividades.

El error estimado que se puede presentar en el método OWAS es menor mientras mayor sea el número de observaciones, ya que se estima en ± 10% para un conjunto de 100 observaciones, y de ± 5% para 400 observaciones.

Una vez recolectada la información se procede al análisis de la actividad; cada una de las posiciones observadas se califica de acuerdo a la siguiente tabla

Piernas		1			2			3			4			5			6			7		
carga/fuerza		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
espalda	brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Esta clasificación de las posiciones se basa en el riesgo que representan para el sistema músculo-esquelético, indicando la urgencia y prioridad de las medidas correctivas a tomar:

Categoría de acción	Explicación	Acción
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

El sistema OWAS no tiene una clasificación para proporción relativa de la Fuerza/carga manipulada. En los casos donde se requiere de un manejo de cargas pesadas, la situación debe evaluarse de forma individual, para lo que se recomienda un análisis biomecánico.

Para la evaluación ergonómica de las tareas en preparación de jarabes, se empleará un software para el análisis de riesgo ergonómico de posturas forzadas, método OWAS

1.2.1.3 Aplicación para la Evaluación del Riesgo por adopción continua o repetitiva de posturas penosas (RULA)

- **Método Rula**

La adopción continua o repetitiva de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema muscuesquelético. 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 ámbito de aplicación y aporte de resultados diferentes.

El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Instituta Foz Ocupacional Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema muscuesquelético. 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, por su presentar, a priori, una mayor carga postural.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerara 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, electro goniómetros, 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 estas. 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 método Rula divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A incluye miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B que compren de las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, etc.) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos.

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 los valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculo-esqueléticas. El método garantiza las puntuaciones finales en

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

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

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios ciclos
- Seleccionar las posturas que se evaluaran
- Determinar para cada postura, si se evaluara el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluaran ambos)
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- Obtener la puntuación final del método y el nivel de actuación para determinar la existencia de riesgos
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar donde 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.

Grupo A: puntuaciones de los miembros superiores.

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

- **Puntuaciones del 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, la figura a muestra las diferentes

posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla de puntuaciones del brazo que se muestra a continuación:

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 95
4	Flexión > 90

Puntuación del brazo

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 tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de tarea. Cada una de estas circunstancias incrementara o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo según la siguiente tabla. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo seria el indicado en la tabla anterior sin alteraciones.

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

Modificaciones sobre puntuación del brazo

- **Puntuaciones del antebrazo**

A continuación será realizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su disposición. La

figura c muestras las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la siguiente tabla para determinar la puntuación establecida por el método.

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60º y 100º
2	Flexión < 60º o >100º

Puntuación del antebrazo

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 esté. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La figura d muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla siguiente se pueden consultar los incrementos a aplicar.

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

Modificación de la puntuación del antebrazo.

- **Puntuaciones de la muñeca**

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), de analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinara el grado de flexión de la muñeca. La figura e muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados en la siguiente tabla.

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

Puntuación de la muñeca.

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe deviación radial o cubital (figura f). En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Puntos	Posición
1	Si está en posición radial o cubitalmente

Modificación de la puntuación de la muñeca

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.

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

Puntuación del giro de la muñeca

Grupo B: puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B.

- **Puntuaciones del cuello**

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluara inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada

por el método se muestra en la siguiente tabla. La figura muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

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

Puntuación del cuello

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la siguiente tabla.

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

Modificación de la puntuación del cuello.

- **Puntuaciones del tronco**

El segundo miembro a evaluar de este segundo bloque será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentada o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionara la puntuación adecuada de la siguiente tabla.

Puntos	Posición
1	Sentado, bien apoyado y con un ángulo de tronco-caderas >90º
2	Si esta flexionado entre 0º y 20º
3	Si esta flexionado entre 20º y 60º
4	Si esta flexionado más de 60º

Puntuación del tronco

La puntuación del tronco incrementara 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.

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

Modificación de la inclinación o lateral del tronco.

- **Puntuaciones de las piernas**

Para determinar 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 determinaran la puntuación asignada. Con la ayuda de la siguiente tabla será finalmente obtenida la puntuación.

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.

Puntuación de las piernas

Fig. a posiciones del brazo

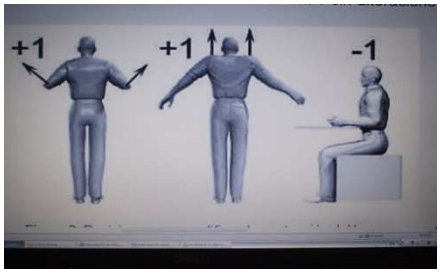


Fig. b posiciones que modifican la puntuación del brazo

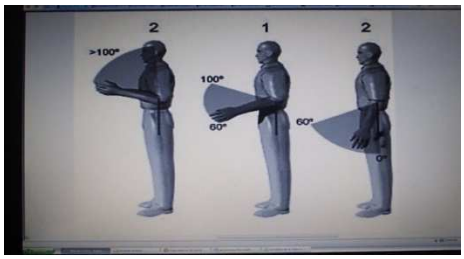


Fig. c posiciones del antebrazo

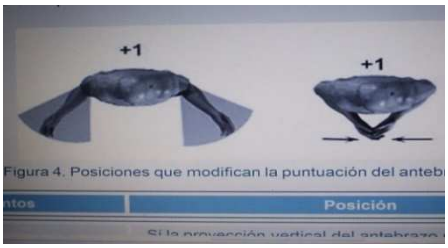


Fig. d posiciones que modifican la puntuación del antebrazo

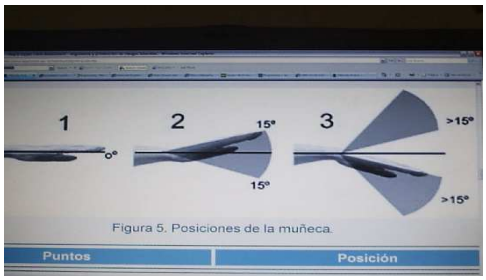


Fig. e posiciones de la muñeca

Fig. f desviación de la muñeca

Fig. g giro de la muñeca

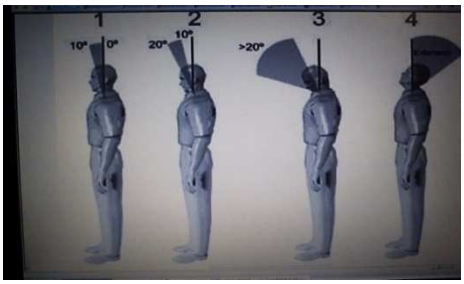


Fig. h Posiciones del cuello.

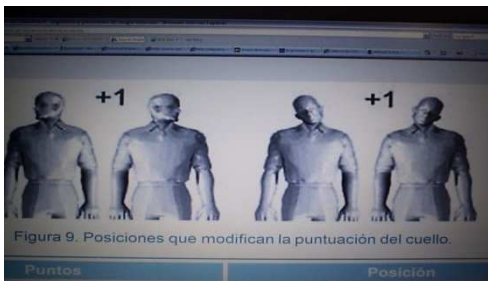


Fig. i posiciones que modifican la puntuación del cuello.

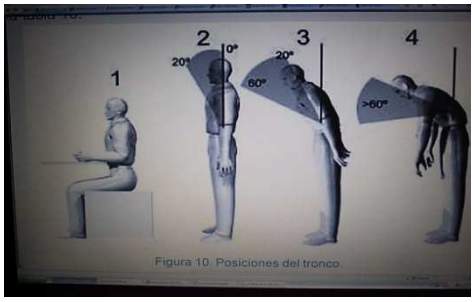


Fig. j posiciones del tronco

- **Puntuaciones globales**

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

- **Puntuación global para los miembros del grupo A**

Con las puntuaciones del brazo, antebrazo, y giro de muñeca, se asignará mediante la siguiente tabla una puntuación global para el 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	3	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	4	4	4	4	4	4	5	6
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	6	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

Puntuación global para el grupo A

- **Puntuación global para los miembros del grupo B**

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la siguiente tabla.

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

Puntuación global para el grupo B

- **Puntuación del tipo de actividad muscular y la fuerza aplicada.**

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los Grupos A y B se incrementaran 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 considerara actividad dinámica y las puntuaciones no se modificaran. Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

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 intermitentemente
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 10kg
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 repetitivas.

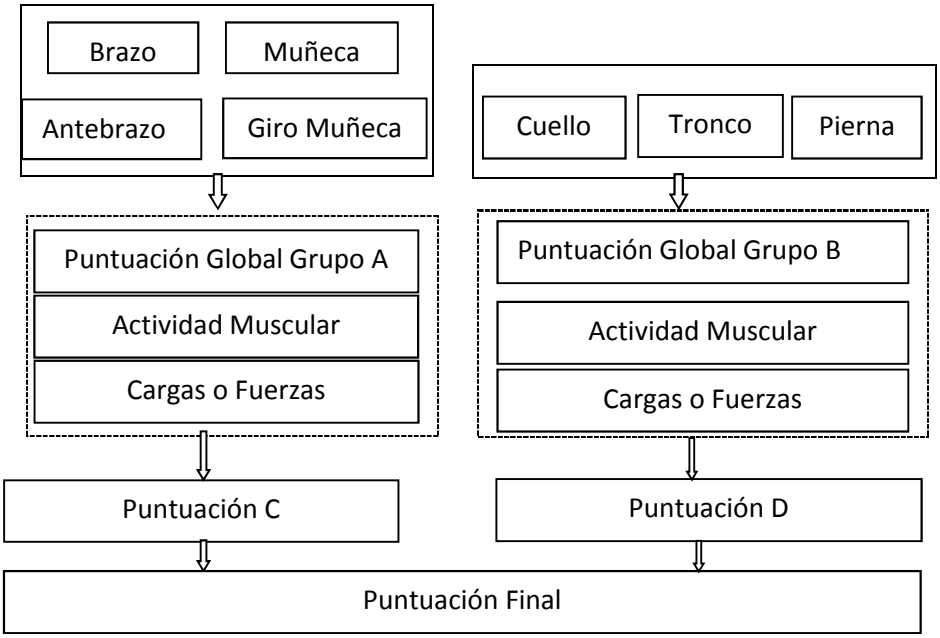
Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.

- **Puntuación final**

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasara a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominara puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilara entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la siguiente tabla.

	Puntuación D						
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**

Puntuación final



Esquema de obtención puntuaciones en el método RULA

Puntuación final

Nivel	Actuación
1	Cuando la puntuación final es de 1 ò 2 posturas es estable
2	Cuando la puntuación final es de 3 ò 4 pueden requerirse cambios en la tarea; en conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es de 5 ò 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.

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Para la evaluación ergonómica de las tareas en preparación de jarabes, se empleará un software para la evaluación del riesgo por adopción continua o repetitiva de posturas penosas

1.2.1.4 Encuesta ergonómica de la percepción de los trabajadores para la tarea de preparación de jarabes

El primer paso del proceso consiste en llevar a cabo un examen del lugar de trabajo con la ayuda de una lista de control de los factores ergonómicos.

Las encuestas se utilizan para especificar condiciones del puesto de trabajo o actividades del trabajador que pueden contribuir a producir una lesión. Se diseñan en forma de listado de actividades o temas que se espera puedan encontrarse en relación a una situación de trabajo determinada, y cuya aparición se desea registrar.

Los resultados obtenidos deben cruzarse con los efectos detectados a fin de establecer relaciones causa-efecto. En un cuestionario de primer nivel se deberá comprobar lo siguiente:

- Esfuerzos biomecánico en huesos, articulaciones y músculos, como resultado de posturas forzadas o restringidas.
- Fatiga muscular por intensa, frecuente o persistente necesidad de generar fuerza.
- Estrés del sistema cardiovascular, secundario a elevada carga física.
- Esfuerzos debido a las características de la carga (voluminoso, resbaladizo, o muy pesado).
- Riesgo de accidente por las características de la carga (muy pesada, caliente, con bordes agudos, móvil).
- Riesgo de accidente (suelo desnivelado o resbaladizo, restricciones de espacio, obstáculos iluminación deficiente).

En el cuestionario no se realizan mediciones, la mayoría de cuestionarios de tipo ergonómico inciden en cuatro áreas problemáticas de las condiciones de trabajo:

a) Restricción del espacio, ya que la distribución del puesto de trabajo puede imponer restricciones en la movilidad del trabajador, o hacer que adopte posturas inadecuadas.
b) Flexiones y giros a nivel de la columna
c) Tareas en las que se desarrollan movimientos repetitivos
d) Desalineamiento de partes corporales

La utilidad y validez de todo el cuestionario recaerá en el tipo de preguntas incluidas y en la sinceridad del encuestado. Será fundamental la elaboración de las preguntas así como determinar su relación con las variables a estudiar. La mejor solución para evaluar un puesto de trabajo es adaptar los cuestionarios ya existentes a la tarea concreta y al tipo de lesión específica del trabajo que se está analizando, respetando siempre una serie de criterios ergonómicos generales.

En la siguiente tabla se presenta el cuestionario de evaluación ergonómica que se realizará a los trabajadores del área de preparación de jarabes.

ENCUESTA ERGONÓMICA

1.	**¿Se consideran aceptables los pesos o fuerzas a ejercer?**	**( )SI**	**( )NO**
2.	¿Los objetos se mueven o desplazan en pequeñas distancias?	( )SI	( )NO
3.	¿Se ha minimizado la distancia entre el objeto a levantar y el cuerpo?	( )SI	( )NO
4.	¿Están las superficies:		
	- niveladas:	( )SI	( )NO
	- con espacio suficiente?	( )SI	( )NO
	- limpias y secas?	( )SI	( )NO
5.	¿Son los objetos:		
	- fáciles de asir?	( )SI	( )NO
	- estables?	( )SI	( )NO
	- se pueden manejar sin ayuda?	( )SI	( )NO
6.	¿El Objeto Cuenta con asas?	( )SI	( )NO
7.	Cuando se requiera, ¿Hay guantes apropiados?	( )SI	( )NO
8.	¿Es el calzado adecuado?	( )SI	( )NO
9.	¿Se cuenta con suficiente espacio para la maniobra?	( )SI	( )NO
10.	¿Existen ayudas mecánicas cuando son necesarias?	( )SI	( )NO
11.	¿Son las superficies ajustables en altura para facilitar el agarre?	( )SI	( )NO
12.	¿Se ha intentado abolir:		
	- movimientos por debajo de la altura de los nudillos o encima de los hombros?	( )SI	( )NO
	- las posturas estáticas?	( )SI	( )NO
	- los movimientos súbitos durante el levantamiento?	( )SI	( )NO
	- los giros de tronco?	( )SI	( )NO
	- las extensiones?	( )SI	( )NO
13.	¿Existe alguna ayuda para levantamientos pesados o posturas forzadas?	( )SI	( )NO
14.	¿Se han abolido altos grados de repetición mediante medidas como:		
	- rotaciones?	( )SI	( )NO
	- micropausas?	( )SI	( )NO
	- pausas suficientes?	( )SI	( )NO
15.	¿Se han reducido o eliminado las fuerzas de empuje o arrastre?	( )SI	( )NO
16.	¿Tienen los empleados el camino despejado en las tareas de manipulación?	( )SI	( )NO
17.	¿Existe un programa de mantenimiento adecuado del equipamiento?	( )SI	( )NO
18.	¿Están los trabajadores entrenados en el manejo de cargas?	( )SI	( )NO

Fuente: manual de ergonomía y psicosociología (fundación Mapfre)

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A

2.1 Descripción del proceso productivo

2.1.1 Actividades de la Empresa

GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A., es una Empresa nacional que se dedica a la elaboración y producción de bebidas gaseosas no alcohólicas, por lo cual posee los equipos, maquinarias e instalaciones necesarias para dicho proceso.

La planta industrial cuenta con un total de 32 trabajadores distribuidos de la siguiente manera: en el primer turno existen 4 personas de administración y 13 personas de producción, en el segundo 2 personas administrativas y 13 de producción. En la tabla 1, se describe la distribución de dicho personal en el proceso productivo, los turnos y los horarios de trabajo. Del total de trabajadores cuatro son los expuestos en el área de la materia de estudio, dos en cada turno.

Los horarios de trabajo del personal administrativo y de producción son de 5 días a la semana en 2 jornadas:

- La primera jornada se cumple de 6:00 a 15:00 y
- La segunda jornada empieza desde las 15:00 hasta las 24:00.

TABLA 1.
TRABAJADORES, TURNOS Y HORARIOS DE TRABAJOS

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJADOR	Turno			Turno		
	Primero		Horario	Segundo		Horario
	Adm.	Prod.	5 días a la semana de 6:00-15:00	Adm.	Prod.	5 días a la semana de 15:00-24:00
Obrero calificado	-	8		-	8	
Operadores-máquinas	-	3		-	3	
Técnicos	1	2		-	2	
Profesionales	3	-		2	-	
TOTAL	4	13		2	13	

Fuente: Investigación directa (Adm: personal administrativo, Prod: personal de la planta de producción)
Elaboración: Cecilia Casal

2.1.2 Descripción del proceso para la elaboración de bebidas gaseosas

El proceso de elaboración de bebidas gaseosas no alcohólicas tiene tres etapas:

- Proceso de envasado de bebidas gaseosas
- Tratamiento de agua
- Preparación de jarabes

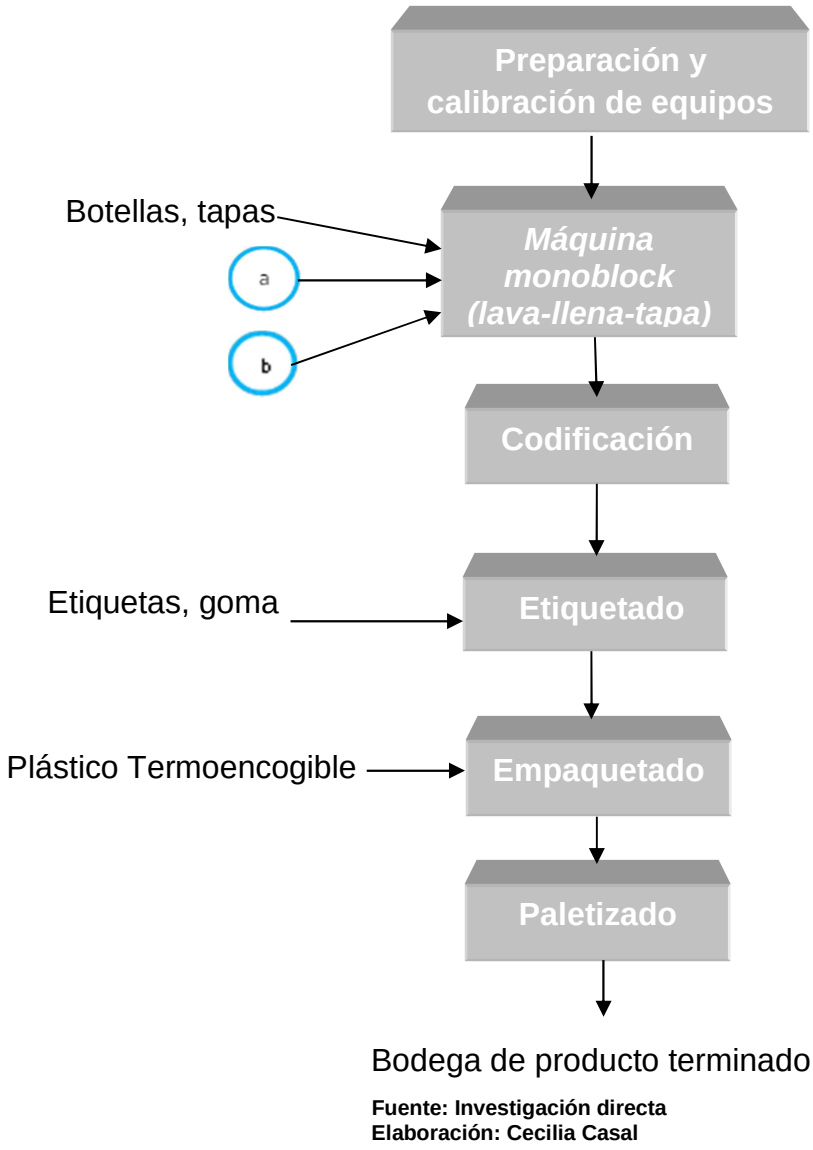
2.1.2.1 Proceso de envasado de bebidas gaseosas

Al iniciar la jornada laboral, el personal de producción se encarga de preparar y sanitizar los equipos del proceso productivo: Unimix, termoencogedora, etiquetadora y monoblock.

El proceso de envasado de gaseosas no alcohólicas se detalla en el diagrama 1:

DIAGRAMA 1

PROCESO DE ENVASADO DE BEBIDAS GASEOSAS



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

Una vez preparado los equipos las botellas son ingresadas por cadenas trasportadoras que van dirigidas hacia la monoblock, aquí es donde se lavan, llenan y se tapan. Las botellas siguen su curso pasando por la etiquetadora que es la que se encarga de colocar la banda. El codificador es el que se encarga de colocar las fechas, tanto de caducidad como de elaboración y lote de producción. Una vez codificado el producto pasa por el túnel termo-formador que tiene la función de

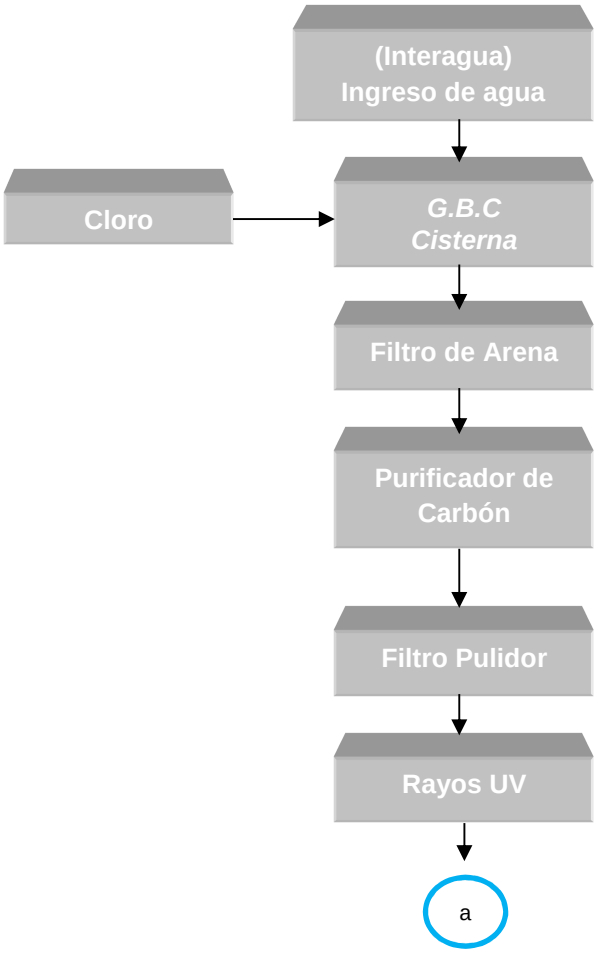
ordenar las botellas de diferentes tamaños para armar los paquetes, finalmente es Paletizado para ser entregado a bodegas de stock.

2.1.2.2 Purificación de agua

El tratamiento de agua tiene que cumplir una serie de pasos de acuerdo al recorrido en el diagrama 2:

DIAGRAMA 2

PURIFICACIÒN DE AGUA



Agua purificada

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

El agua que entra de la red pública es derivada a una cisterna de retención, al mismo tiempo se le va adicionando el cloro, el agua

permanecerá en contacto con el cloro mínimo dos horas, tiempo adecuado para eliminar bacterias. El filtro de arena tiene la función de retener todas las impurezas grandes, componentes del color y parte del hierro que quedaran retenidas en este filtro. El purificador de carbón se encarga de retener el cloro, así como el sabor y olor. En el filtro pulidor se retienen impurezas pequeñas mayores o iguales a 5 micras. La lámpara de UV, funciona como germicida, ya que elimina bacterias, gérmenes, etc., que vienen en el agua.

2.1.2.3 Preparación de jarabes

Los diferentes pasos que se siguen para el proceso de preparación de jarabe, materia en estudio, se describe en el diag. 3, que es la etapa en que intervienen los trabajadores expuestos a estudiar.

En la marmita se hace la preparación del jarabe. Posee un agitador en la parte superior y una chaqueta donde recircula el vapor para cocinar el producto. La preparación consiste en mezclar cuidadosamente todos los componentes de la fórmula, a fin de tener un producto con buen rendimiento y de buena calidad.

El procedimiento es el siguiente:

a. Se recibe el requerimiento de jarabe.
b. Se piden las materias primas a bodega.
c. Se pesan las materias primas necesarias.
d. Se prepara el área y los equipos.
e. Se ingresa agua en la marmita y a la vez calentarla.
f. Se prender el agitador de la marmita.
g. Se vacían los ingredientes en el disolvedor de azúcar, mientras recircula el jarabe.
h. Se cocina el jarabe.
i. Se filtra y enfría el jarabe.

j. Se toman muestras y se verifica que el producto cumpla con los parámetros establecidos.

k. Se almacena en los tanques.

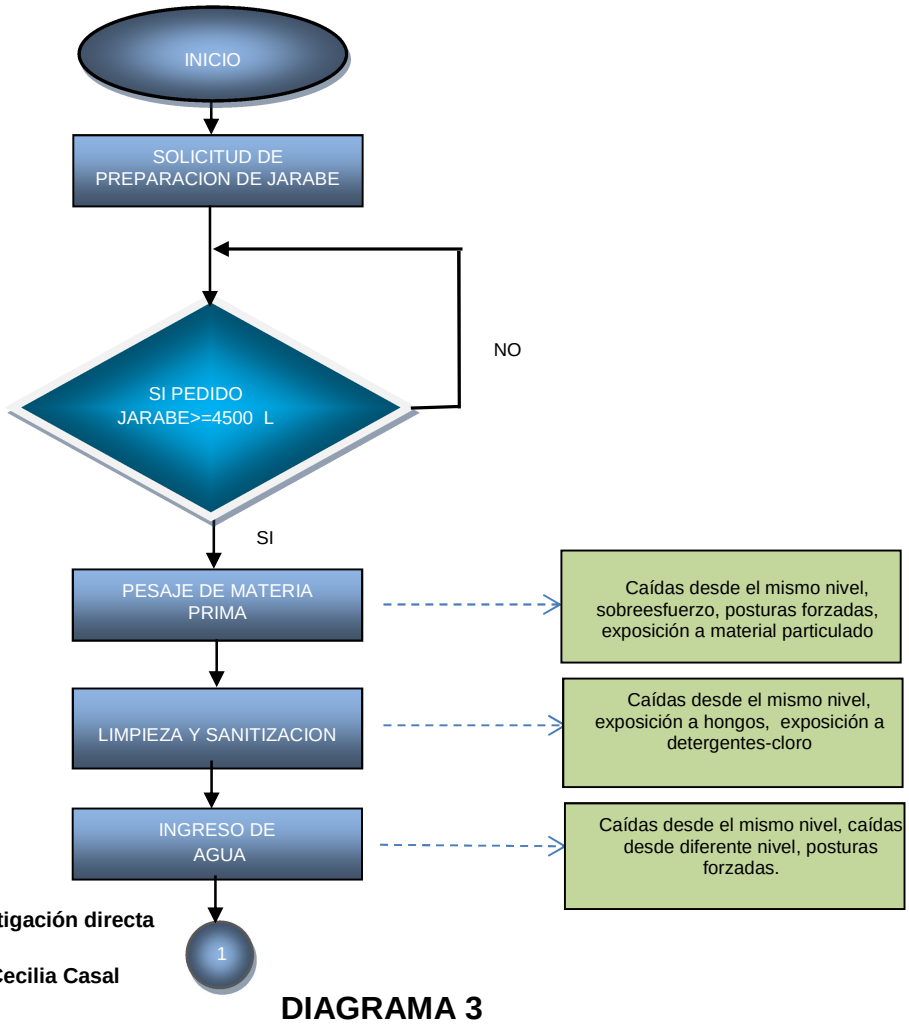
l. Se adicionan las esencias.

m. Se entrega jarabe a envasado.

El enfriamiento del producto se hace mediante transferencia de calor. En un chiller se pasa a contra flujo agua helada y el jarabe simple caliente permitiendo de ésta manera el intercambio calórico obteniendo el producto a la temperatura recomendada. La función de los tanques, es almacenar el jarabe simple, para luego adicionar el concentrado en éste momento ya se tiene jarabe terminado.

DIAGRAMA 3

DIAGRAMA DE FLUJO DE PREPARACION DE JARABES (1/3)

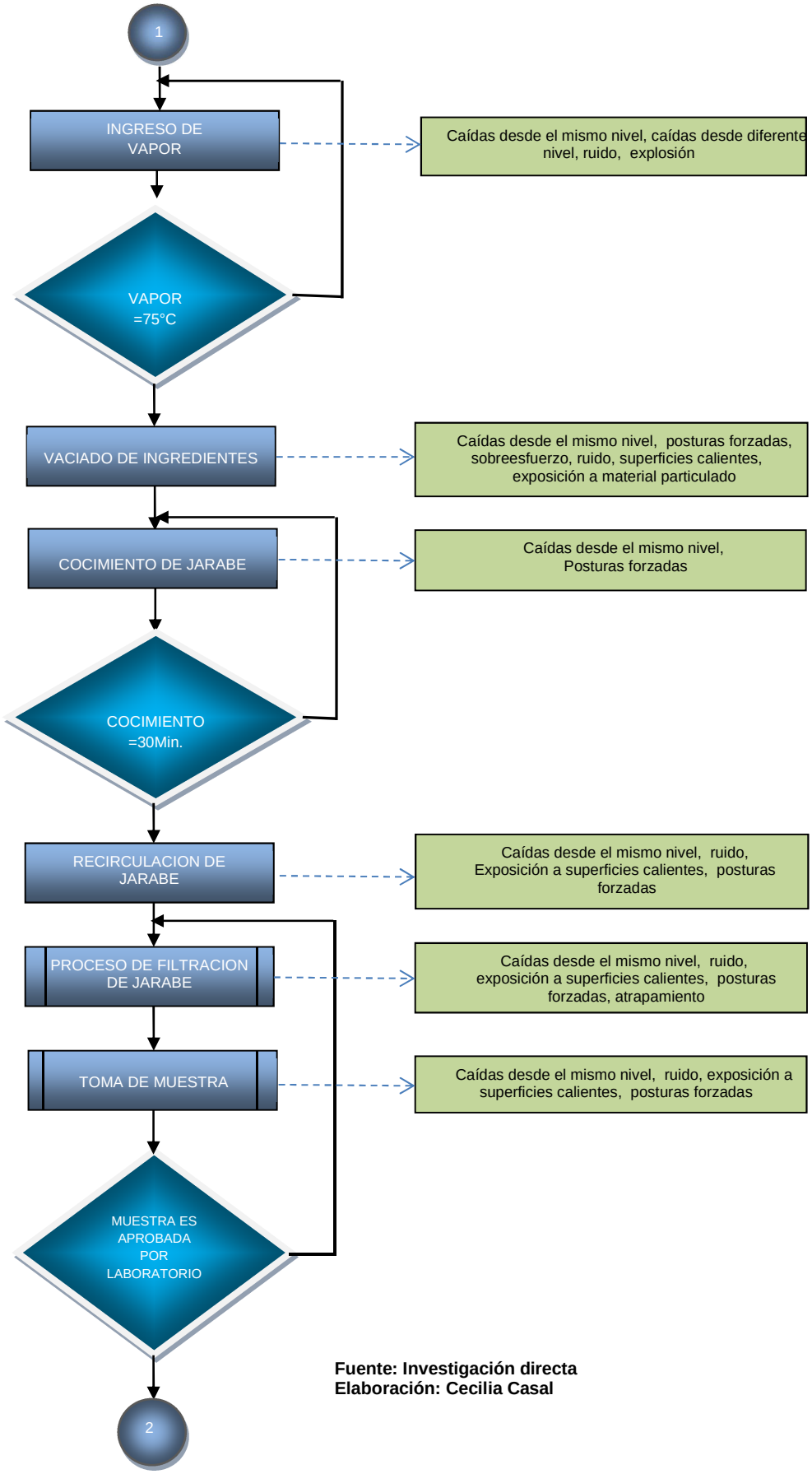


Fuente: Investigación directa

Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 3

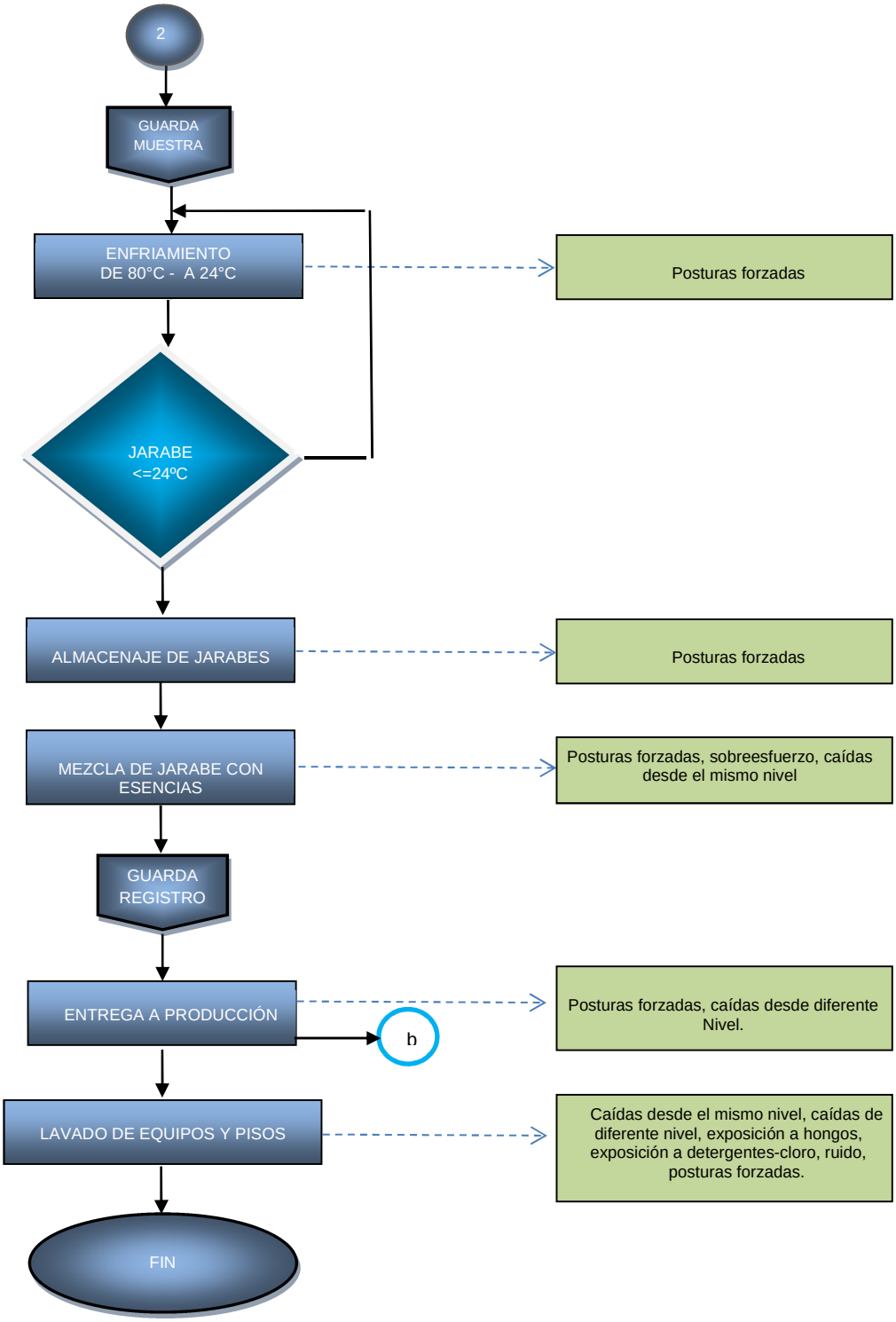
DIAGRAMA DE FLUJO DE PREPARACION DE JARABES (2/3)



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 3

DIAGRAMA DE FLUJO DE PREPARACION DE JARABES (3/3)



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

2.2 Descripción del proceso de preparación de jarabes en el área de estudio

a. Sistemas de turnos:

El sistema de turnos en el área de jarabes se divide en dos: diurno llamado turno “A” de 6:00 a 15:00 y nocturno llamado turno “B” de 15:00 hasta las 24:00.

- La duración del turno es de 9 horas
- El tiempo total efectivo de trabajo es de 8 horas.
- El tiempo para almuerzo y descanso es de 1 hora
- El total de trabajadores dispuestos por la empresa para este puesto de trabajo es de 4 empleados.
- Los cambios de turnos son semanales

b. Sistemas de rotación de turnos:

El equipo de trabajo se compone por 4 trabajadores en total, divididos en dos equipos de 2 colaboradores cada uno. El turno A trabaja en la mañana y el turno B en la tarde, ambos en la preparación de jarabes, en la siguiente semana de trabajo realizan el cambio de turno; los del turno A laboran en la tarde y el turno B en la mañana.

c. Conformación de la carga:

- El azúcar es transportada en plataformas desde los ingenios hasta la planta, la cual llega en sacos de papel o yute, cada saco pesa aproximadamente entre 49,8Kg y 50 kilos históricamente (reportes de control de calidad de GBC). El azúcar es estibada manualmente por obreros, ésta es colocada en pallets de madera para ser transportadas por montacargas hacia la bodega de almacenamiento de azúcar.

- Las dimensiones aproximadas de este saco son de 75cm de largo x 12cm de alto y 54cm de ancho.
- El azúcar se almacena en pallets de 40 sacos cada uno.
- El peso total de cada pallet es de 2000 Kg.
- La altura de la carga que contienen los sacos de azúcar es de 130 cm incluida la altura del pallet.
- La carga es tomada entre los dos trabajadores al mismo tiempo para ser vaciada
- La forma de la carga (sacos de azúcar) genera que el agarre de la misma sea malo
- El peso de la carga para cada lote de jarabe es de 5600 Kg (112 sacos), de cada lote se obtienen 10500 litros de jarabe simple
- Se producen normalmente tres lotes al día en temporadas de baja rotación y en la de alta rotación se preparan de 5-6 lotes.

FIGURA 2

PALLETS CONFORMADO DE SACOS DE AZÙCAR

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

d. Distribución de los equipos en la sala de preparación de jarabes

En la fig.3 se presenta la distribución de los equipos en la sala de jarabes:

- Intercambiador de calor
- Filtro precapa

- Disolvedor de azúcar
- Marmita

FIGURA 3

DISTRIBUCIÒN DE EQUIPOS EN LA SALA DE JARABES

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

En el sitio de trabajo, se dispone de dos trabajadores por turno como preparadores de jarabes, se producen normalmente tres lotes al día en temporadas de baja rotación y en la de alta preparan hasta 6 lotes.

En la preparación de un lote de jarabe se utilizan 112 sacos de azúcar. De cada lote se obtiene 10500 litros de jarabe simple. El tiempo aproximado de preparación de cada lote es de 2,5 horas y la velocidad de vaciado de azúcar es de 4-5 sacos por minuto. Los trabajadores se ubican entre el pallet de azúcar y el disolvedor. Trabajan de forma paralela hasta que terminan de vaciar los sacos.

FIGURA 4

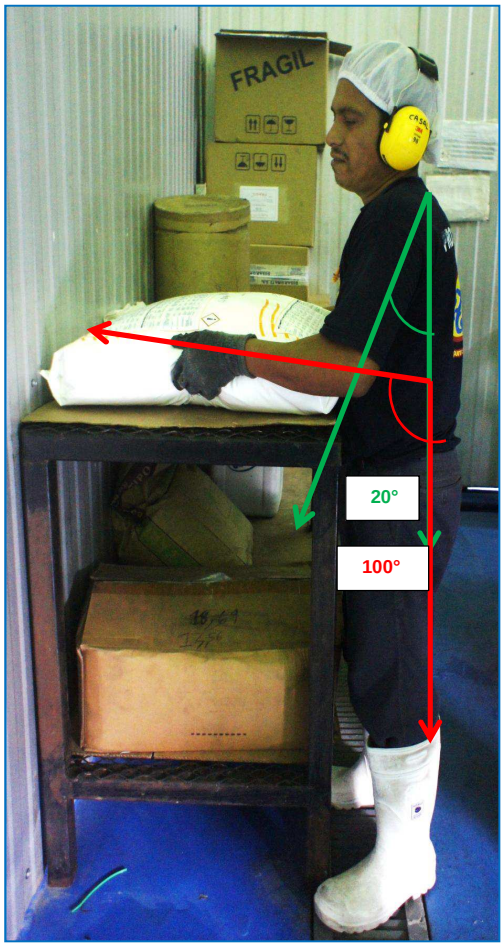
DISTRIBUCIÒN DEL PUESTO DE TRABAJO

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

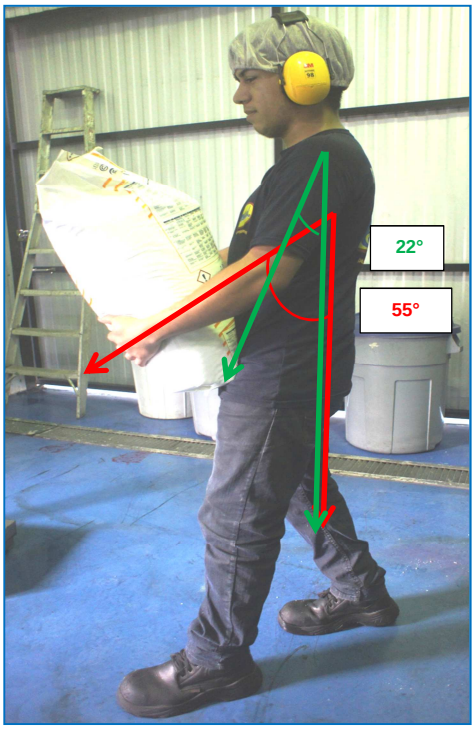
e. Descripción de la tarea

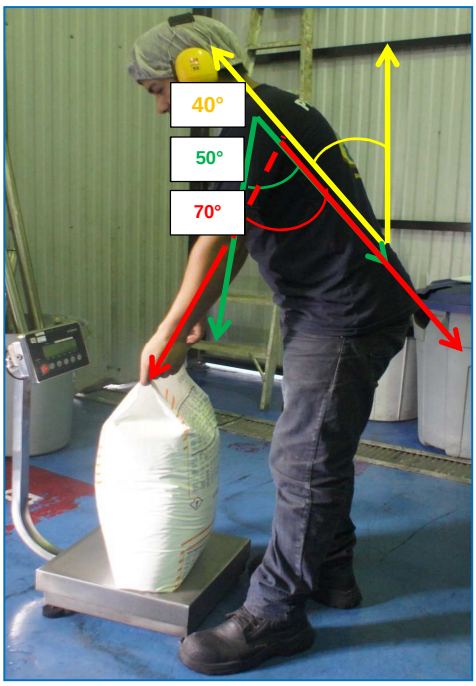
La secuencia de imágenes muestra como el trabajador realiza la tarea y se describen los siguientes pasos:

<table>
<tr><th colspan="2">PESAJE DE MATERIA PRIMA</th></tr>
<tr>
<td>Al inicio de la operación de la preparación de jarabes se empieza con el pesaje de la materia prima:
• Los sacos son de 30 Kg de peso aproximadamente (polvo carbón, tierra filtrante y preservantes), los cuales se encuentran ubicados en una percha en el interior del área de almacenamiento de jarabes. La altura de la percha es de 1 metro de alto tomado referencia desde el piso
• Al tomar los sacos de la percha, el trabajador adopta una posición tal que el ángulo entre el brazo y el antebrazo con respecto eje del tronco, es de 20° y 100º respectivamente, sus brazos están separados respecto al tronco</td>
<td>


</td>
</tr>
</table>

- Los sacos son transportados manualmente hasta la balanza, el obrero tiene un mal agarre del saco debido a su forma.
- Al momento de transportar la carga, el ángulo formado del antebrazo con respecto al eje del tronco es de 55° y el ángulo del brazo es de 22º
- La distancia que recorre el trabajador desde la percha hasta la balanza donde se pesa la materia prima es de 2 metros, y desde la balanza hasta el disolvedor 10 metros
- Al pesar los ingredientes el trabajador provoca una flexión del tronco con respecto a su eje de 40°, a veces toma una posición que llega hasta 65°, al inclinarse su antebrazo forma con respecto al eje del tronco un ángulo de 70° y con el brazo un ángulo de 50º, la referencia para medir los ángulos del brazo y antebrazo es el de espalda inclinada





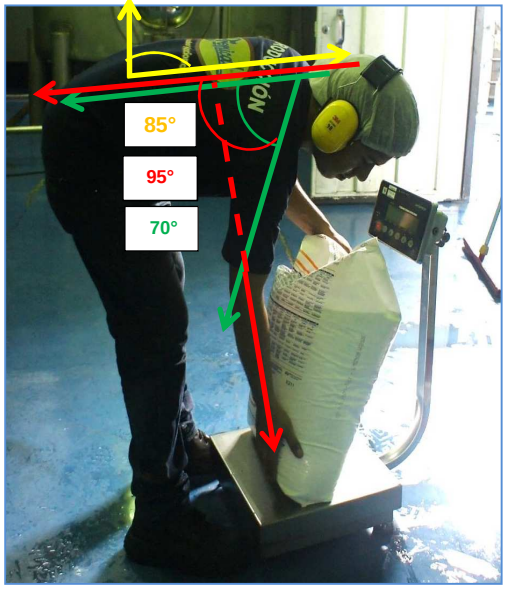
- Al tomar el saco para llevarlo al área de vaciado, el trabajador adopta una postura forzada, provoca una flexión del tronco de 85°, el brazo flexionado 70º y el antebrazo 95º
- Al llegar al sitio, el obrero los deja en el piso adoptando una flexión del tronco de 65º, el brazo con 55º y el antebrazo 90º
- La operación se repite para cada lote de jarabe, en época baja se hacen tres lotes y en época de alta rotación se realizan de 5-6 lotes diarios
- Una vez pesados los ingredientes a usarse, son llevados manualmente hasta el disolvedor para tenerlos listos al momento de agregarlos a la mezcla
- El peso de los ingredientes para un lote de jarabe es de:

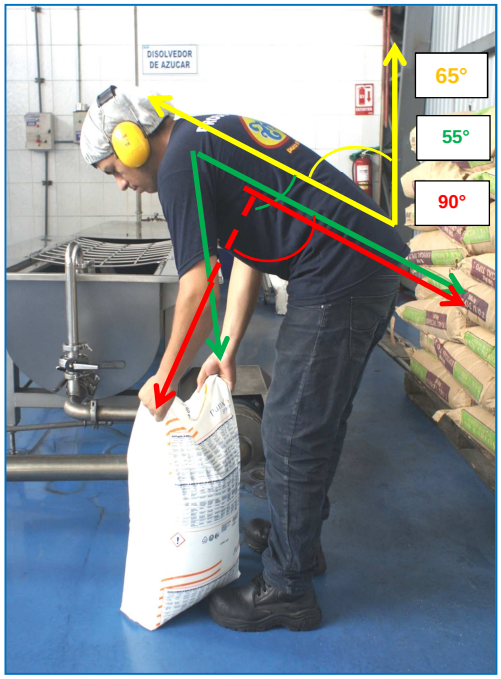
  Ácido cítrico: 87.5 Kg

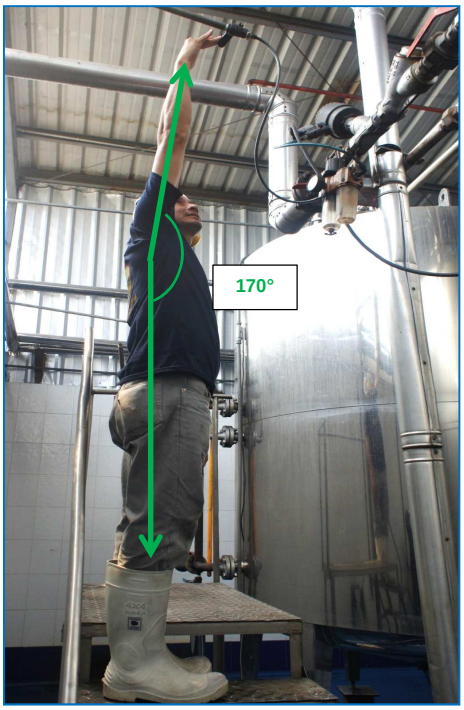
  Benzoato: 17.5 Kg

  Polvo carbón: 14 Kg

  Polvo ayuda: 30 Kg
- El tiempo que demora en realizar ésta tarea es de 10-15 minutos aproximadamente

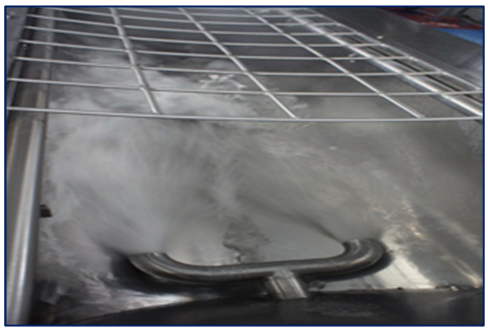




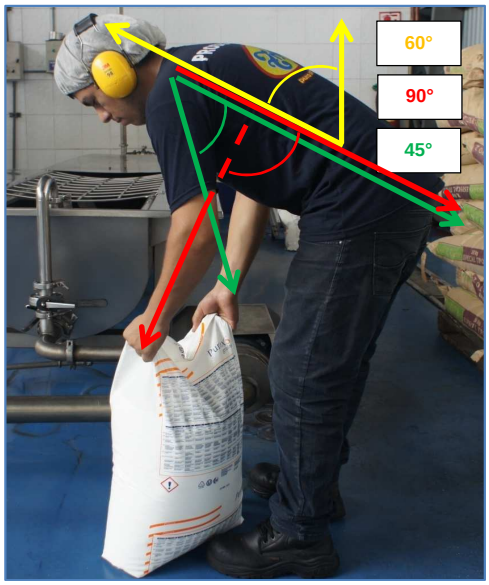
PREPARACIÓN DE EQUIPOS (limpieza y sanitizado)	
• Se realiza la limpieza y sanitización de los equipos, para que estén listos para la preparación de jarabes, los trabajadores mantienen una posición de pie durante un tiempo aproximadamente de 20 minutos, su antebrazo izquierdo con respecto al eje del tronco forma 60°	
PREPARACION DE JARABES	
• El obrero abre las válvulas de ingreso de agua purificada y vapor en la marmita, para realizar este paso se sube a una plataforma de 1,5 metros de alto, la operación la hace al inicio y final de la jornada laboral. El tiempo que demora en realizar la tarea es de aproximadamente 2 minutos, lo hace al inicio y al final de cada lote. El ángulo entre el brazo y el eje del tronco es de 170° al abrir la válvula de ingreso de agua y vapor	

<table>
<tr>
<td>

- Una vez caliente el agua, se procede a recircularla entre la marmita y el disolvedor de azúcar, por medio de válvulas manuales y encendido de bombas de entrada y salida de líquido

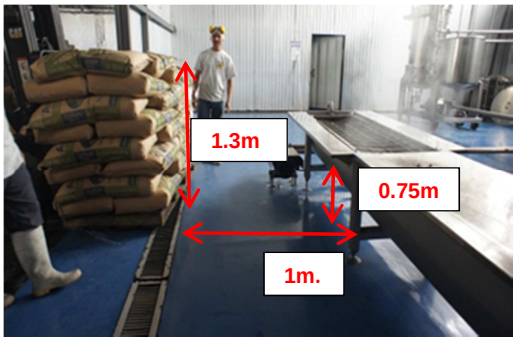
</td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">VACIADO DE PRESERVANTES</td>
</tr>
<tr>
<td>

- Se adicionan al agua caliente los preservantes y la tierra filtrante
- El operador en el momento de vaciar los sacos adopta una posición no adecuada para la tarea, su cuerpo se inclina hacia adelante provocando una flexión del tronco con un ángulo de 60°, su antebrazo 90° y su brazo 45° con respecto al eje del tronco. En el momento que sacude los sacos toma una posición tal que el ángulo entre el brazo y el eje del tronco es de 65°
- El obrero está expuesto a material particulado
- El trabajador está expuesto a

</td>
<td> 

</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>ruido, que generan las bombas de recirculación de jarabes
• Están expuestos a vapor debido a la recirculación de la solución caliente que está a 80-85°C</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">VACIADO DE AZÚCAR</td>
</tr>
<tr>
<td>En la tarea de vaciado de azúcar se tiene:
• Los pallets con los sacos de azúcar, son trasladados desde la bodega hasta el área de preparación de jarabes por medio de montacargas.
• El disolvedor tiene una altura de 0.75m desde el piso hasta la parte superior. La distancia que existe entre los dos elementos es de 1m, la altura de la parte superior de los sacos es de 1.30m de altura
• Una vez alcanzada la temperatura adecuada de cocción del jarabe, el trabajador se ubica entre el pallet que contiene los sacos de azúcar y el disolvedor.</td>
<td>



</td>
</tr>
</table>

- Después de unos 5 minutos aproximadamente se empieza a adicionar el azúcar que es la parte más pesada del trabajo.
- En la octava fila de azúcar del pallet, la altura que existe desde la base del pallet hasta la parte superior de los sacos es de 130cm, el trabajador sube los brazos más arriba de sus hombros para bajar los primeros sacos, lo que provoca un mayor esfuerzo, el ángulo que forma con respecto al eje del tronco y el brazo es de 100°
- En la séptima fila la altura de los sacos es de 115 cm desde la base del pallet a esta altura la carga está casi a nivel de hombros, por lo que todavía el trabajador debe esforzarse para tomar los sacos.

  El ángulo que se forma entre el eje del tronco y el brazo es de 30° y entre el eje del tronco y el antebrazo es de 80°
- La muñeca tiene una desviación radial

- La altura de la sexta fila está a 100cm desde la base del piso hasta la parte superior de la carga, todavía requieren de un mayor esfuerzo para bajar el saco hasta el piso. El ángulo formado entre el brazo y el eje del tronco es de 85°

- La altura de la quinta fila está a 85cm. A esta altura el operador ya no tiene que alzar sus hombros, los sacos los toma casi a la altura de su cintura; flexiona su tronco para colocarlos en el piso, dicha flexión del tronco en esta postura es de 30 ° y la posición del antebrazo con respecto al tronco flexionado es de 75°

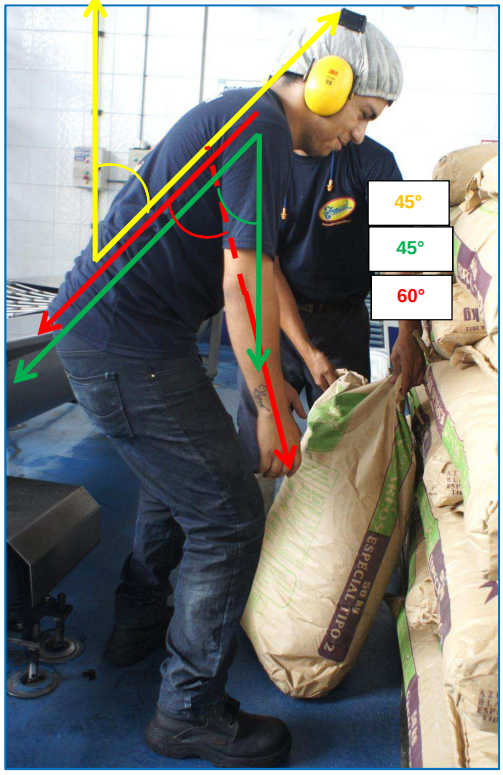
- La altura de la cuarta fila está a 70cm, a esta altura los trabajadores tienen que flexionar el tronco 30° con respecto a su eje; el brazo toma una flexión de 70° con respecto al eje del tronco que está flexionado

- La altura de la tercera fila está a 55 cm desde la base del pallet, cada vez que baja una fila de sacos el trabajador realiza un mayor esfuerzo. Al tomar los sacos la inclinación del tronco es de 70° con respecto a su eje y el brazo tiene una flexión de 95°
- La altura de la segunda fila está a 40 cm desde el piso, el trabajador se inclina para tomar la carga y bajarla del pallet para luego vaciarlo. El ángulo de flexión del tronco es de 90°, el ángulo del brazo y antebrazo con respecto al tronco inclinado es de 60° y 62° respectivamente, el cuello está extendido
- La altura de la primera fila está a 25 cm desde el piso, la flexión del tronco es de 110° con respecto a su eje, el obrero tiene el cuello extendido, la flexión del brazo es de 70° y del antebrazo es de 110°
- Cada vez que la ruma de sacos baja, el operador flexiona cada vez más su espalda para tomar los sacos.

En cualquiera de los niveles donde se encuentra el azúcar, el trabajador toma las siguientes posturas para vaciar los sacos al disolvedor:

- Los obreros toman entre los dos la carga, al bajarla desde la parte superior del pallet, ellos adoptan una posición de tal manera que el ángulo entre el eje del tronco y la espalda es de 35°, el brazo y antebrazo forman 20° y 65° con respecto al tronco flexionado.

- El saco cae cerca de sus pies, la espalda esta flexionada 45°, su brazo 45° y su antebrazo 60°

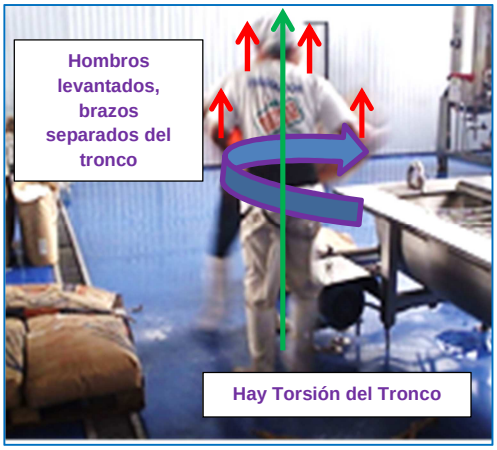


- Una vez que ya está en el piso rompen la costura del saco, lo toman entre los dos para ser vaciado en el disolvedor de azúcar

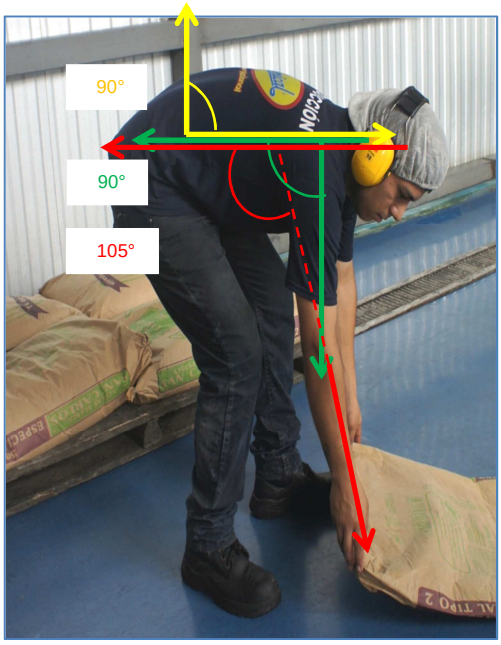
Al inclinarse para tomar el saco, los trabajadores flexionan la espalda 105° con respecto al eje del tronco, el brazo tiene una flexión 75° y su antebrazo 145° el cuello está extendido

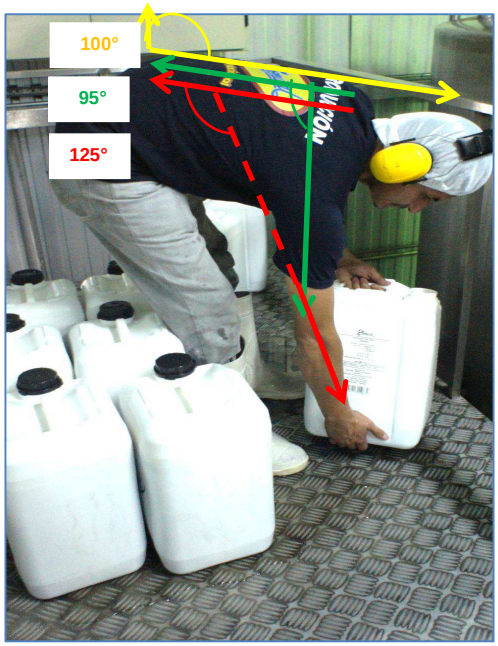
- Al agacharse para tomar el saco, su espalda toma una posición no adecuada, al igual que su cuello, la espalda toma una inclinación con respecto al tronco de 62°, la posición del cuello está extendida y su brazo y antebrazo tiene un ángulo de 25° y 140° respectivamente

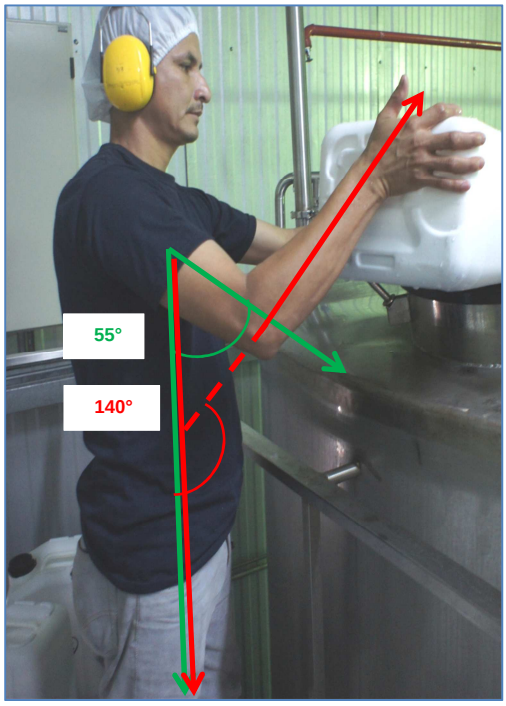
- Al tomar el saco para colocarlo sobre la base del disolvedor, sus hombros están levantados, el tronco esta rotado, los brazos separados del tronco, su peso está distribuido sobre las dos piernas, su cuello esta girado.



- Una vez vaciada el azúcar, se sacuden los sacos para ser recolectados a un lado del disolvedor, el antebrazo toma una flexión de 120° con respecto al eje del tronco

• Debido a la cercanía que existe entre el trabajador y el disolvedor, éste se encuentra expuesto al vapor que emite el equipo por la recirculación del jarabe caliente, generando una mayor fatiga. Los trabajadores están expuestos a temperaturas no adecuadas	
RECOLECCIÓN DE SACOS VACÍOS	
• Una vez vaciada toda la carga, recogen los sacos vacíos y los colocan en un pallet para llevarlos al área de reciclaje, su espalda con respecto al eje de su tronco se flexiona en 90°, su brazo y antebrazo adopta una posición con respecto al eje del tronco flexionado de 90° y 105° respectivamente. Su cuello está extendido	
VACIADO DE POLVO AYUDA Y POLVO CARBÓN	
• Después de 10 minutos de vaciar la carga, proceden a colocar el polvo carbón y el polvo ayuda, aquí están expuestos a material particulado	

FILTRADO y ENFRIAMIENTO DE JARABES	
• Se cocina la mezcla durante 30 minutos, y proceden a recircular y filtrar el jarabe, luego lo enfrían para ser enviado a los tanques de almacenamiento, el operador del equipo pasa de pie el tiempo que demora en filtrar y enfriar, en cada lote el filtrar y enfriar el jarabe toma 1 hora aproximadamente	
VACIADO DE ESENCIAS	
• Finalmente colocan las esencias en el jarabe simple, los trabajadores se suben a una plataforma de 4 metros de alto, aquí deben elevar las pomas a una altura de 1,50 metros (desde la base de plataforma hasta la parte superior del tanque), las canecas de concentrado pesan 20 Kg, Cada lote lleva 7 pomas. Las pomas son tomadas desde el piso. El trabajador adopta una flexión del tronco	

<table>
<tr>
<td>con respecto a su eje de 100°, el brazo y antebrazo forman un ángulo de 95° y 125° con respecto al eje del tronco.
• El operador debe sostener la poma en el filo del tanque, adopta una posición de pie, su brazo y antebrazo forman un ángulo de 55° y 140° respectivamente; luego de éste paso se tiene el jarabe terminado</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>• Una vez terminada la tarea anterior, los obreros están listos para preparar el siguiente lote.</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">LIMPIEZA DE EQUIPOS</td>
</tr>
<tr>
<td>• Luego de su tercer lote de preparación, proceden con la limpieza de los equipos. En épocas bajas se realizan 3 lotes de jarabes y en épocas de alta rotación de 5-6 lotes en el día. El operador del equipo pasa de pie el tiempo en filtrar y enfriar es de una hora</td>
<td> </td>
</tr>
</table>

2.3 Seguridad y salud en el trabajo

GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A., con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo de sus colaboradores posee un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Su política "Establecer y mantener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo preventivo en sus instalaciones, en que la Seguridad y la Salud de sus colaboradores, clientes, proveedores, público en general y el cuidado del medio ambiente sea nuestra mayor responsabilidad. Nos comprometemos firmemente que nuestros colaboradores son el recurso más preciado, por lo cual tenemos el compromiso de velar por su salud y seguridad laboral, capacitando y otorgando condiciones segura de trabajo a fin de controlar y minimizar los riesgos laborales que puedan causar incidentes, accidentes o enfermedades profesionales que afecten su normal desenvolvimiento. Cumplimos con las leyes nacionales, regulaciones y cualquier otro derecho aplicable. La Gerencia de GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A. se compromete a proporcionar los recursos requeridos para el cumplimiento de esta política."

Para normar las condiciones de Seguridad y Salud de G.B.C, organiza e indica las funciones de las siguientes estructuras:

2.3.1 Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional de GBC

La Empresa está comprometida a velar por la Seguridad y Salud de sus colaboradores, es por eso que para el logro de éste objetivo se basa en directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para éste fin, la Empresa ha elaborado planes que comprenden las siguientes acciones:

a. Unidad de Seguridad e Higiene en el Trabajo

GBC, posee la Unidad de Seguridad e Higiene dirigida por un Ing. Industrial, actualmente está en proceso de una maestría en seguridad y salud ocupacional, se reporta a la más alta autoridad de la Compañía.

b. Comité Paritario de Seguridad y Salud de GBC

G.B.C cuenta con el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, está debidamente registrado en el ministerio de relaciones laborales, caduca en Abril del 2014, cumpliendo lo estipulado en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo literal p) del artículo 1, actúa como instancia de consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos y apoyo al desarrollo de los programas de seguridad y salud en el trabajo.

c. Servicio Médico de GBC

G.B.C tiene conformado el departamento Médico, tiene un médico especialista en Seguridad y Salud Ocupacional y personal de enfermería, cumpliendo lo estipulado en el Reglamento para funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa Acuerdo Ministerial 1404 (Reg. Of. 698: 25 oct. 1978).

El servicio médico de la empresa forma parte del servicio de medicina preventiva de G.B.C así como de fomento para la salud de los trabajadores. La asistencia médica y quirúrgica, del dispensario médico de G.B.C, es gratuita para el trabajador, cuenta con equipos, muebles, materiales y medicamentos básicos para la atención del trabajador. Estudia y vigila las condiciones ambientales en los sitios de trabajo, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos permisibles de ventilación, iluminación, temperatura, humedad. Realiza exámenes especiales al trabajador que, por su exposición laboral los requiera.

2.3.2 Control en procedimientos

Actualmente la planta de envasado de bebidas gaseosas, cuenta con procedimientos e instructivos de trabajo. Inicialmente cuando el obrero ingresa al grupo de trabajo, recibe una inducción de seguridad y salud de parte del jefe de seguridad industrial de la operación de las maquinarias, además en temas de seguridad y operación, acompañado de un recorrido por las instalaciones para posteriormente ubicarlo en su puesto de trabajo donde no exista complejidad en la tarea. Al pasar los días se le da una mayor responsabilidad a cargo de puestos de trabajo como paletizador o despaletizador manual de cajas de gaseosas o sacos de azúcar, donde el esfuerzo físico es mayor. Poco a poco el obrero aprende los procesos al interior de la nave de envasado. Uno de los objetivos es que la planta cuente con obreros multifuncionales por lo que existe una rotación entre los distintos puestos de trabajo, desde hace tres meses.

2.4 Factores de riesgos en el área de preparación de jarabes

2.4.1 Encuesta ergonómica de la percepción de los trabajadores para la tarea

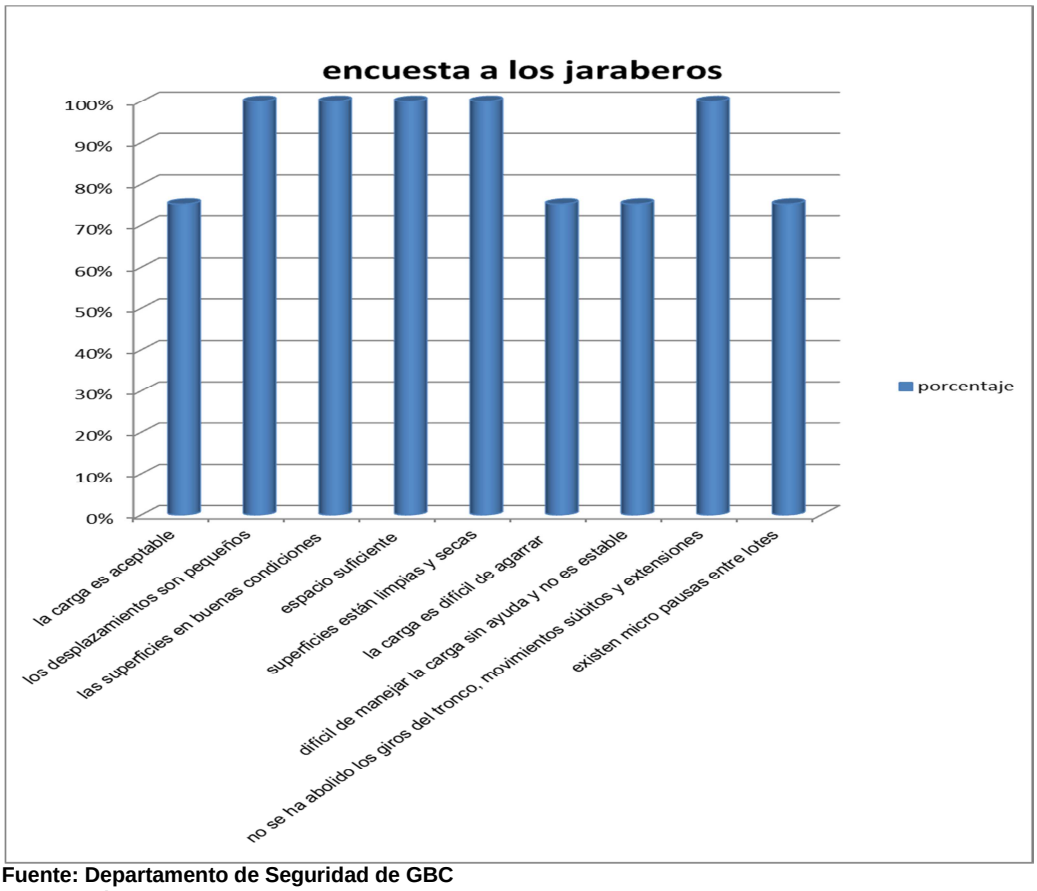
El primer paso del proceso consiste en llevar a cabo un examen del lugar de trabajo con la ayuda de una lista de control de los factores ergonómicos.

La utilidad y validez de todo el cuestionario cae en el tipo de preguntas incluidas y en la sinceridad del encuestado. Es fundamental la elaboración de las preguntas así como la determinación de su relación con las variables a estudiar. La mejor solución para evaluar un puesto de trabajo es adaptar los cuestionarios ya existentes a la tarea concreta y al tipo de lesión específica del trabajo que se está analizando, respetando siempre una serie de criterios ergonómicos generales.

En la evaluación ergonómica realizada a los cuatro colaboradores del área en estudio (ver anexo 1) se obtuvo que:

DIAGRAMA 4

GRÁFICA DE ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE JARABES



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

- El 75% piensa que la carga es aceptable
- El 100% dice que los desplazamientos son pequeños
- El 100% de las superficies en buenas condiciones con espacio suficiente y están limpias y secas
- El 75% dice que la carga es difícil de agarrar y el 75% difícil de manejar la carga sin ayuda y no es estable
- El 100% que aún no se ha abolido los giros del tronco, movimientos súbitos y extensiones
- El 75% existen micro pausas entre lotes

2.4.2 Identificación y evaluación de los riesgos en el área de preparación de jarabes

Cuando no se determina que tipo de evaluación a efectuar ante cualquier riesgo, se lo puede evaluar mediante un método general de evaluación, **"Método general de evaluación simplificado (INSHT)"**

El proceso de evaluación de riesgos está compuesto del análisis del riesgo y la valoración del mismo.

En el análisis de riesgo se identifica el peligro y se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. En la valoración del riesgo: con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. La evaluación queda documentada, se identifica el puesto de trabajo, el riesgo existente, la cantidad de trabajadores afectados y el resultado de la evaluación, así:

a. Clasificación de las actividades de trabajo:

Las actividades realizadas en la preparación de jarabes para bebidas gaseosas se detallan en la siguiente lista:

- Solicitud de preparación de jarabes
- Solicitud de materia prima
- Pesaje de materia prima
- Limpieza y sanitización de equipos
- Ingreso de agua y vapor a la marmita
- Vaciado de ingredientes
- Cocimiento de jarabe
- Recirculación de jarabe
- Filtración de jarabe

- Toma de muestra
- Enfriamiento de jarabe
- Almacenamiento de jarabe
- Mezcla de jarabe simple con el concentrado
- Entrega a producción
- Lavado de pisos y equipos

b. Análisis de riesgos.

En el análisis de riesgos se identifican los peligros, para la identificación se tomó en cuenta si existía una fuente de daño, quien puede ser dañado y cómo puede ocurrir el daño. Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, se los categorizó en distintas formas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Para cada peligro detectado se estimó el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

TABLA 2

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD POR EXPOSICIÓN A UN RIESGO DETERMINADO

PROBABILIDAD	CONCEPTO
Baja	El impacto adverso ocurrirá raras veces
Media	El impacto adverso ocurrirá algunas ocasiones
Alta	El impacto adverso ocurrirá siempre o casi siempre

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

Las consecuencias previsibles (impactos adversos) pueden clasificarse de acuerdo con la siguiente tabla:

TABLA 3

ESTIMACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS POR EXPOSICIÓN A UN RIESGO DETERMINADO

CONSECUENCIAS	CONCEPTO
Ligeramente dañino	• Daños superficiales (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por el polvo), molestias e irritación (dolor de cabeza, incomodidad) • El impacto ambiental se limita en un entorno reducido de la empresa no hay daños medioambientales en el exterior de las instalaciones • El coste de reparación del daño sobre bienes, incluidos las sanciones posibles es inferior a 30.000 dólares
Dañino	• Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor. • El impacto ambiental afecta a gran parte de la empresa o puede rebasar el perímetro de la misma con daños leves sobre el medio ambiente en zonas limitadas • El costo de reparación del daño medioambiental incluidas las sanciones posibles puede alcanzar hasta los 300.000 dólares
Extremadamente dañino	• Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida. • El impacto ambiental rebasa el perímetro de la empresa y pueden producir daños graves incluso en zonas extensas en el exterior de la empresa. • Accidente mayor • El costo de reparación del daño medioambiental, incluidas las sanciones posibles, supera los 300.000 dólares

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

La estimación del riesgo se realiza en función de las consecuencias y de la probabilidad asignada en cada caso y de acuerdo con los criterios de la siguiente tabla:

TABLA 4
ESTIMACIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A SU PROBABILIDAD ESTIMADA Y A LAS CONSECUENCIAS ESPERADAS

Probabilidad	Consecuencias: Ligeramente Dañino LD	Consecuencias: Dañino D	Consecuencias: Extremadamente Dañino ED
Baja B	Riesgo trivial **T**	Riesgo tolerable **TO**	Riesgo moderado **MO**
Media M	Riesgo tolerable **TO**	Riesgo moderado **MO**	Riesgo importante **I**
Alta A	Riesgo moderado **MO**	Riesgo importante **I**	Riesgo intolerable **IN**

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

En la tabla 5, se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

TABLA 5
PRIORIZACIÓN DEL RIESGO

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (**T**)	No se requiere acción específica.
Tolerable (**TO**)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (**M**)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (**I**)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (**IN**)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

c. Matriz de Identificación de Riesgo

En la tabla 6, se presenta la matriz de identificación de riesgo del área de preparación de jarabes

TABLA 6

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES

Área	Sección	Puesto de trabajo	N° de personas expuestas	N° de horas de trabajo	Actividad	Factor de Riesgo	Clase de riesgo	Efectos	Causas probables
PRODUCCIÓN	SALA DE JARABES	JARABEROS	4	8	Pesaje de materia prima	caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas	desorden, derrame de materias primas
						sobreesfuerzo, adopción de posturas forzadas	ergonómico	lesiones osteo-musculares	manejo de materias primas (acido cítrico, benzoato, polvos ayuda y carbón)
						exposición a material particulado (polvo ayuda y carbón)	químico	neumoconiosis, trastornos rinofaríngeos a repetición, irritación conjuntival, dermatitis	
					Limpieza de área y sanitización de equipos	caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas	desorden, pisos mojados
						exposición a contaminantes biológicos	biológico	dermatitis en manos y pies	lavado de canales, pisos, drenajes con hongos
						exposición a químicos (sanitizantes, detergentes, cloro)	químico	irritación de mucosa rinofaríngea, irritación conjuntival , malestar, cefalea	Uso de sanitizantes para limpieza, detergentes, cloro
								quemaduras	
								dermatitis atópica en manos	
								vértigo, deterioro del nivel de conciencia	
					Ingreso de agua y vapor	explosión	físico	golpes, quemaduras	elementos de vapor en mal estado
						exposición a ruido por los equipos (bombas)	físico	hipoacusia, tinnitus, cefalea, irritabilidad	uso de equipos
						exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas, quemaduras	pisos resbalosos
						caídas desde diferente nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas, quemaduras	pisos resbalosos, uso de pasarelas

Fuente: elaboración propia

Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 6
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES

P R O D U C C I Ó N	**S A L A D E J A R A B E S**	**J A R A B E R O S**			**Vaciado de ingredientes**	sobreesfuerzo, adopción posturas forzadas	ergonómico	lumbalgias, fatiga musculo esquelética	manejo de materias primas (acido cítrico, benzoato, polvos ayuda y carbón, sacos de azúcar)
						movimientos repetitivos	ergonómico	epicondilitis, bursitis	manejo de materias primas
						exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas, quemaduras	pisos resbalosos
						contacto con superficies calientes	físico	quemaduras	falta de aislamiento de tuberías, falta de señalización
						exposición a material particulado (polvo ayuda y carbón)	químico	neumoconiosis, trastornos rinofaríngeos a repetición, irritación conjuntival	uso de material particulado (polvo carbón, ayuda)
					Cocimiento de jarabes	contacto con superficies calientes	físico	quemaduras	falta de aislamiento de tuberías, falta de señalización
						exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						Exposición a ruido	físico	hipoacusia, cefalea, irritabilidad	uso de equipos
						caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, hematomas, quemaduras	piso resbaloso
					Recirculación de jarabe	exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						Exposición a ruido	físico	hipoacusia, cefalea, irritabilidad	falta de mantenimiento de equipos, no uso de Epp
						contacto superficies calientes	físico	quemaduras	falta de aislamiento de tuberías, falta de señalización
						caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, quemaduras	derrame ó fuga de jarabes calientes
					Filtración de jarabes	contacto con superficies calientes	físico	quemaduras	falta de aislamiento de tuberías, falta de señalización
						exposición a ambiente térmico	físico	deshidratación, golpe de calor, trastornos de la piel	trabajo en ambiente caluroso, uso de vapor
						Exposición a ruido	físico	hipoacusia, cefalea, irritabilidad	uso de equipos

Fuente: elaboración propia

Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 6
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES

P R O D U C C I Ó N	**S A L A D E J A R A B E S**	**J A R A B E R O S**			**Toma de muestra**	adopción de posturas forzadas	ergonómico	fatiga muscular, calambres,	horarios extendidos, alta producción
						caídas desde el mismo nivel	físico	golpes, fracturas, quemaduras	
						atrapamiento	físico	cortes, mutilaciones	sistema de transmisión en movimiento
						exposición a superficies calientes	físico	quemaduras	falta de aislamiento de tuberías, falta de señalización
						Exposición a ruido		hipoacusia, cefalea, irritabilidad	uso de equipos
						exposición a contactos eléctricos		electrocución	malas instalaciones eléctricas
					Enfriamiento	Exposición a ruido	físico	hipoacusia, cefalea, irritabilidad	uso de equipos
					Almacena-miento de jarabes	caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas, quemaduras	derrame o fuga de jarabe
					Mezcla de jarabe simple con el concentrado	sobreesfuerzo, adopción de posturas forzadas	ergonómico	lumbalgias, fatiga musculo esquelética	manejo de pesos (vaciado de canecas de concentrado)
						caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas	pisos mojados
					Entrega a producción	caídas desde el mismo nivel	mecánico	golpes, fracturas	pisos mojados
						caídas desde diferente nivel	mecánico	golpes, fracturas	caminar por escalera y pasarelas resbalosas
					Lavado de pisos y equipos	caídas desde el mismo nivel	físico	golpes, fracturas	pisos mojados
						caídas desde distinto nivel	mecánico	golpes, fracturas	caminar por escalera y pasarelas resbalosas
						exposición a contaminantes biológicos	biológico	dermatitis en manos y pies	lavado de canales, pisos, drenajes con hongos
						exposición a químicos (sanitizantes, detergentes, cloro)	químico	irritación de mucosa rinofaríngea, irritación conjuntival , malestar, cefalea	Uso de sanitizantes, detergentes, cloro
								quemaduras	
								dermatitis atópica en manos	
								vértigo, deterioro del nivel de conciencia	
						Exposición a ruido	físico	hipoacusia, cefalea, irritabilidad	uso de equipos

Fuente: elaboración propia
Elaboración: Cecilia Casal

d. Evaluación general de los riesgos en el área de preparación de jarabes

TABLA 7
EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES

EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES											
Localización: Área de preparación de jarabes **Puesto de trabajo: Jaraberos** **N° de trabajadores: 4**							**Evaluación**: **Inicial**: X **Periódica:** **Fecha Evaluación: 10/04/2013** **Fecha última evaluación:**				
Peligro Identificado	**Probabilidad**			**Consecuencias**			**Estimación del riesgo**				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
Caídas desde el mismo nivel	✓			✓			✓				
Caídas desde diferente nivel		✓			✓				✓		
Exposición a químicos (sanitizantes, detergentes, cloro)	✓			✓			✓				
Explosión	✓			✓			✓				
Exposición a ruido		✓			✓				✓		
Exposición a ambiente térmico	✓				✓			✓			
Sobreesfuerzo, adopción posturas forzadas			✓		✓					✓	
Movimientos repetitivos		✓			✓				✓		
Contacto con superficies calientes	✓				✓			✓			
Exposición a material particulado (polvo carbón, polvo ayuda)		✓			✓				✓		
Atrapamiento		✓			✓				✓		
Carga mental	✓			✓			✓				
Exposición a contaminantes biológicos	✓				✓			✓			

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

e. Riesgos estimados M,I, IN en el área de preparación de jarabes

En la siguiente tabla los riesgos estimados como moderados, importantes e intolerables

TABLA 8
RIESGOS ESTIMADOS M, I, IN DEL ÁREA EN ESTUDIO

Peligro Identificado		Estimación del riesgo		
		M	I	IN
01	Caídas desde diferente nivel	✓		
02	Exposición a ruido	✓		
03	Movimientos repetitivos	✓		
04	Sobreesfuerzo, adopción posturas forzadas		✓	
05	Exposición a material particulado (polvo carbón, polvo ayuda)	✓		
06	Atrapamiento	✓		

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 9
MEDIDAS DE CONTROL ACTUALES

Peligro N°	Medida de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	Riesgo Controlado	
					SI	NO
01	Mantener el área limpia y ordenada	Existe procedimiento de orden y limpieza	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones	X	
02	Protección auditiva (tapones)	existen procedimientos de uso de ta-pones auditivos	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones	X	
03	Evitar los movimientos repetitivos	No existen procedimientos	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones		X
04	Evitar los sobreesfuerzos y adopción de posturas forzadas	No existen procedimientos	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones		X
05	Protección sistema respiratorio (mascarillas)	Existe procedimiento de protección del sistema respiratorio	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones	X	
06	Mantener las guardas de protección en sis-temas de transmisión	Existe procedimiento de protección de equipos de transmisión	Si, riesgos sobre el puesto de trabajo	Recibió instrucciones	X	

Fuente: INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
Elaboración: Cecilia Casal

2.5 Indicadores de gestión en el área de preparación de jarabes

Los índices de gestión son indicadores del desempeño de los sistemas de administración de la Seguridad y Salud Ocupacional. La programación para el año 2012 se presenta en la siguiente tabla:

TABLA 10

PROGRAMACIÓN DE INDICADORES PARA EL 2012

	PROGRAMACIÓN 2012											
	ene-12	feb-12	mar-12	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12
ART	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
OPAS	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
DPS	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
OSEA	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
CAI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DS	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ENT	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

Los indicadores tienen su base técnica en la estadística:

2.5.1 Índices basados en la estadística inferencial o de grandes números

a) Análisis de riesgo de tarea (Art)

$$\text{I ART} = \frac{\text{Nº ART realizada}}{\text{Nº ART programadas}} * 100$$

TABLA 11

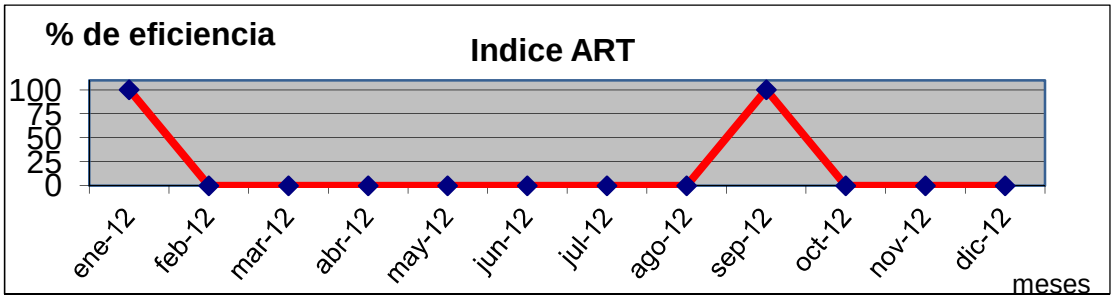
INDICES DE ANÁLISIS DE RIESGO DE TAREA

	I ANÀLISIS DE RIESGO DE TAREA 2012												
Permisos de Trabajo													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
ART realizados	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
ART programados	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
I ART	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	66,67%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 5

ÍNDICES DE ANÁLISIS DE RIESGO DE TAREA



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

b) Observación planeada de acción sub-estándar (OPAS)

$$I\ OPAS = \frac{OPAS\ realizadas * Nº\ personas\ conformes}{OPAS\ programadas * Nº\ personas\ observadas} * 100$$

TABLA 12

ÍNDICES DE OBSERVACIÓN PLANEADA DE ACCIÓN SUBESTANDAR

Observaciòn planeada de acciòn subestandar 2012

Inspecciones de mètodos de trabajo y actos inseguros

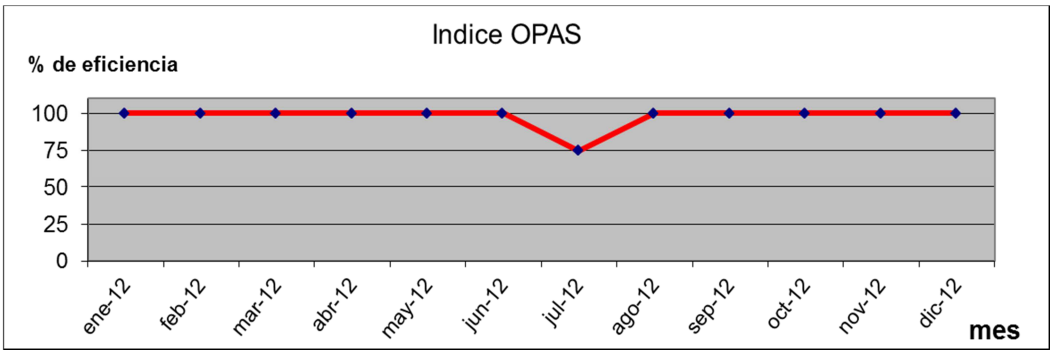
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
Inspec. programada	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	7
Inspec.realizadas	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	7
# personas observa	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	4	28
# personas conforn	4	0	4	0	4	0	3	0	4	0	4	4	27
I OPAS	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	96,43%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC

Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 6

ÍNDICES DE OBSERVACIÓN PLANEADA DE ACCIÓN SUBESTÁNDAR



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

c) Diálogo periódico de seguridad (DPS)

$$I\ DPS = \frac{DPS\ realizados * Nº\ asistentes}{DPS\ programadas * Nº\ Participantes\ previstos} * 100$$

TABLA 13

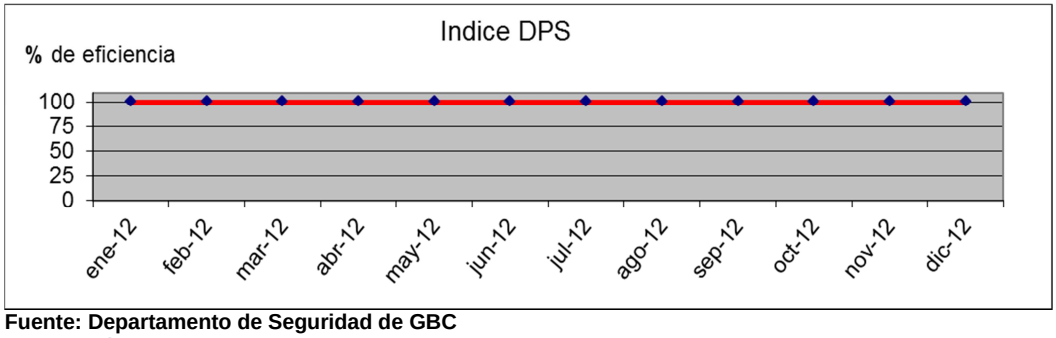
ÍNDICES DE DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD

Diàlogo periòdico de seguridad 2012													
Inspecciones de mètodos de trabajo y actos inseguros													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
Diàlogos programados	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
Diàlogos realizados	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4
# participantes previsto	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16
# asistentes	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16
I DPS	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,0%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 7

ÍNDICE DE DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

d) Orden de servicio estandarizada y auditable (OSEA)

$$I\ OSEA = \frac{OSEA\ cumplidas\ *100}{OSEA\ aplicadas}$$

TABLA 14

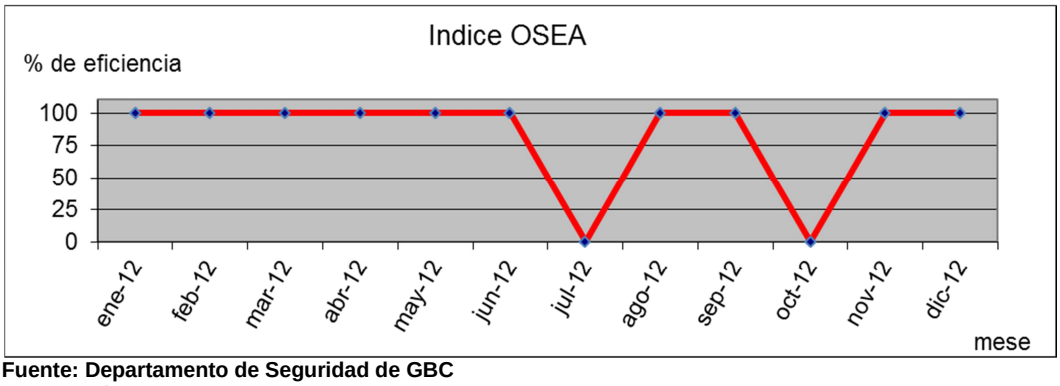
ÍNDICES DE ORDEN DE SERVICIO ESTANDARIZADA Y AUDITABLE

Orden de Servicio Estandarizada y auditable 2012													
Inspecciòn													
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
OSEA cumplidas	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5
OSEA aplicables	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	7
I OSEA	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	0%	100%	100%	71,43%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 8

ÍNDICES DE ORDEN DE SERVICIO ESTANDARIZADA Y AUDITABLE



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

e) Control de accidentes/ incidentes (CAI)

$$I\ CAI = \frac{\text{Nº medidas implementadas}}{\text{Nº medidas propuestas en el año}} * 100$$

TABLA 15

ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES/INCIDENTES

Control de accidentes / incidentes 2012

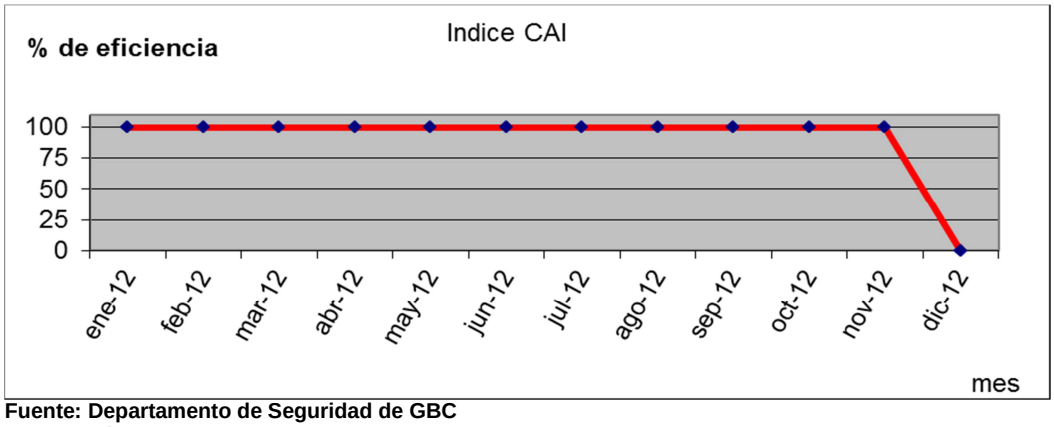
reportes de investigaciòn - medidas/acciones correctivas

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
# medidas implementadas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
# medidas propuestas en año	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
I CAI	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	50,00%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 9

ÍNDICE DE CONTROL DE ACCIDENTES/INCIDENTES



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

f) Dialogo de seguridad (DS)

$$I\,DS = \frac{\text{Nº condiciones subestandares eliminad}}{\text{Nº condiciones subestandares detectadas}} * 100$$

TABLA 16

ÍNDICES DE DEMANDA DE SEGURIDAD

Demanda de Seguridad 2012

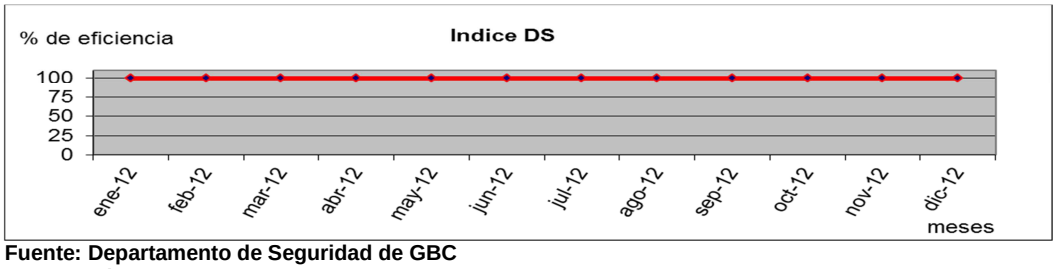
Investigaciòn de accidentes

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
# condic. Subestand. eliminadas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
# condic. Subest. Detectadas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
I DS	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,00%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 10

ÍNDICES DE DEMANDA DE SEGURIDAD



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

g) Entrenamientos de seguridad (ENT)

$$I\,ENT = \frac{\text{Nº empleados entrenados en el mes}}{\text{Nº total de empleados programados en el mes}} * 100$$

TABLA 17

ÍNDICES DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD

Entrenamientos de Seguridad 2012

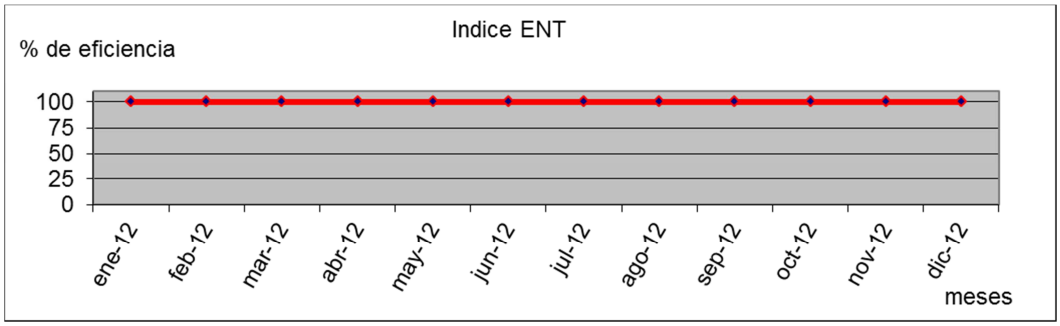
cursos

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
# condic. Subestand. eliminadas	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16
# condic. Subest. Detectadas	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	16
I ENT	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100,00%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 11

ÍNDICES DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

h) Indicador de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (IG)

TABLA 18

INDICADOR DE GESTIÓN

INDICADOR DE GESTIÒN 2012

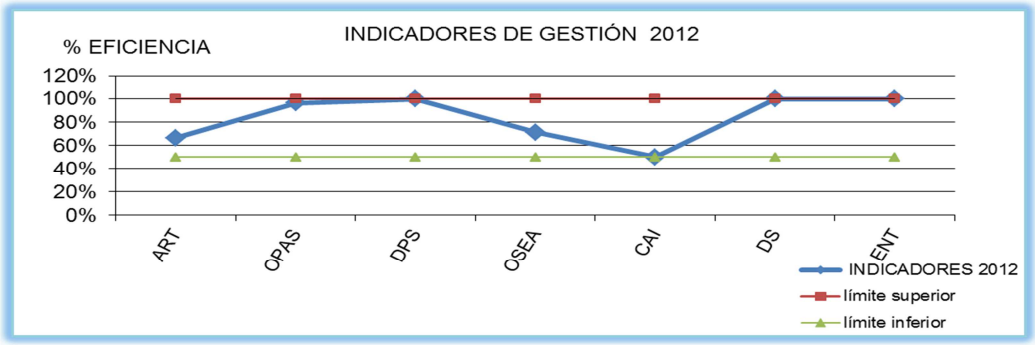
resumen

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	TOTAL
ART	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	66,67%
OPAS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	75,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	96,43%
DPS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00%
OSEA	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	71,43%
CAI	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	50,00%
DS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00%
ENT	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00%

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 12

ÍNDICES DE GESTIÓN BASADA EN LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL



Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

El indicador de gestión de seguridad y salud en el trabajo, muestra el indicador global del cumplimiento del plan, ponderando la importancia de cada herramienta de prevención así:

$$IG = \frac{Iartx5 + Iopaix3 + Idpsx2 + Ioseax4 + Icaix4 + Idsx3 + Ient}{22}$$

IG = I ART * 5 + I OPAS * 3 + I DPS * 2 + I OSEA * 4 + I CAI * 4 + I DS * 3 + I ENT / 22

IG= (16,67 * 5 + 56,25 * 3 + 33,33 * 2 + 41,67 * 4 + 8,33 * 4 + 16,67 * 3 + 33,33) / 22

IG= 77,65%

2.5.2 Índices reactivos, basados en la estadística descriptiva del área en estudio

En el área de estudio no se presentó ningún accidente por lesiones incapacitantes, no existen días perdidos por accidentes de trabajo.

a) Índice de frecuencia

Es la tasa utilizada para indicar la cantidad de accidentes por lesiones incapacitantes, más de una jornada de trabajo perdida por cada millón de horas hombre trabajadas (M.H.H.T) en un período determinado, puede ser mensual, trimestral, semestral o anual.

IF= # accidentes incapacitantes * 200.000/ # H H/M trabajadas
IF=0*200.00/1200=0

b) Índice de gravedad

Es la tasa utilizada para indicar la gravedad de las lesiones ocurridas por accidentes del trabajo por cada millón de H.H.T.
El período considerado para el cálculo de este índice puede ser semestral o anual.
IG= # días perdidos * 200.000 / H H/M trabajadas
IG=0*200.000/1200=0

c) Tasa de riesgo

TR= # días perdidos / # de lesiones =IG/IF=0

TR=0

TABLA 19

INDICADOR DE GESTIÓN BASADO EN LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

					INDICES REACTIVOS		
GESTIÓN 2012	# TRABAJADORES	H H/M TRABAJADAS	entes incapac	# DÍAS PERDIDOS	I. FRECUENCIA	I. GRAVEDAD	TASA DE RIESGO
ENERO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
FEBRERO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
MARZO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
ABRIL	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
MAYO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
JUNIO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
JULIO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
AGOSTO	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
SEPTIEMBRE	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
OCTUBRE	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
NOVIEMBRE	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00
DICIEMBRE	4	12000	0	0	0,00	0,00	0,00

Fuente: Departamento de Seguridad de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

2.6 Vigilancia de la salud

El registro de enfermedades es compleja debido al carácter de confidencialidad que existe entre los trabajadores y el médico de la empresa Guayaquil Bottling Company S.A, respecto al diagnóstico de la misma que está normado por El Reglamento de los servicios Médicos de Empresas, Acuerdo Ministerial N° 1404 RO/698 del 25 de Octubre de 1978, Capítulo VI Art. 17, y el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores. El departamento médico cuenta con un registro estadístico de la morbilidad en el área en estudio, tomando como referencia al periodo correspondiente del 2010 al 2012

TABLA 20

MORBILIDAD DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES

MORBILIDAD DEL ÁREA DE PREPARACIÓN DE JARABES			
Patologías	**Número de casos**		
	2010	**2011**	**2012**
Lumbalgias	**3**	**6**	**6**
Dorsalgias	**1**	**2**	**2**
Tendinitis	**0**	**0**	**0**

Fuente: Departamento médico de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

En los estudios epidemiológicos en los que el propósito es la investigación causal o la evaluación de medidas preventivas, el interés está dirigido a la medición del flujo que se establece entre la salud y la enfermedad, es decir, a la aparición de casos nuevos. La medida epidemiológica que mejor expresa este cambio de estado es la incidencia, la cual indica la frecuencia con que ocurren nuevos eventos. A diferencia de los estudios de prevalencia, los estudios de incidencia inician con poblaciones de susceptibles libres del evento en las cuales se observa la presentación de casos nuevos a lo largo de un periodo de seguimiento. De esta manera, los resultados no sólo indican el volumen final de casos nuevos aparecidos durante el seguimiento sino que permiten establecer relaciones de causa-efecto entre determinadas características de la población y enfermedades específicas.

La tasa de incidencia es el número de casos nuevos que ocurren en un periodo de tiempo en la población en riesgo. Mide el riesgo o probabilidad de enfermar en una población durante un periodo de tiempo.

Tasa de incidencia= (número de casos nuevos del evento en un periodo "x"/ población en riesgo del evento en el lugar en el periodo "x") *100

En el periodo de 2010-2011, el número de casos aumentó, una persona más empezó a presentar dolores lumbares. En el periodo 2011-2012, se ha mantenido

TI= (¼)*100=25%

La prevalencia es una proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado, y se denomina únicamente como prevalencia. Como todas las proporciones, no tiene dimensiones y nunca puede tomar valores menores de 0 o mayores de 1. A menudo, se expresa como casos por 1 000 o por 100 habitantes. En la construcción de esta medida no siempre se conoce en forma precisa la población expuesta al riesgo y, por lo general, se utiliza sólo una aproximación de la población total del área estudiada. Si los datos se han recogido en un momento o punto temporal dado, es llamada prevalencia puntual.

La tasa de prevalencia es el número de personas afectadas presentes en una población en un momento específico dividido entre el número de personas presentes en la población en ese momento. Se denomina prevalencia de punto

Tasa de prevalencia= (número de casos presentes en la población /población presente en el lugar en ese momento)*100%

Tp = (2/4)*1000=50%

En el año 2011-2012, aumento 1 caso de dorsalgia, y en el año 2011-2012, no hubo casos nuevos de dorsalgia.

Las proporciones son medidas que expresan la frecuencia con la que ocurre un evento en relación con la población total en la cual éste puede

ocurrir. Esta medida se calcula dividiendo el número de eventos ocurridos entre la población en la que ocurrieron. Como cada elemento de la población puede contribuir únicamente con un evento es lógico que al ser el numerador (el volumen de eventos) una parte del denominador (población en la que se presentaron los eventos) aquel nunca pueda ser más grande que éste.
Esta es la razón por la que el resultado nunca pueda ser mayor que la unidad y oscile siempre entre cero y uno.

En el año 2010, no se presentan muertes en la población compuesta por 4 personas, la proporción anual de muertes en esta población es:

Proporción= números de muertes/población compuesta

P=0 muertes/100 personas=0, al igual que sucede en el 2011 y 2012.

A menudo las proporciones se expresan en forma de porcentaje, y en este caso los resultados están en el 0%. La proporción anual de muertes en la población 0 por 100, o de 0%.

2.6.1 Programa de vigilancia de la salud

Para estandarizar los procedimientos laborales para contratación y vigilancia de la salud de los trabajadores del área de preparación de jarabes, se lleva el siguiente Protocolo de Vigilancia de Salud

a. Protocolo de Vigilancia de Salud

El médico ocupacional realiza la valoración médica de los pacientes, haciendo énfasis especial en la historia laboral del individuo ya sea cuando la persona es un aspirante (ficha médica pre-ocupacional) o cuando sea un trabajador antiguo (ficha médica ocupacional), por lo cual:

- Estudia y vigila las condiciones ambientales en el área de preparación de jarabes, con el fin de obtener y conservar los valores óptimos permisibles de ventilación, iluminación, temperatura, ruido, etc.
- Fija los límites de exposición a los riesgos de intoxicación y enfermedades por: ruido, exposiciones productos químicos, líquidos, sólidos, vapores, gases, humos, polvos, neblinas, etc.
- Colabora en la selección del personal en base a los requerimientos psicofisiológicos de las tareas.
- Colabora con el control de la contaminación en el espacio laboral.
- Presenta información estadística sobre enfermedad.
- Apertura de fichas médicas ocupacionales y actualiza anualmente el historial médico del trabajador de G.B.C.
- Realiza exámenes especiales al trabajador que por su exposición laboral los requiera.
- Lleva registro de enfermedad y su análisis estadístico.
- Organiza programas de educación para la salud, así como información preventiva de enfermedades y accidentes de trabajo.
- No existen protocolos específicos para levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos
- Se realizan cuestionarios de evaluación a los trabajadores

b. Exámenes médicos

En la vigilancia de la salud de GBC, en el campo laboral los exámenes que abarcan:

- **Examen pre empleo o pre ocupacional.**

Se refiere a la práctica de reconocimientos médicos previo al establecimiento de la relación laboral que complementa el proceso de selección de trabajadores para ocupar los distintos puestos de trabajo.

Listado de estudios y análisis que se realizan en un examen pre-ocupacional o de ingreso para personal del área de preparación de jarabes**:**

Examen físico completo, que abarca todos los aparatos y sistemas

- ✓ Rx. St. de tórax,
- ✓ Rx. Ap y lateral de columna dorso-lumbar
- ✓ Audiometrías
- ✓ Electrocardiograma.
- ✓ Exámenes de laboratorio

    - ➢ BHC
    - ➢ GOT
    - ➢ GPT
    - ➢ Urea
    - ➢ Creatinina
    - ➢ Ácido úrico
    - ➢ Colesterol total
    - ➢ Colesterol HDL
    - ➢ Colesterol LDL
    - ➢ Triglicéridos
    - ➢ Glicemia
    - ➢ Reacción widall (interpretación de resultados anticuerpos)

Después de la realización de un Examen Médico de Ingreso, el Médico Laboral debe llega a una conclusión, haciendo una comparación exhaustiva del estado de salud del individuo con los requerimientos de la empresa para el puesto solicitado. Con leves diferencias conceptuales de cada Servicio de Medicina del Trabajo, llega a concluir afirmando que el postulante es:

- ✓ **Apto** para la tarea propuesta Quiere decir que es un paciente sano con capacidad laboral considerada normal.

- ✓ **Apto con patologías preexistente**. Son aquellos pacientes que a pesar de tener algunas patologías pueden desarrollar la labor normalmente teniendo ciertas precauciones, para que ellas no disminuyan el rendimiento ni tampoco afecten su salud.

- ✓ **Apto con restricciones**. Se considera apto con restricciones, un aspirante que no pueda o no deba desempeñar alguna de las funciones asignadas al cargo ya sea por el ambiente o las exigencias de desempeño que pueden empeorar una condición de salud preexistente. Son personas que tienen algún tipo de lesiones orgánicas que con el desempeño de la labor pueden verse incrementadas (por ejemplo, várices, etc.), y deben ser cobijados con programas de vigilancia epidemiológica específicos, deben tener controles periódicos de su estado de salud y se debe dejar constancia de su patología al ingreso.

- ✓ **No hábil**. Son pacientes que por patologías, lesiones o secuelas de enfermedades o accidentes tienen limitaciones orgánicas que les hacen imposible la labor en las circunstancias en que está planteada dentro de la empresa, que por sus condiciones físicas, no le permitirían el desarrollo normal de las labores. En estos casos es indispensable emitir un concepto claro y fundamentado, que defina las causas por las cuales no hay aptitud

- **Evaluación o vigilancia periódica** (que incorpora el concepto de seguimiento y planificación de la intervención).

Realizada a intervalos regulares de acuerdo con las características de la exposición y de los daños potenciales, tiene el objetivo de detectar, además, daños a la salud, datos clínicos y subclínicos derivados del

trabajo, el listado de estudios y análisis que se realizan en un examen periódico para personal del área de preparación de jarabes**:**

TABLA 21

ESTUDIOS PERIÓDICOS REALIZADOS AL PERSONAL DEL ÁREA DE JARABES

Estudios periódicas	**Frecuencia**	
	semestral	anual
Rx. St. de tórax	En casos específicos	X
Rx. Ap. y lateral de columna dorso-lumbar	En casos específicos	X
Audiometrías	En casos específicos	X
Exámenes de laboratorio		x

Fuente: Departamento médico de GBC
Elaboración: Cecilia Casal

- **Evaluación en ausencias prolongadas**.

Tras ausencia prolongada por motivos de salud la vigilancia tiene la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales, detectar posibles nuevas susceptibilidades y recomendar acciones apropiadas de protección de la salud. Esta estrategia tiene carácter temporal.

- **Examen de retiro**.

Para constatar el estado el estado de salud del trabajador a su egreso, resumiendo básicamente eventos relevantes respecto a alteraciones sufridas en su trayectoria por la empresa. No garantiza la ausencia de enfermedad profesional pues el desarrollo de ésta es lento y progresivo, pudiendo ser diagnosticada posterior a la terminación de la relación laboral.

2.6.2 Exámenes Médicos realizados al personal del área en estudio

En base a la identificación y evaluación de los riesgos re realizan los siguientes exámenes médicos periódicos a los trabajadores del área en estudio:

- **Rx. St. de tórax**

Al realizar el estudio el estudio radiológico se obtuvo que:

- ✓ No se evidencian alteraciones activas pleuro-pulmonares.
- ✓ Intersticio pulmonar conservado
- ✓ Trama bronco-vascular de aspecto y distribución normal
- ✓ Segmentos apicales y basales neumatizados normalmente
- ✓ Grandes vasos de mediastino en situación y de dimensiones conservadas
- ✓ Área cardiaca de dimensión y contornos normales

- **Columna dorso-lumbar**

- ✓ Cuerpos vertebrales mantienen su altura, forma y densidad normal.
- ✓ Espacios invertebrados de amplitud normal
- ✓ Canal vertebral de amplitud conservada en los diferentes segmentos
- ✓ Componentes óseos vertebrales del muro posterior sin alteraciones

- **Audiometrías**

El estudio que se realiza en mediante audiometría Clínica. Es un método idóneo para explorar el oído (audición) registrando los datos en un gráfico llamado audiograma. Consiste en reconocer el volumen mínimo de audición que tiene un oído para las distintas frecuencias audibles.

La audiometría es una prueba que nos permite valorar con precisión la audición, es vital para determinar si una persona oye bien o no. Nos aporta también, información adicional sobre el problema posible causante de la pérdida auditiva. Para obtener resultados fiables es importante la colaboración del paciente, quien debe estar atento durante la prueba y responder a la misma con sinceridad. La audiometría se lleva a cabo evaluando, la "vía aérea" y "la vía ósea"

La vía aérea: evalúa la capacidad para detectar sonidos transmitidos a través del aire, en concreto a través de unos auriculares. La vía ósea: evalúa la capacidad para detectar sonidos transmitidos a través de los huesos de la cabeza. En este caso se utiliza un vibrador que se coloca detrás de la oreja. El oído humano es capaz de discernir sonidos con frecuencias que oscilen de 20 a 20.000 Hz. La sensibilidad de nuestro oído para detectar estos sonidos es diferente en todas las frecuencias.

Para realizar una audiometría de la vía aérea, el paciente debe entrar dentro de una cabina perfectamente insonorizada, sentarse cómodamente y colocarse unos auriculares. A continuación se le irá presentando una serie de sonidos de mayor a menor volumen, teniendo que levantar la mano cada vez que lo oye. La última intensidad reconocida determinará nuestro umbral de audición para esa frecuencia en concreto, esta misma tarea se repetirá con sonidos de otras frecuencias.

La determinación de la vía ósea, se realizará de igual forma, pero en vez de presentar el sonido a través de un auricular se presenta mediante un vibrador que se colocará detrás de la oreja, en la región de mastoides, los resultados de la prueba se recogen en dos gráficos uno por cada oído denominados audiogramas. Estas gráficas expresan a qué intensidad oye la persona explorada en una determinada frecuencia, midiendo la intensidad del sonido en decibelios. Una pérdida de hasta 20 decibelios por debajo de la línea de referencia cero puede, incluso, considerarse normal. Cada vía explorada va a dibujar una línea en el audiograma.

Como se exploran la vía aérea y la ósea, obtendremos dos líneas en cada audiograma. Lo habitual es que ambas líneas discurran prácticamente superpuesta la una a la otra, y próximas al cero de referencia. Consideramos como normal una audiometría, cuando las vías aérea y ósea están entre 0 y 20 decibelios, encontrándonos con los siguientes grados:

- Pérdida de audición mediana. Umbral entre los 25 y los 45 decibelios. Tienen cierta dificultad para escuchar o entender lo que se les está hablando a cierta distancia o en ambientes con cierto nivel de ruido de fondo.
- Pérdida de audición moderada. Umbral entre los 45 y los 65 decibelios. Imposibilidad de seguir una conversación normal si existe ruido de fondo, puede ser manifiesto cierto grado de aislamiento.
- Pérdida auditiva severa. Umbral entre 65 y 85 decibelios. Dificultad para escuchar lo que se les está diciendo prácticamente en todas las situaciones.
- Pérdida auditiva profunda. Umbral por debajo de los 85 decibelios. No perciben ningún tipo de sonido a su alrededor, aunque se les grite.

El resultado obtenido en nuestro estudio en los trabajadores del área en estudio fue: Sensibilidad auditiva periférica normal

2.6.3 Monitoreos Laborales

De acuerdo a la identificación y evaluación de los riesgos re realizan los siguientes monitoreos del área en estudio:

a. Material Particulado

El Material Particulado (PM) es una compleja mezcla de partículas suspendidas en el aire las que varían en tamaño y composición

dependiendo de sus fuentes de emisiones. Las partículas sólidas se manifiestan en un amplio rango de tamaños, pero desde el punto de vista de la salud las que mayor interés tiene son las partículas con diámetros menores a 10 micrómetros (PM10) que son las que pueden ser inhaladas y se acumulan dentro del sistema respiratorio; dentro de ellas, especial atención demandan las partículas menores a 2.5 micrómetros de diámetro (PM2.5), generalmente referidas como “finas”.

El seguimiento del material particulado atmosférico en suspensión en las redes de vigilancia de calidad del aire se debe a sus adversos efectos sobre la salud en los seres humanos, a su capacidad de reducción de la visibilidad y a su influencia sobre el clima.

La Organización Mundial de la Salud ha insistido en que para este tipo de contaminantes no existe un valor bajo el cual es inofensivo para la salud humana y más bien la gravedad de los daños está relacionada con los tiempos de exposición que pueden ir desde un día hasta períodos mucho mayores. Es por esta razón que se hace indispensable llevar un control por medio de constantes programas de monitoreo en cada fuente fija con el único fin de conservar el medio ambiente libre de contaminantes para nuestras futuras generaciones.

Según “TULAS LIBRO VI ANEXO 4 NORMA DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE”: El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m3). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m3), valor que no podrá ser excedido más de dos veces en un año

Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año, no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m3). La concentración máxima en

24 horas de todas las muestras, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m3) valor que no podrá ser excedido más de dos veces en el año.

TABLA 22

CONTAMINANTES Y PERIODOS DE TIEMPO

Contaminante y período de tiempo	Alerta	Alarma	Emergencia
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24 horas)	250 µ/m3	400 µ/m3	500 µ/m3
Material Particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24 horas)	150 µ/m3	250 µ/m3	350 µ/m3

Fuente: Tulas libro VI anexo 4 norma de calidad de aire ambiente
Elaboración: Cecilia Casal

Para la medición de Material Particulado se utilizó un equipo marca QUEST, Modelo EVM-7; el cual es un equipo certificado para la evaluación de la calidad del aire en el ambiente

TABLA 23

CONDICIONES AMBIENTALES DEL DÍA DEL MONITOREO

Ubicación	Temperatura (ºC)	Humedad Relativa (%)
Área de Jarabe (en proceso)	26.7	64.5

Fuente: Monitoreo Ambiental
Elaboración: Cecilia Casal

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos al momento del monitoreo en el área de estudio:

TABLA 24

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO

Descripción	Valor encontrado	Valor permitido	Evaluación
PM 10	92.8 µg/m3	100 µg/m3	**CUMPLE**
PM 2.5	47.5 µg/m3	50 µg/m3	**CUMPLE**

Fuente: Monitoreo Ambiental
Elaboración: Cecilia Casal

Los resultados obtenidos nos indican que todos los puntos cumplen con el límite máximo permisible para PM10 y PM2.5 que establece la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

b. Ruido laboral

De acuerdo al CODIGO DEL TRABAJO; REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, TITULO II, Condiciones Generales de los Centros de Trabajo, CAPITULO V Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos.

Art. 55.- Ruidos y Vibraciones:
6. Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.
7. Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro “A” en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

TABLA 25

NIVELES SONOROS EN DECIBELES CON FILTRO “A” PARA RUIDO CONTINUO

Nivel Sonoro dB (A-Lento)	Tiempo de Exposición por Jornada / Hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0.125

Fuente: Monitoreo Ambiental
Elaboración: Cecilia Casal

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1. En el caso de exposiciones intermitentes a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan del 85 dB(A), para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente formula y no debe ser mayor a 1:

D= C1/T1+ C2/T2+ C3/T3+…….+ Cn / Tn

Donde:

C= Tiempo total de exposición a un nivel sonoro especifico.
T=Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.

El monitoreo de ruido laboral resultante muestra que el área cumple con el límite máximo de 85 db (A), para la jornada laboral de 8 horas establecidas por la legislación ecuatoriana (ver anexo de monitoreo de ruido).

c. Estudio ergonómico

En las condiciones actuales de cómo se realiza el manejo de cargas en el área en estudio, existe un nivel de riesgo significativo que puede ser causante de una enfermedad profesional relacionada con problemas osteo-musculares. Revisando los riesgos estimados M, I, IN, el riesgo por sobreesfuerzo y adopción de posturas forzadas están en un nivel de riesgos importante. A continuación se tiene la aplicación de los métodos seleccionados para este estudio

2.6.4. Metodología de evaluación ergonómica

1. Aplicación para la Evaluación del Riesgo por Levantamiento de Cargas

- Cálculo del Índice de Levantamiento para Tareas SIMPLE IL DEL INSHT (IL simple INSHT v.1.0. 14 Noviembre 2010). **INSHT.-** El Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT, España), tiene entre sus cometidos el relativo a la elaboración de Guías destinadas a la evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido el INSHT ha desarrollado el Real Decreto 487/1997: Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de carga y establece como límite máximo de levantamiento de carga para hombres entre los 18 y 45 años de edad los 25 Kg.

La manipulación manual de cargas puede ser de tres tipos: Tareas simples, tareas compuestas y tareas variables. Cada una de ellas se identifica de acuerdo a la variación del origen y el destino, el caso estudiado pertenece al grupo de tarea simple el cual el índice de riesgo es el índice de levantamiento.

TABLA 26

TIPOS DE TAREAS DE MANIPULACIÓN

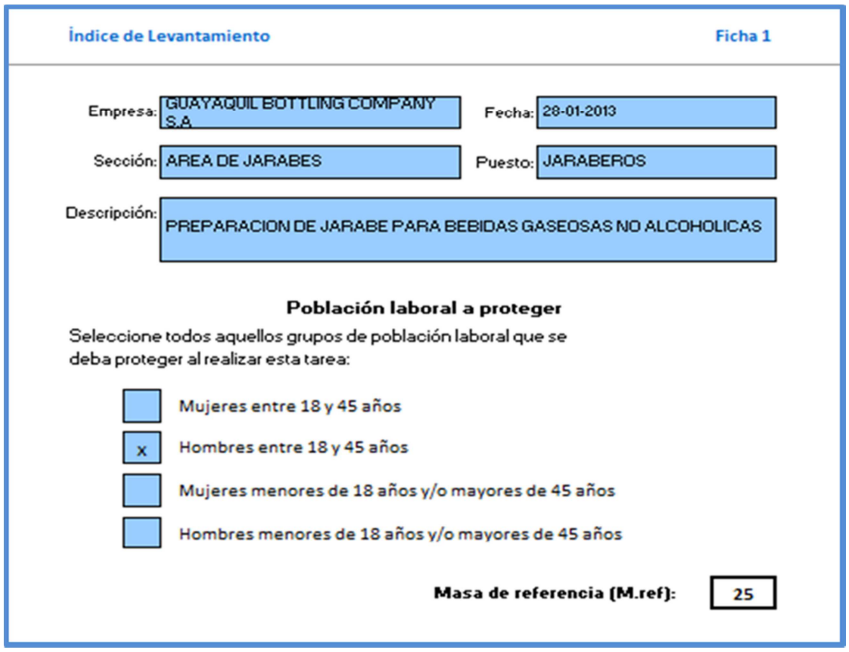
Equivalencias entre índices y tipos de tareas de manipulación.		
Tipo de Tarea	**Descripción**	**Índice de riesgo**
Tarea simple	Manipulación de pesos constantes y con una sola variable de área respecto al origen y al destino de la manipulación.	IL: Índice de levantamiento
Tarea compuesta	Manipulación de pesos constantes, pero posicionado en diferentes geometrías o diferentes niveles de altura o de profundidad, o bien, manipulación de algunos pesos variables pero en geometrías constantes.	ILC: Índice de levantamiento compuesto
Tarea variable	Manipulación de diferentes pesos, de diferentes puntos de altura y profundidad en el origen y colocados en diferentes puntos de altura y profundidad en el destino.	ILV : Índice de levantamiento variable

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo
Elaboración: Cecilia Casal

Aplicando el programa para el cálculo del índice de levantamiento de cargas del INSHT se obtuvo:

TABLA 27a

DATOS GENERALES INGRESADOS AL PROGRAMA PARA EL ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA Nº5

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 27 b

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA

Características de la carga

Masa real de la carga levantada: 50 Kg.

Masa efectiva levantada: ###

Tipo de agarre que permite la carga:

	Bueno	
	Regular	
X	Malo	

Factor de calidad de agarre (CM): 0,90

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA Nº6

REQUERIMIENTOS POSTURALES DEL LEVANTAMIENTO

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 27c

REQUERIMIENTOS POSTURALES DEL LEVANTAMIENTO

Requerimientos posturales del levantamiento

Altura del agarre al **inicio** del levantamiento:	130 cm.	
Factor de distancia vertical (VM):		0,84
Altura del agarre al **final** del levantamiento:	75 cm.	
Factor de desplazamiento vertical (DM):		0,90
Distancia horizontal máxima entre el punto de agarre y el cuerpo:	25 cm.	
actor de distancia horizontal (HM):		1,00
Asimetría o dislocación angular del tronco al levantar la carga:	60 grados	
Factor de asimetría (AM):		0,81

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA Nº7

TÉCNICA UTILIZADA (CARGA SUJETADA CON LAS DOS MANOS)

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 27d
TÉCNICA UTILIZADA

Técnica utilizada

¿Se levanta la carga sujetándola con una ó dos manos?	2 manos	
Factor uso de 1 extremidad (OM):	**1,00**	

Datos organizacionales

¿Se realiza siempre el levantamiento de la carga entre 2 personas?	Sí	
Factor 2 personas (PM):	**0,85**	
Frecuencia de levantamientos por minuto:	5	lev/min.
Duración continua de la tarea de levantamiento:	22	min.
Factor frecuencia y duración (FM):	**0,80**	

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 28

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS

Índice de Levantamiento — **Ficha: Resultados**

Empresa: **GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A** Fecha: **28-01-2013**

Sección: **AREA DE JARABES** Puesto: **JARABEROS**

Descripción:

Masa efectiva levantada: 25,00

Factores de riesgo por levantamiento de cargas

Masa de referencia (M.ref):	25
x	
Factor de calidad de agarre (CM):	0,90
x	
Factor de distancia vertical (VM):	0,84
x	
Factor de desplazamiento vertical (DM):	0,90
x	
Factor de distancia horizontal (HM):	1,00
x	
Factor de asimetría (AM):	0,81
x	
Factor uso de 1 extremidad (OM):	1,00
x	
Factor 2 personas (PM):	0,85
x	
Factor frecuencia y duración (FM):	0,80
‖	
Masa límite recomendada:	9,35 Kg.

Índice de riesgo y valoración

Índice de riesgo (IL): $\frac{\text{Masa levantada}}{\text{Masa recomendada}} = 2,7$

Presente. Nivel significativo.

Escala de valoración del riesgo:

Índice de riesgo	Color	Nivel de riesgo
Hasta 0,85	Verde	Aceptable
0,85 < LI ≤ 1	Amarillo	Muy leve o incierto
1 < LI ≤ 2	Rojo suave	Presente. Nivel bajo.
2 < LI ≤ 3	Rojo medio	Presente. Nivel significativo.
LI > 3	Rojo fuerte	Totalmente inaceptable.

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

2. Aplicación para la Evaluación del Riesgo por posturas forzadas

- **Análisis de riesgo ergonómico de posturas forzadas, Método OWAS (OVACO WORKING POSTURE ANALYSIS SYSTEM)**

El método OWAS se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia por gravedad.

El método puede usarse para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas músculo-esqueléticas durante varias fases de la tarea. Una vez que las cargas han sido determinadas, puede valorarse la necesidad de mejoras en el puesto de trabajo y su urgencia. Basándose en los resultados, el trabajo puede organizarse tomando acciones conjuntas para reducir tanto el número de malas posturas como las cargas estáticas perjudiciales.

El objetivo es conseguir una carga de trabajo físico que corresponda a las características individuales de cada trabajador y que potencie las capacidades y la salud del mismo.

Las posturas de trabajo son las causantes de la carga estática del sistema músculo-esquelético.

TABLA 29

CODIFICACIÓN DE LAS FASES DE TRABAJO PARA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR POSTURAS FORZADAS

N° de fase	Fases de trabajo	Ilustración
0	Pesaje de materia prima Peso: menor de 20 Kg Espalda: inclinada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre una pierna flex Carga: menor e igual a 20 kg	
1	Preparación de equipos Espalda: recta Brazos: uno encima de hombro Piernas: de pie sobre una pierna Carga: menor a 10 kg	
2	Adición de preservantes Pesos: de 8kg, 14 kg y 20 Kg Espalda: inclinada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: menor e igual a 20 kg	

<table>
<tr><td rowspan="3">3</td><td>Vaciado de azúcar
en ésta fase existen varias posturas:
a:
Espalda: recta
Brazos: una encima de hombros
Piernas: de pie sobre dos piernas
Carga: mayor a 20 kg</td><td> </td></tr>
<tr><td>b:
Espalda: inclinada
Brazos: ambos debajo de hombros
Piernas: de pie sobre dos piernas
Carga: mayor a 20 kg</td><td> </td></tr>
<tr><td>c:
Espalda: inclinada
Brazos: ambos debajo de hombros
Piernas: de pie sobre dos piernas
Carga: mayor a 20 kg</td><td> </td></tr>
</table>

	d: Espalda: inclinada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas flex Carga: mayor a 20 kg	
	e: Espalda: inclinada y girada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: mayor a 20 kg	
	f: Espalda: inclinada y girada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: mayor a 20 kg	
	g: Espalda: girada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: mayor a 20 kg	

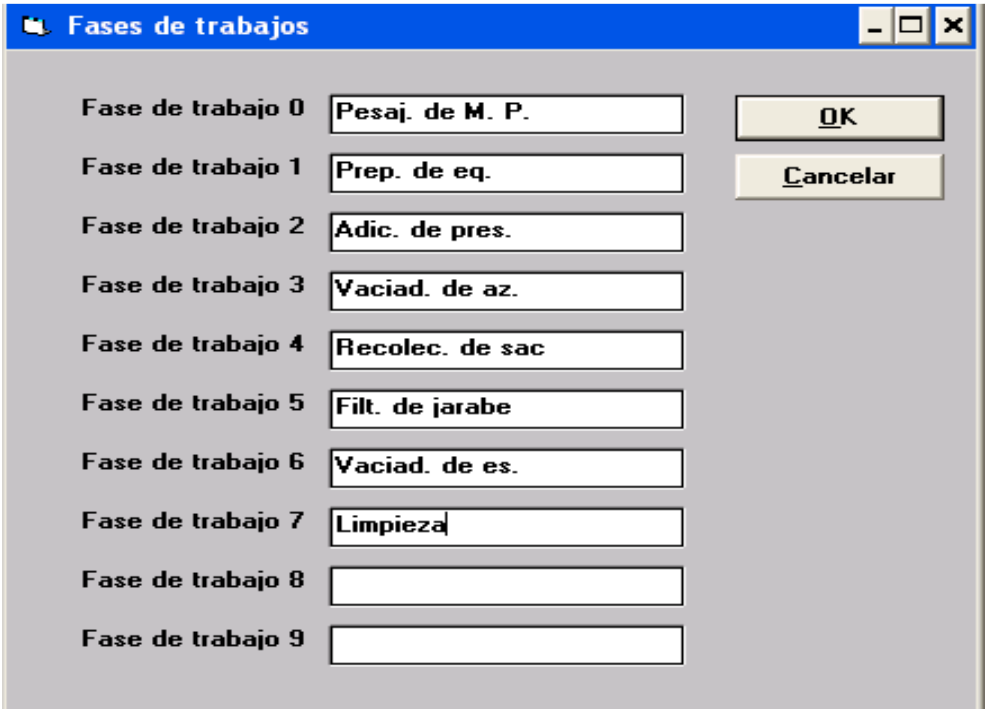
	h: Espalda: inclinada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Flex Carga: mayor a 20 kg	
4	Recolección de sacos vacíos Espalda: inclinada Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: menor a 10 kg	
5	Filtrado de jarabe Espalda: recta Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: menor a 10 kg	

6	Vaciado de esencia Espalda: recta Brazos: ambos encima de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: menor a 20 kg	
7	Limpieza Espalda: recta Brazos: ambos debajo de hombros Piernas: de pie sobre dos piernas Carga: menor a 10 kg	

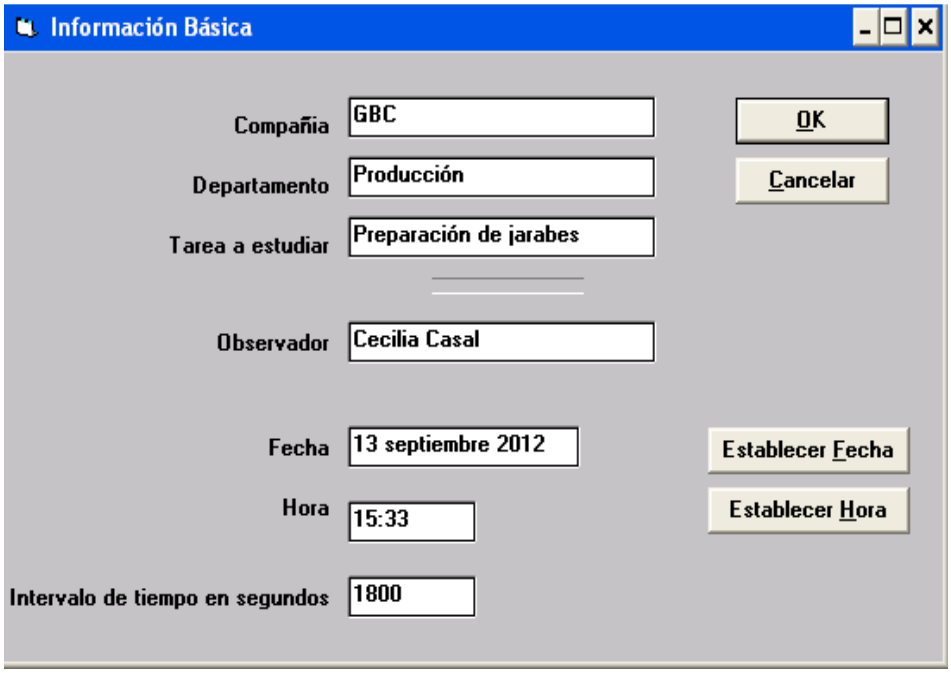
Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

Aplicando el software para el método OWAS:

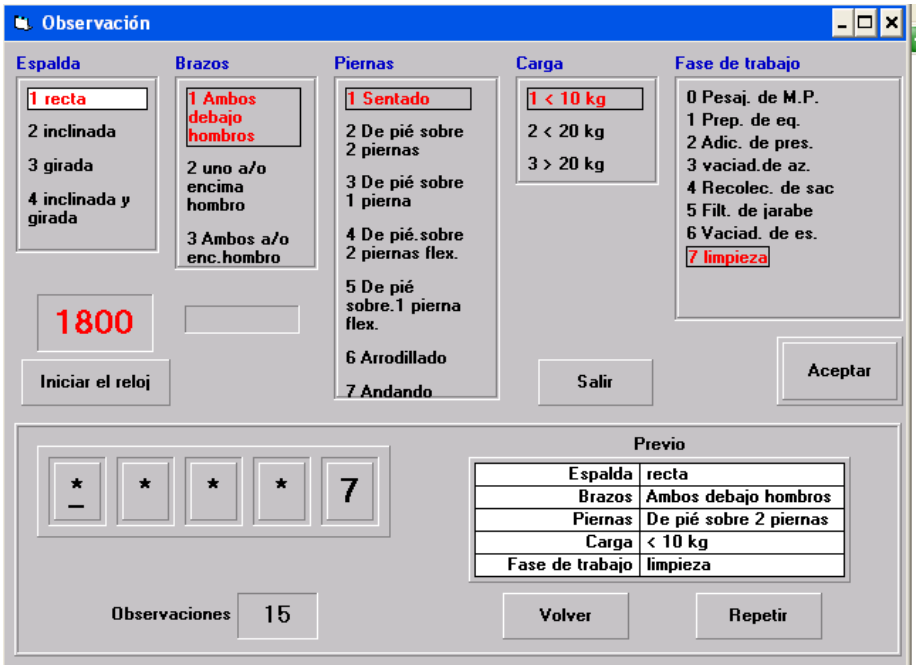
a. Ingreso de las fases de trabajo



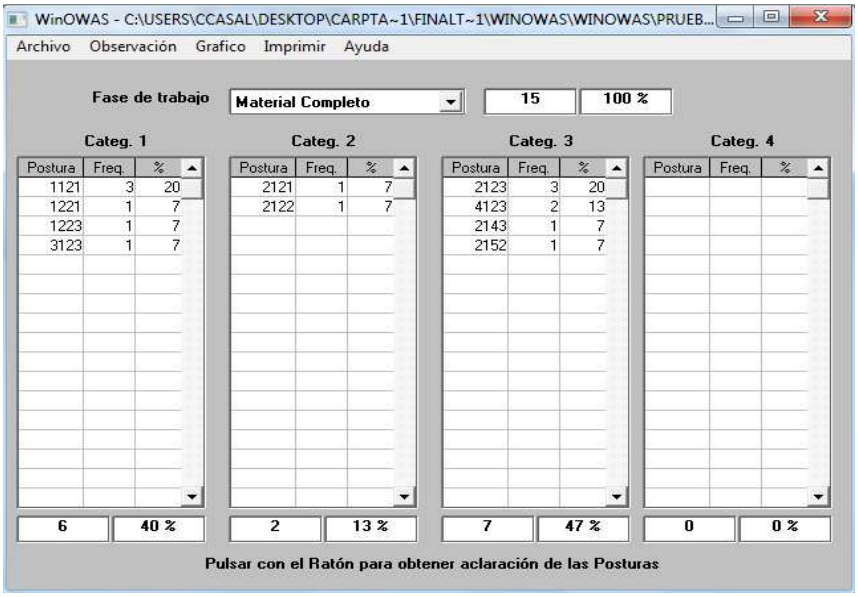
b. Ingreso de Información básica



c. Datos ingresados de la observación

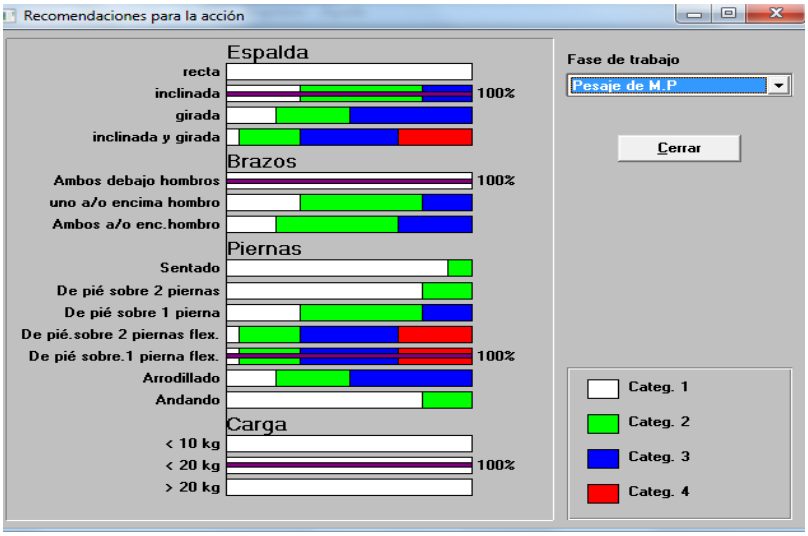


d. Datos arrojados de la observación



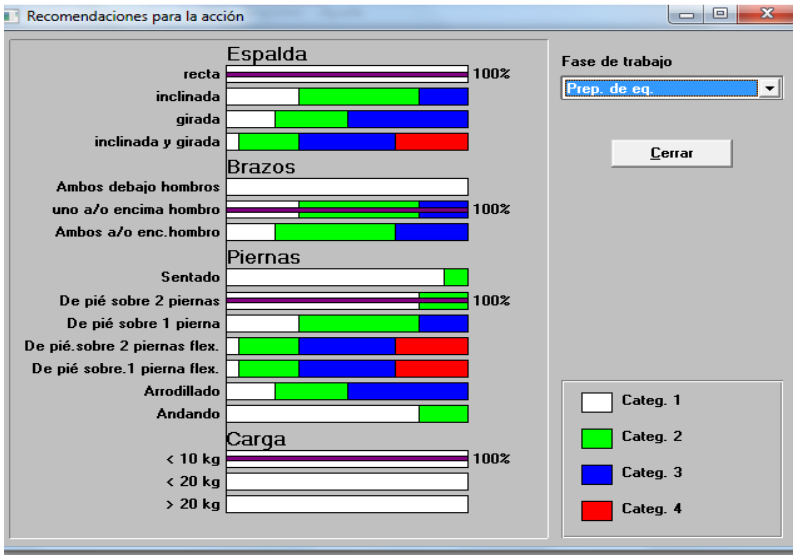
e. Acciones a tomar

- Pesaje de materia prima



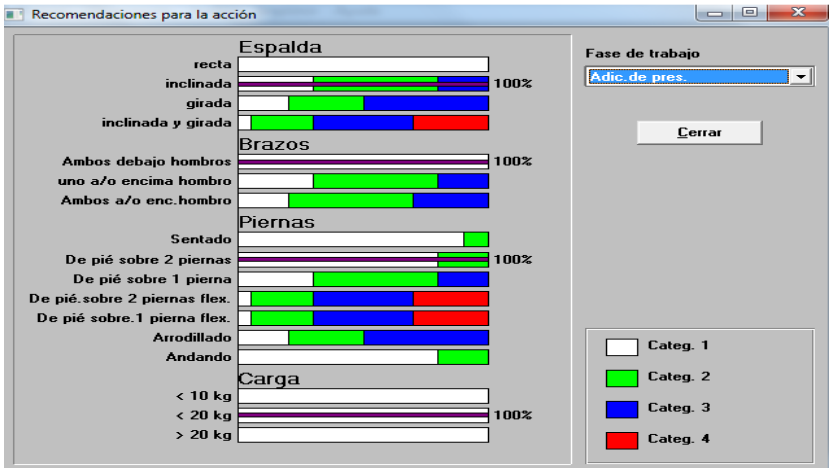
En la tarea de pesaje de materia prima, el programa arroja una categoría de 3, la postura provoca efectos dañinos sobre el sistema esquelético

- Preparación de equipos



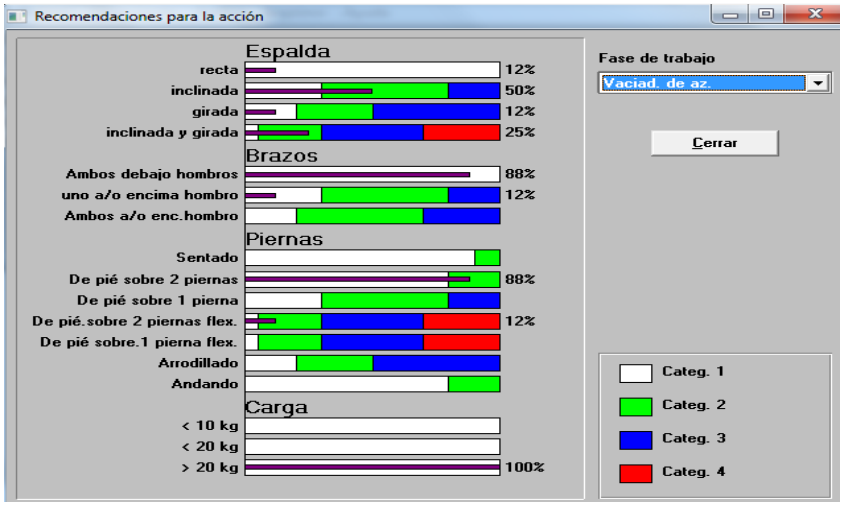
En la tarea de preparación de equipos, el programa arroja una categoría de 1, la postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético

- Adición de preservantes



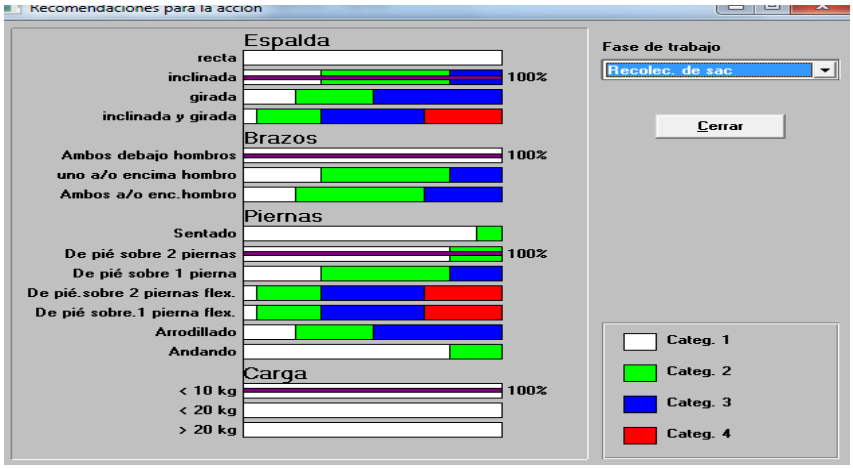
En la tarea de adición de preservantes, el programa arroja una categoría de 2, la postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

- Vaciado de azúcar



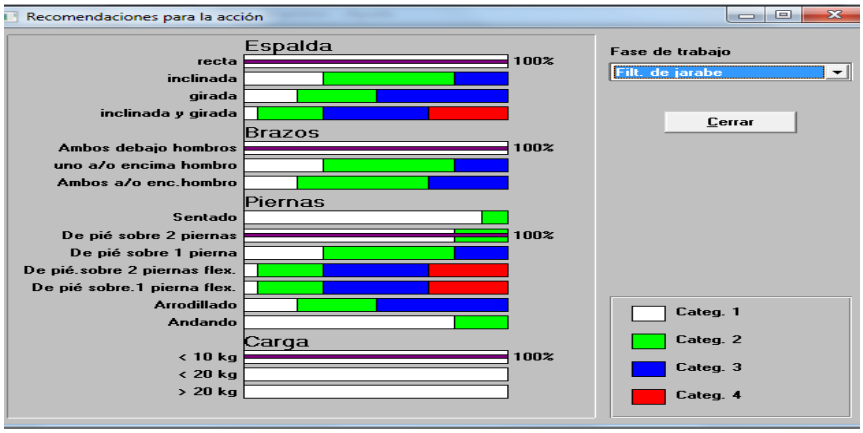
En la tarea de vaciado de azúcar, el programa arroja una categoría de 2, la postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético en

- Recolección de sacos



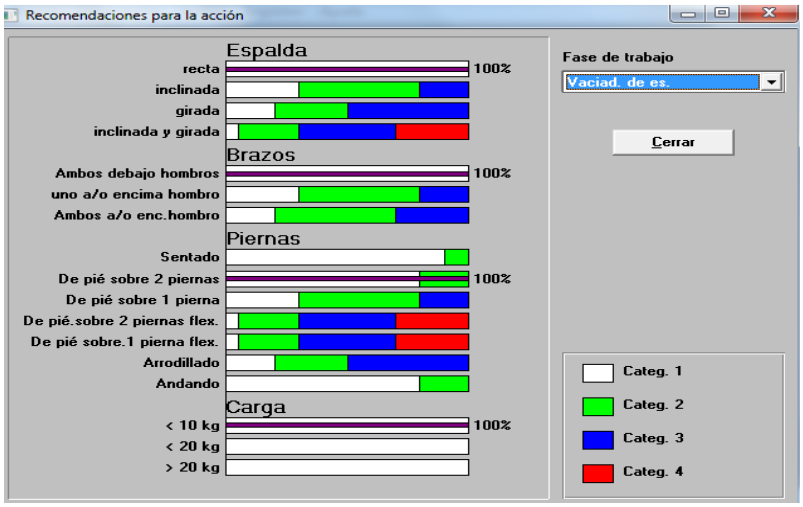
En la tarea de vaciado de azúcar, el programa arroja una categoría de 1, postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético en dos posturas y categoría 3 en 6 posturas analizadas, la postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético

- Filtrado de jarabe



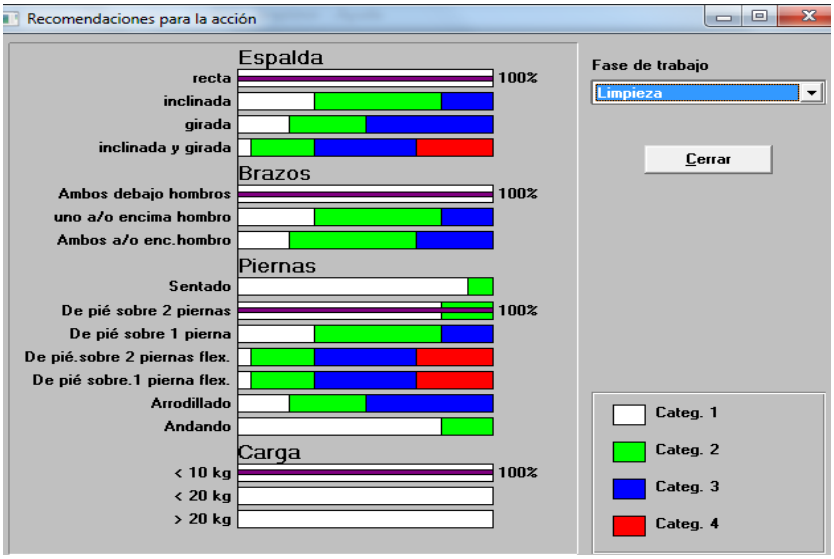
En la tarea de filtrado de jarabes, el programa arroja una categoría de 2, postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

- Vaciado de esencia



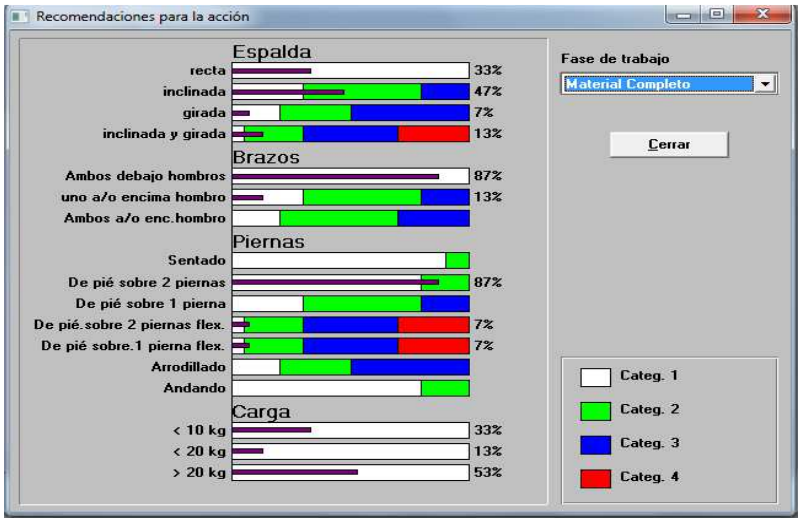
En la tarea de vaciado de esencias, el programa arroja una categoría de 2, postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

- Limpieza y sanitización de equipos

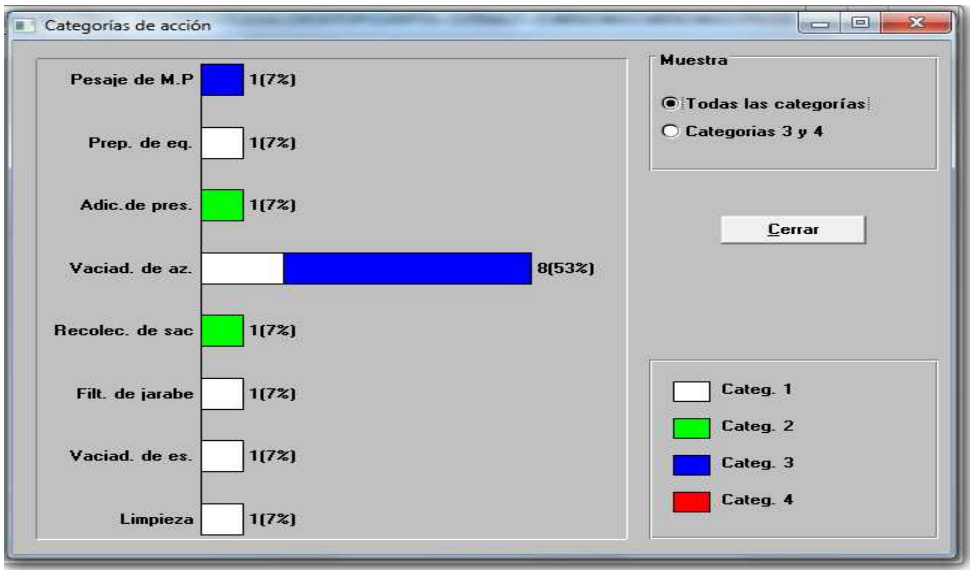


En la tarea de limpieza y sanitización de equipos, el programa arroja una categoría de 2, postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético

- Material completo



f. Categorías de acción de las posturas de trabajo



Al aplicar el software, se obtienen los resultados de la siguiente tabla la cual contiene el resumen de las categorías de riesgo en cada fase de trabajo en la preparación de jarabes.

TABLA 30
CATEGORÍAS DE RIESGO PARA CADA FASE DE TRABAJO

Fases del trabajo	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
Pesaje de M.P	0	0	1	0
Prep. de eq.	1	0	0	0
Adic. de pres.	0	1	0	0
Vaciad. de az.	2	0	6	0
Recolec. de sac	0	1	0	0
Filt. de jarabe	1	0	0	0
Vaciad. de es.	1	0	0	0
Limpieza	1	0	0	0
Material completo	6	2	7	0

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 31

VALORACIÓN PARA MÉTODO O.W.A.S

Categoría de acción	Explicación	Acción
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	La postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético	se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por ésta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo esquelético	se requieren acciones correctivas inmediatamente

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

Tras la codificación de las diferentes posturas se ha identificado dos posturas (0 y 3) de categoría 3, las cuales causan efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

3. Aplicación para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema muscuesquelético.

- **Aplicación del método RULA**

RULA - Rapid Upper Limb Assessment. Evaluación rápida de miembros superiores, fue desarrollada para investigar la exposición de los trabajadores de manera individual a los factores de riesgo asociados con desórdenes de los miembros superiores del cuerpo, que estén relacionados con el trabajo

a. Determinación de los ciclos de trabajo

En el sitio de trabajo, existen dos personas para cada turno en total 4, como preparadores de jarabes para bebidas gaseosas no alcohólicas, en el cual se realizan tres ciclos en épocas bajas y en altas se puede llegar hasta 6 lotes, Se preparan 10500 litros de jarabe en cada lote

b. Selección de las posturas a evaluarse

Las posturas más sobresalientes a evaluares son:

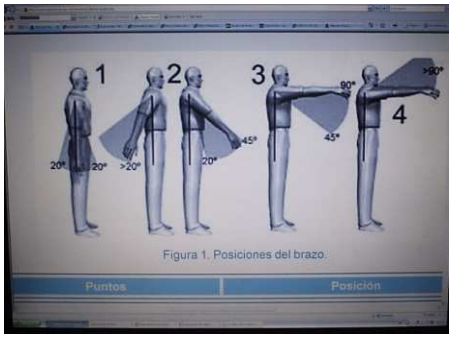
- Posición de los brazos
- Posición de los antebrazos
- Posición de las muñecas
- Posición del cuello
- Posición del tronco
- Posición de las piernas

c. Determinación de las puntuaciones de cada parte del cuerpo

Grupo A: puntuaciones de los miembros superiores.

FIGURA N°8

POSICIONES DEL BRAZO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 32

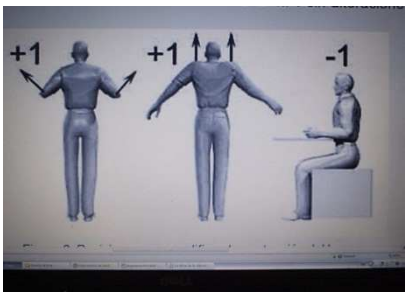
PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Puntos	Posición
4	Flexión > 90

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°9

POSICIONES QUE MODIFICAN EL BRAZO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 33

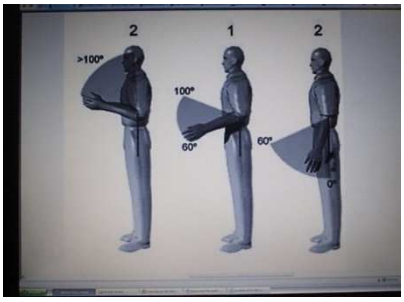
MODIFICACIONES DE LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO

Puntos	Posición
1	Si el hombro esta elevado o el brazo rotado

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°10

POSICIONES DEL ANTEBRAZO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 34

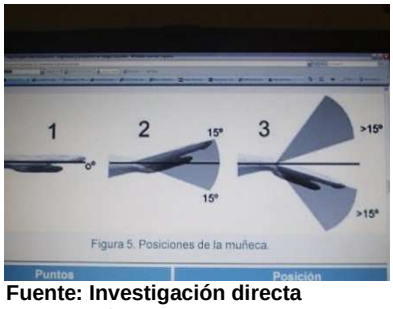
PUNTUACIONES DEL ANTEBRAZO

Puntos	Posición
1	Flexión entre 60º y 100º

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°11

POSICIONES DE LA MUÑECA



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 35

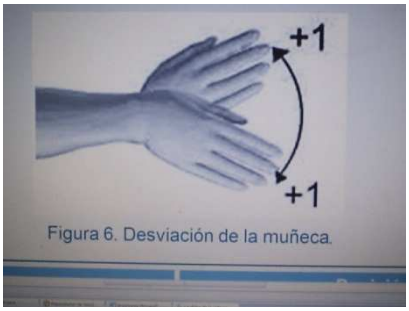
PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

Puntos	Posición
2	Si está en flexionada o extendida entre 0º y 15º

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°12

DESVIACIÓN DE LA MUÑECA



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 36

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA

Puntos	Posición
1	Si está en posición radial o cubitalmente

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°13

GIRO DE LA MUÑECA

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 37

PUNTUACIÓN DEL GIRO DE LA MUÑECA

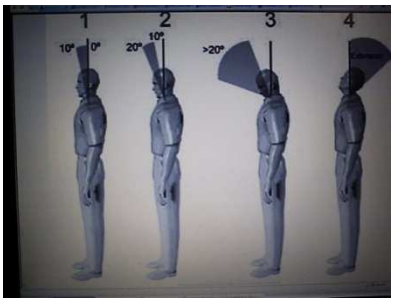
Puntos	Posición
1	Si existe pronación o supinación en rango medio

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

Grupo B: puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello.

FIGURA N°14

POSICIONES DEL CUELLO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 38

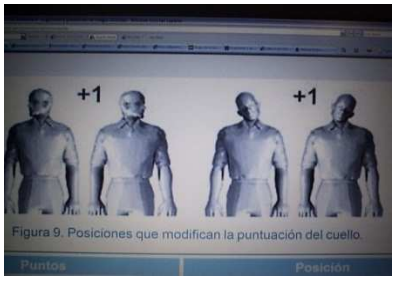
PUNTUACIONES DEL CUELLO

Puntos	Posición
4	Está extendido

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°15

POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 39

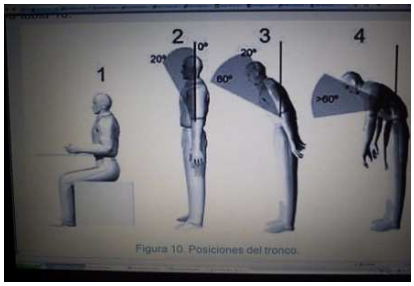
MODIFICACIONES DE LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO

Puntos	Posición
+1	Si el cuello esta rotado

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°16

POSICIONES DEL TRONCO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 40

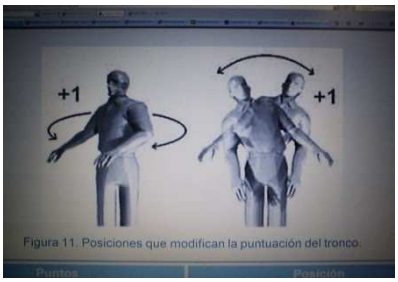
PUNTUACIÓN DEL TRONCO

Puntos	Posición
4	Si esta flexionado más de 60º

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°17

MODIFICACIONES DE LA POSICIÓN DEL TRONCO



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 41

PUNTUACIONES DE LA MODIFICACIÓN DE INCLINACIÓN O LATERAL DEL TRONCO

Puntos	Posición
+1	Si hay torsión de tronco.

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

FIGURA N°18

POSICIONES DE LAS PIERNAS

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 42

PUNTUACIONES DE LAS PIERNAS

Puntos	Posición
1	De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición.

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

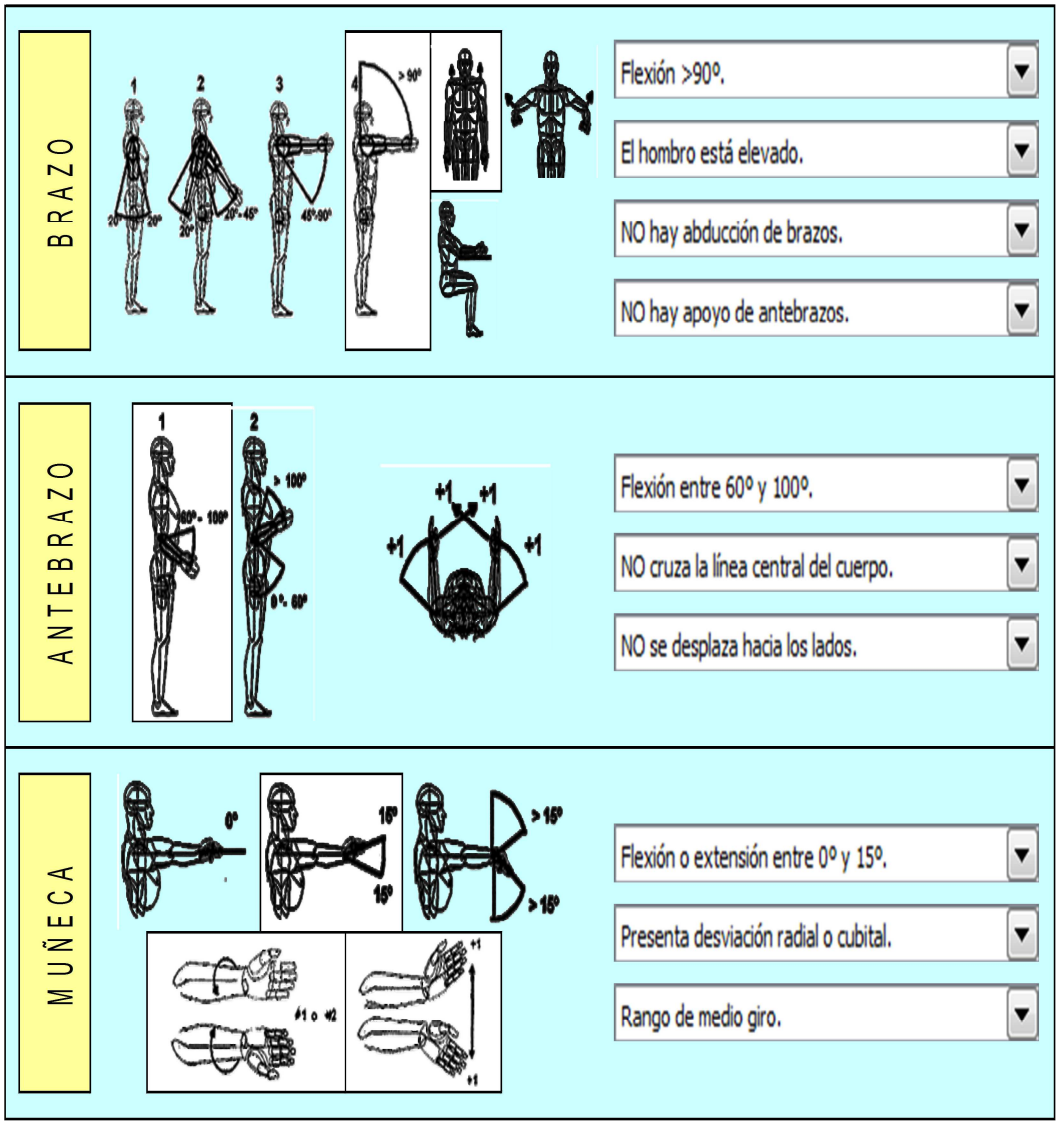
d. Determinación de la puntuación final del método

Aplicando el software para el método RULA:

TABLA 43

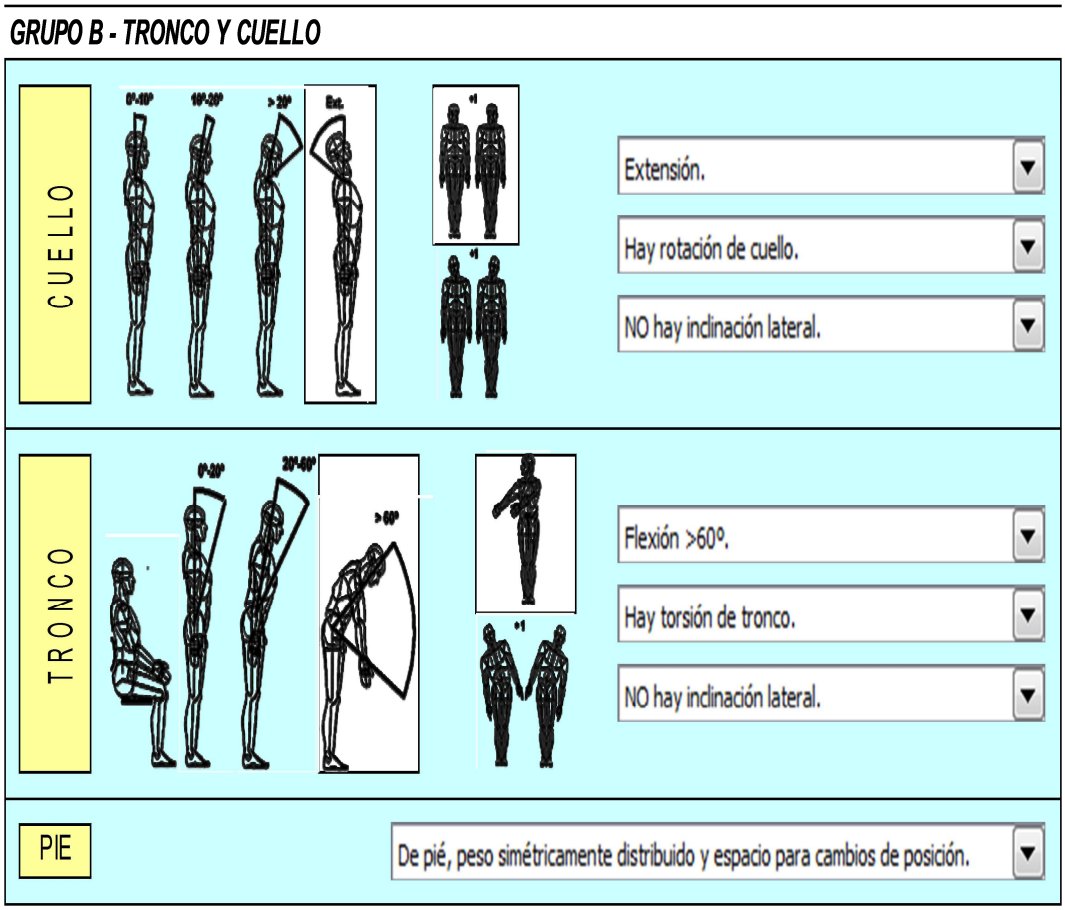
PUNTUACIONES DEL GRUPO A Y GRUPO B

GRUPO A - EXTREMIDADES SUPERIORES



Analizando las posiciones del grupo A para ingresarlos al programa:

- Los brazos están flexionados a un ángulo mayor a 90° y los hombros están elevados
- Los antebrazos adoptan una flexión que está entre 60° y 100°
- La muñeca está flexionada entre 0° y 15°, presenta desviación cubital y radial

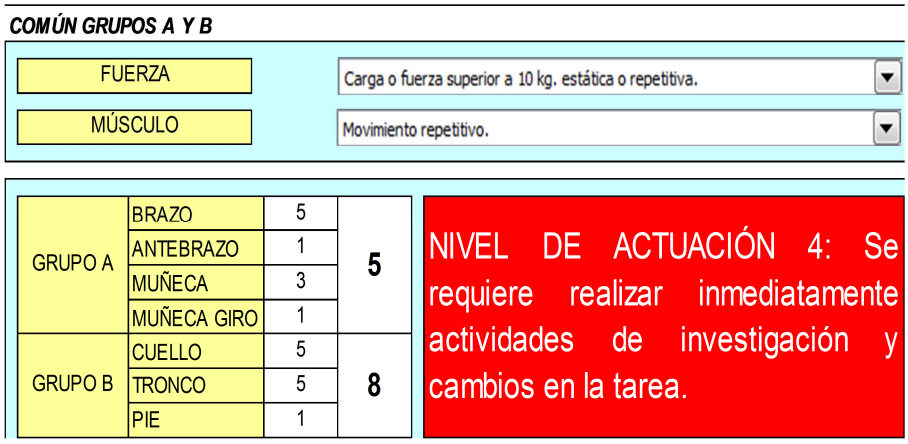


Analizando las posiciones del grupo B para ingresarlos al programa:

- El cuello está extendido, existe rotación de cuello
- El tronco está flexionado a un ángulo mayor de 60°, existe torsión del tronco
- Los trabajadores están de pie y su peso esta simétricamente distribuido

TABLA 44

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN



Fuente: Evaluación ergonómica de puestos de trabajo (Sabina)
Elaboración: Cecilia Casal

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procede a asignar la puntuación global para cada uno de los grupos, las puntuaciones globales obtenidas se modifican en base al tipo de actividad y de la fuerza aplicada durante la tarea.

e. Interpretación de los niveles de riesgo y acción

La puntuación global para la tarea es de 4, lo cual se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios de la tarea.

TABLA 45

INTERPRETACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO Y ACCIÓN

Nivel de acción	Puntuación	Indica
1	1 ó 2	Postura aceptable si no se repite o mantiene durante largos períodos.
2	3 ó 4	Necesidad de una evaluación m·s detallada y la posibilidad de requerir cambios.
3	5 ó 6	Necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible.
4	7 ó +	Necesidad de corregir la postura de manera inmediata.

Fuente: método Rula

2.7 Posibles problemas

De acuerdo con los datos obtenidos en los exámenes médicos, monitoreos y estudios hechos al personal en el área de estudio, los posibles problemas a futuro que pueden presentarse:

- Lesión lumbar (Lumbago) debido al giro y torsión de tronco.
- Dolores en las manos por el mal agarre de la carga.
- Lesión cuello (cervical), posición forzada del cuello provocado en el vaciado de azúcar en la preparación de jarabes.
- Enfermedades del sistema osteo-muscular y del tejido conjuntivo provocado por el desplazamiento del disco intervertebral que comprime la raíz nerviosa causando dolor tanto en la espalda como en las piernas debido a traumas, malas posiciones, sobre-esfuerzos, cuando esto sucede los nervios raquídeos pueden resultar comprimidos, ocasionando dolor, entumecimiento o debilidad muscular e inestabilidad postural.
- Ausencia al trabajo
- Baja productividad en la Empresa
- Impacto sobre la calidad de vida de las personas que lo padecen, afectando su estado de ánimo, personalidad y relaciones sociales, generando fatiga y disminución de la función física general y limitando la ejecución de las actividades de la vida diaria

CAPITULO III

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO

2.6 Hipótesis

La manipulación manual de sacos de azúcar, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas, al preparar jarabes para bebidas gaseosas, pueden afectar la salud de los trabajadores que laboran en el área de jarabes

3.2 Análisis e interpretación de resultados

Esta investigación se apoyó en un arqueo documental, y aplicaciones de metodologías para la evaluación de riesgos ergonómicos relacionados con la adopción de posturas forzadas y manejo de cargas, identificando y evaluando el nivel de riesgo. Se escogió la metodología del cálculo del índice de levantamiento para tareas simples del INSHT (aplicación para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas). El método OWAS para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas músculo-esqueléticas durante varias fases de la tarea; y finalmente el método RULA para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema muscuesquelético**.**

Al analizar los métodos, se pudo observar que entre ellos existe relación que complementa el estudio. Realizando un resumen y seleccionando a aquellos que se consideraron como factores de riesgo biomecánicos, es decir elementos relacionados con la manipulación de

cargas y posturas adoptadas directamente vinculados con la lumbalgia que aparece en el personal de preparación de jarabes.

Otra de las técnicas empleadas, fue la de observación directa, que complementó el arqueo documental con la cual evidenciamos aquellos elementos que previamente se habían analizado, resumido y seleccionado, como factores de riesgo biomecánicos, que se evaluaron dentro de aspectos tales como:

- Exigencia de la actividad
- Medios de trabajo
- Características de la carga
- Esfuerzo físico necesario para realizar las actividades.

Dichos aspectos permitieron determinar a su vez, las áreas críticas dentro de la sala de preparación de jarabes, que es materia de estudio y debe ser considerado en el programa de prevención y control de los riesgos para mejorar la salud de los trabajadores de ésta área.

A continuación se expresa en detalle los resultados de la aplicación de las técnicas empleadas:

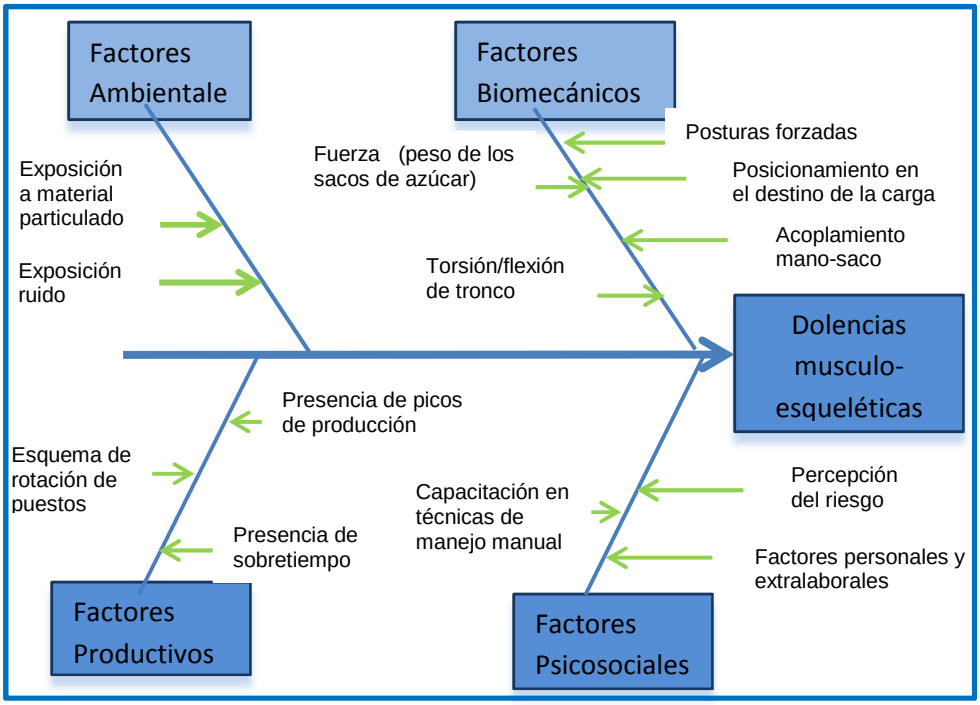
3.2.1 Análisis de causa-efecto de las dolencias musculo-esqueléticas

Es importante puntualizar que las dolencias musculo-esqueléticas, es un problema de origen multifactorial. Es decir, generalmente es producto de la ocurrencia de un conjunto de condiciones laborales y no laborales que podrían repercutir en la salud de los trabajadores en el área de preparación de jarabes. Utilizando este enfoque, es posible identificar y enumerar las distintas causas que podrían estar generando dichas afectaciones, estas causas son agrupadas en los siguientes ámbitos:

a. Factores biomecánicos
b. Factores productivos
c. Factores ambientales
d. Factores psicosociales

El diagrama de causa-efecto que se presenta a continuación, describe las causas fundamentales.

DIAGRAMA 13
ANÁLISIS DE CAUSA-EFECTO DE LAS DOLENCIAS MUSCULO-ESQUELÉTICA



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

3.2.2 Resultados del arqueo documental

La planta se ha construido y diseñado pensando en la productividad, pero no se tomó en cuenta las personas que trabajan dentro de dichas instalaciones, como es el caso del personal de sala de jarabes, quienes

deben realizar levantamiento de sacos de azúcar de 50 kg y mantener posturas no adecuadas.

A continuación se detallan los elementos de interés considerados en la elaboración del programa de prevención y control, para evitar riesgos causantes de lumbalgia en los Jaraberos.

a. Manipulación de sacos de azúcar

El levantamiento de sacos de azúcar es una tarea muy frecuente del área en estudio; en muchas ocasiones ésta actividad es causante de la aparición de fatiga física o lesiones que pueden producir de forma inmediata traumatismos en la zona lumbar, o pueden aparecer por acumulación de esfuerzos.

Las condiciones ideales están lejos de parecerse a las reales que se encuentran en este caso y bajo las cuales deben maniobrar los obreros. Muchas veces, los trabajadores no tienen control sobre la carga debido a su forma, lo que dificulta la manipulación, además por tratarse de pesos que sobrepasan los 25Kg considerados como máximo, como ya se mencionó.

b. Posturas Forzadas

El personal que labora en la sala de jarabes, debe adoptar posturas forzadas, o no naturales, por períodos variables de tiempo, debido generalmente, a la forma de la carga, posición de los pallets de los sacos de azúcar y tipos de equipos para realizar los movimientos que exigen las actividades.

La manipulación de la carga se combina con posturas inadecuadas por el requerimiento de las tareas lo que complica y hace más propensa la aparición de traumatismos o lesiones.

Durante las tareas de preparación de jarabe, como vaciar los sacos de azúcar, los trabajadores deben adoptar posiciones de inclinación y flexión del tronco continuamente.

3.2.3 Resultados de la observación directa

Se visitó el área de preparación de jarabes, en especial la zona de vaciado de sacos de azúcar, por considerarse el área más crítica dentro del estudio. Ahí la exigencia física es mayor, las situaciones son apremiantes en todo momento de la jornada y por lo tanto están presentes de forma ineludible los factores de riesgo biomecánicos.

Se realizaron varios recorridos a la planta, se levantó información sobre el personal que labora en el lugar y la organización del trabajo. Una vez realizada la inspección general, posteriormente, se visitó de manera específica el área seleccionada para el estudio (sala de preparación de jarabe).

Primero.- Exigencia de la actividad: los esfuerzos físicos realizados resultan frecuentes, en dichos esfuerzos interviene la zona lumbar; los períodos de reposo no están definidos por la organización y la distancia de caída de la carga de la parte superior de los pallets es de 130 cm hasta el piso.

Segundo.- Medios de trabajo: se evaluó, el espacio libre destinado para realizar las actividades, la distancia entre la carga y el equipo disolvedor de azúcar es de 100 cm. El suelo es antideslizante. La altura para la manipulación es de 130 cm y durante las actividades se evidenció que mantenían posturas forzadas.

Tercero.- Características de la carga: los sacos pesan 50 kilogramos cada uno. La manipulación de los sacos se realiza alejada del tronco, esto requiere torsión o inclinación del tronco para ejecutar el movimiento.

Cuarta.- Esfuerzo físico necesario para realizar las actividades: Se identificaron posturas de torsión, flexión y movimientos bruscos durante el cumplimiento de la tarea, además evidenció movimientos repetitivos y mal agarre de los sacos por su forma.

3.3 Comprobación de hipótesis

Toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente; partiendo de esta base, el método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento de la carga, indicando en cada caso si el nivel de riesgo es aceptable o no.

- Según estadísticas realizadas por el departamento médico de la empresa, en el año 2010 se presentaron 3 casos de lumbalgias y un caso de dorsalgia. En el año 2011 se presentaron 6 casos de lumbalgias y 2 de dorsalgias repitiéndose en el año 2012.

- De acuerdo con el programa del Cálculo del Índice de Levantamiento para Tareas SIMPLE IL DEL INSHT (IL simple INSHT v.1.0. 14 Noviembre 2010), la comparación del peso real de la carga (25 Kg) con el peso máximo recomendado obtenido (peso aceptable de 9,35 Kg) expresa que el trabajador está expuesto a un riesgo no aceptable, por lo tanto no garantiza una actividad segura para los jaraberos. El resultado del índice de riesgo de la evaluación del levantamiento de cargas, da un nivel de riesgo de 2.7, situación cuya interpretación en función del método, es necesario el rediseño de la tarea o corregir la tarea del levantamiento manual de los sacos de azúcar.

- En el método OWAS, los valores del riesgo calculados para cada posición permite identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente acciones correctivas necesarias para el rediseño de la tareas involucradas, en caso de ser necesario.

Al aplicar el software del Análisis de Riesgo Ergonómico de Posturas Forzadas método OWAS, tras la codificación de las diferentes posturas se ha identificado dos posturas 0 (pesaje de materia prima) y 3 (vaciado de azúcar) en la categoría 3, las cuales causan a los trabajadores del área en estudio efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

Las posturas: 2 (adición de preservantes), 4 (recolección de sacos vacíos), 5 (filtrado de jarabes), 6 (vaciado de esencia) y 7 (limpieza) son valoradas con categoría de riesgo 2, y por lo tanto la postura que adoptan los colaboradores en el área de preparación de jarabes, representan un potencial riesgo de daño al sistema músculo esquelético.

La postura 1 (preparación de equipos), tiene una categoría de riesgo 1, que expresa que los jaraberos tienen una adecuada postura y no requiere acción de mejoras.

- La aplicación del método Rula, para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo esquelético, el resultado de la evaluación del grupo A (brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca) da nivel de riesgo 5, existe la necesidad de efectuar estudios de profundidad y corregir la postura lo antes posible. El nivel de riesgo en el grupo B (cuello, tronco, pie) da como resultado una valor de 8, se debe corregir la postura de manera inmediata. El nivel de a actuación del grupo es de 4, por lo tanto se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y

cambios en la tarea. Las posiciones más graves que se pueden presentan en los trabajadores son las de brazo, cuello y tronco.

- En resumen se puede apreciar en la siguiente tabla, los resultados de las valoraciones ergonómicas realizadas a los trabajadores del área de preparación de jarabes y los problemas que se podrían generan en el proceso.

TABLA 46

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA EN ESTUDIO

Método aplicado	Resultado obtenido	criterio	Efectos
IL	Índice de riesgo 2,7	Dado que el peso real (25Kg) es mayor al recomendado (9,35 Kg), en las condiciones de levantamientos descritas, el nivel de riesgo es no tolerable	Toda manipulación de cargas conlleva a un riesgo inherente, posibles lesiones derivadas del levantamiento, los riesgos que afectan directamente a dicha parte del cuerpo en especial a la zona dorso-lumbar
OWAS	Posturas 0 y 3 Categoría de acción 3 Las posturas 2, 4, 5, 6 y 7 son valoradas con categoría de riesgo 2	Se requieren acciones correctivas lo antes posible Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano	Efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético Posibilidades de causar daño al sistema músculo esquelético
RULA	Nivel de actuación 4	Se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea	Ocasiona trastornos músculo esqueléticos en los miembros superiores del cuerpo

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

- Los resultados de las tres evaluaciones, coinciden en que tanto la manipulación de carga como las posturas forzadas en el vaciado de azúcar, tienen un nivel de riesgo considerable, siendo necesario

modificar las condiciones de las tareas realizadas por levantamiento de cargas; por lo tanto se comprueba la hipótesis de que la manipulación manual de sacos de azúcar, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas, al preparar jarabes para bebidas gaseosas, pueden afectar la salud de los trabajadores que laboran en el área de estudio.

3.4 Posibles problemas y priorización de los mismos

Priorizando los posibles problemas se tienen:

- Al vaciar los sacos de azúcar en el disolvedor, debido al giro, flexión y torsión de tronco sufren de lesión lumbar
- Debido al peso de la carga levantada (50 Kg entre los dos obreros), sufren de lesión lumbar, ya que el peso ideal recomendado para este trabajo es de 9,35Kg.
- Dificultad en la circulación de la sangre en las piernas. Posible aparición de varices
- Fatiga de los músculos.

3.5 Impacto económico de los problemas

Relacionado con la cuestión de que no es un problema menor, hay varios costos económicos que surgen o que resultan de los problemas de la salud y seguridad en el trabajo. Esos costos pueden ser divididos en dos grandes grupos. Los costos directos que implican sobre los servicios de salud, sobre los sistemas de pensión, por incapacidad o incluso muerte, y los costos en que incurren las familias, sea desde un punto de vista médico u otro tipo de costos, como vivienda por ejemplo, para hacer frente a resultados de problemas de salud y accidentes en el trabajo.

Hay también costos indirectos que resultan de pérdidas de producción, sea por mortalidad, fatalidades y ausentismo, por problemas de enfermedad o por accidentes en el trabajo. Hay problemas también por la reducción de la productividad de los trabajadores que regresan al trabajo después de un accidente o enfermedad resultante del trabajo, que también tiene un impacto sobre los otros trabajadores relacionados con temas de accidentes, hay también pérdidas y daños de equipos, maquinarias, instalaciones, etc.

Algunas estimaciones sugieren que los costos resultantes de accidentes de trabajo para las empresas pueden ser cuatro veces mayores que los costos incurridos por la compensación a los trabajadores en función de accidentes. Así que desde el punto de vista de las empresas podría haber un interés en reducir y evitar accidentes y enfermedades en el trabajo.

El valor económico invertido en la salud de los trabajadores en el área de preparación de jarabes de GBC en el año 2012 fue de:

TABLA 47

VALOR ECONÓMICO INVERTIDO EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE GBC

	Impacto económico en el 2012 ($)	
	Semestral específicos	anual
Rx. St. de tórax	80	160
Rx. Ap. y lateral de columna dorso-lumbar	80	160
Exámenes de laboratorio	0	120
medicinas		160
total	600	

Fuente: departamento médico
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 48

CÁLCULO POR SANCION DE RESPONSABILIDAD PATRONAL RELACIONADA CON UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL DEL IESS

CALCULO POR SANCION DE RESPONSABILIDA PATRONAL RELACIONADA CON UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL EN EL IESS						
TRABAJADOR	Edad	para llegar a 72 años en meses	Sueldo mensual con que aporta al IESS	total hasta cumplir los 72 años	Inc. Perm. Total (80%)	Resp. Patronal 10%
1	35	444	$ 350,00	$ 155.400,00	$ 124.320,00	$ 12.432,00
2	30	504	$ 350,00	$ 176.400,00	$ 141.120,00	$ 14.112,00
3	28	528	$ 350,00	$ 184.800,00	$ 147.840,00	$ 14.784,00
4	35	444	$ 350,00	$ 155.400,00	$ 124.320,00	$ 12.432,00
TOTAL DE LA MULTA POR RESPONSABILIDAD PATRONAL POR FALTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS =						$ 53.760,00

Fuente: Recursos humanos
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 49

IMPACTO ECONÓMICO TOTAL RELACIONADO CON UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL

	Valor total ($)
Total invertido en la salud de los trabajadores	26400,00
Total de la multa por responsabilidad patronal	53760,00
Total impacto económico	80160,00

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

3.6 Diagnóstico

- De los datos obtenidos en el estudio, se establece las dolencias a nivel osteo-muscular en un rango que expresa un nivel de riesgo alto en la actividad de vaciado de azúcar, siendo necesario intervenir lo antes posible.

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede evidenciar que tanto la carga como la carga postural, puede presentar efectos perjudiciales sobre el sistema músculo esquelético, por lo tanto el nivel de riesgo del levantamiento de cargas y la carga postural es elevado, requiriendo la adopción de medidas correctivas como el establecimiento de un programa de prevención y control de riesgos ergonómicos.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE APLICACIÓN

"Diseño de un programa de prevención y control para mejorar la salud laboral de los trabajadores de preparación de jarabes de GBC"

4.1 Alcance de la propuesta

Una de las principales aportaciones de la prevención y control de los riesgos laborales, es la de establecer un marco de actuación y directrices concretas para que la empresa conforme un programa preventivo eficaz, documentado e integrado al proceso productivo en el área de preparación de jarabes, garantizando así la integridad física y social de los trabajadores de dicha área.

La prevención ha de desarrollarse como una acción permanente de mejora, aplicando secuencialmente cuatro etapas clave:

- Gestión administrativa
- Gestión técnica
- Gestión del talento humano
- Procedimientos y programas operativos básicos

Los procedimientos de las actividades preventivas tienen un valor esencial en la consolidación del programa preventivo. Con ellos se cumple una exigencia legal, además permiten disponer del mecanismo necesario para facilitar el aprendizaje por parte de quienes están implicados en la

acción preventiva y, no menos importante, facilitan el proceso de seguimiento y evaluación, que es determinante en toda acción de mejora. Este programa de prevención y control pretende, precisamente poner a disposición del personal del área en estudio, a modo de guía, un conjunto amplio de procedimientos preventivos, acompañados de criterios y pautas de actuación con vistas a facilitar su diseño, adecuándolos a los intereses y necesidades del área.

4.1.1 Gestión administrativa

La primera etapa es la gestión administrativa, su objetivo es prevenir y controlar los fallos administrativos mediante el establecimiento de las responsabilidades en seguridad y salud de la administración superior y su compromiso de participación y liderazgo.

4.1.1.1 Política de prevención de riesgos laborales

El objetivo de esta sección es poner de manifiesto el compromiso de la empresa con la seguridad y salud en el trabajo, así como definir la política de Seguridad y Salud en el trabajo de la organización.

La Política SST es aplicable a todas las actividades que se ejecutan en las instalaciones de la empresa. La política Seguridad y Salud en el Trabajo forma parte del proceso planificación y revisión del programa de prevención y control.

Para cumplir con los objetivos trazados por la visión de la empresa de: “Fortalecer nuestra posición competitiva en el mercado y consolidarla como un grupo líder en la industria de consumo masivo en el país, generando un crecimiento consistente y rentable ofreciendo productos ganadores con servicios de calidad, creando valor a nuestros accionistas, empleados, proveedores, clientes y consumidores, contribuyendo al desarrollo de las comunidades a las cuales servimos”. La empresa

establece un firme compromiso con la sociedad que se manifiesta a través del establecimiento de su política de Seguridad y Salud en el Trabajo

- **Política de Seguridad y Salud de Trabajo de Guayaquil Bottling Company:**

” Es política de GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A. establecer y mantener un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo preventivo en sus instalaciones, en que la seguridad y la salud de sus colaboradores, clientes, proveedores, público en general y el cuidado del medio ambiente sea nuestra mayor responsabilidad.

Nos comprometemos firmemente que nuestros colaboradores son el recurso más preciado, por lo cual tenemos el compromiso de velar por su salud y seguridad laboral, capacitando y otorgando condiciones segura de trabajo a fin de controlar y minimizar los riesgos laborales que puedan causar incidentes, accidentes o enfermedades profesionales que afecten su normal desenvolvimiento.

Cumplimos con las leyes nacionales, regulaciones y cualquier otro derecho aplicable.

La Gerencia de GUAYAQUIL BOTTLING COMPANY S.A. se compromete a proporcionar los recursos requeridos para el cumplimiento de esta política”.

- **Propuesta de la política de Seguridad y salud de GBC**

La Política de Seguridad y Salud en el Trabajo de Guayaquil Bottling Company, establecida en la compañía, debe cumplir con la prevención de riesgos, el cumplimiento estricto de la legislación específica, la mejora continua y la provisión de los recursos adecuados. Todos los

colaboradores y contratistas deberán cooperar en la satisfacción de esta política y deberán realizar sus labores de una manera sana y responsable, para prevenir daño a ellos mismos, a otros trabajadores, clientes y visitantes. Esta gestión es una responsabilidad de GBC, involucrando a todos los niveles, asegurando su implementación y mantenimiento en toda la organización.

La política debe ser revisada periódicamente (una vez al año) por la dirección para asegurar su conveniencia

4.1.1.2 Organización de la seguridad y salud en el trabajo

La estructura organizativa de la prevención de riesgos laborales, debe ajustar los términos que exige la ley (servicios de prevención, jefe de seguridad y comité de seguridad y salud), determinando las funciones y responsabilidades de toda la organización en esta materia. El programa de prevención y control de la seguridad y salud en el trabajo para el área de preparación de jarabes, establecerá y mantendrá procedimientos para establecer la organización preventiva, la identificación, medición, evaluación, priorización y control continuo de los riesgos y los peligros, la investigación de los accidentes, enfermedades y la implementación de las medidas de control necesarias.

Debe existir el elemento humano capacitado para desempeñar las actividades de seguridad y salud en el trabajo, la estructura de autoridad en la organización está representada básicamente por las siguientes funciones:

TABLA 50
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Instancias preventivas	RECURSOS				
	Propios			Externos	
	Humano	Físico	Técnico	humano	Técnico
Servicio médico de empresa	1 médico 1 enfermera	Consultorio	Equipo médico necesario para la atención de pequeñas cirugías, equipo informático para mantener las estadísticas (accidentabilidad, mortalidad, etc.)	IESS	Laboratorios y centros médicos especialistas tas, ambulancia
Departamento de SST	1 jefe de seguridad y salud	Oficina, sala de capacitaciones	Medios informático	Asesores, auditor externo	Equipos de medición
				Riesgos de trabajo del IESS Unidad de seguridad y salud del ministerio de relaciones laborales	Apoyo de entidad especializada
Comité paritario de seguridad y salud	3 representantes de la empresa 3 representantes del trabajador (con sus respectivos reemplazos)	Sala de reuniones	Medios informático	Riesgos de trabajo del IESS Unidad de seguridad y salud del ministerio de relaciones laborales	
Brigadas	Brigada de apoyo en emergencias (en conformación)	Sala de reuniones	Equipos de rescate y primeros auxilios	Personal especializado de brigadas de atención y emergencia	Bomberos cruz roja

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

La estructura organizacional debe establecer un programa de funciones que se desarrollan para trabajar juntos de forma óptima, para alcanzar las metas fijadas en la planificación. El comité debe ser el órgano paritario de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos

ergonómicos en el área de jarabes. Debe estar formado por los representantes de los trabajadores y por los representantes del empresario. Más allá de las atribuciones que correspondan a las personas con funciones preventivas específicas según la estructura formal reglamentaria (representantes, comité, etc.) toda la estructura jerárquica de la organización, incluidos los trabajadores deben tener objetivos y funciones preventivas dentro de sus cometidos.

La unidad de seguridad y salud en el trabajo, deberá estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes de actuación preventiva
- Evaluación de los riesgos en el área de jarabes
- Determinación de prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia
- La información y formación de los trabajadores en materia de seguridad y salud
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del área de preparación de jarabes

4.1.1.2.1 Servicio médico de la empresa GBC

El servicio médico de GBC, propenderán a la mutua colaboración y estarán bajo la dirección de servicios de seguridad y salud de la empresa, estará dirigido por el medico ocupacional, sus funciones y responsabilidades son:

- Priorizar funciones de prevención y fomento de la salud de los trabajadores del área de preparación de jarabes

- Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los puestos de los jaraberos
- Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: servicios higiénicos, comedores, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo.
- Colaboración con el control de la contaminación ambiental en concordancia con la ley respectiva
- Presentación de la información periódica de las actividades realizadas a los organismos de supervisión y control
- Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores
- Exámenes médicos de ingreso, especiales, de reingreso y de salida
- Atención medico quirúrgica de nivel primario y de urgencia
- Transferencias de pacientes a unidades médicas del IESS
- Colaborar con el comité de seguridad y salud de la empresa
- Colaborar con el departamento de seguridad y salud de la empresa en la investigación de accidentes de trabajo y todas las actividades preventivas
- Elaborar estadística laboral, y sugerir las medidas preventivas para evitar los riesgos productores de ausentismos en el área de preparación de jarabes.

4.1.1.2.2 Unidad de seguridad y salud

La unidad de seguridad y salud estará dirigida por un profesional en seguridad y salud, su carrera es a fin con las actividades de la empresa. Los expertos en las disciplinas preventivas actuaran de forma coordinada, en particular en relación con las funciones relativas al diseño preventivo del puesto de trabajo, los planes de prevención y los planes de formación en materia de seguridad, salud y medio ambiente que se plantean

anualmente para el personal del área de jarabes y sus instalaciones. Son responsabilidades de los miembros del comité de seguridad:

- Dar cumplimiento a la política, programas, procedimientos y reglamento interno para la prevención de riesgos laborales
- Facilitar la inducción y dar soporte a los niveles gerenciales y de supervisión para conseguir una exitosa implantación del programa de prevención y control
- Participar activamente en el comité de seguridad

Adicionalmente tienen funciones de:

- Identificación, medición y evaluación de los riesgos en el área de jarabes
- Control de riesgos en el área en estudio
- Promoción y adiestramiento de los trabajadores (jaraberos)
- Registro de la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados
- Elaborar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de higiene y seguridad firmado por el jefe de la unidad, para ser presentado a los organismos de control.

4.1.1.2.3 Comité paritario de seguridad

El comité está conformado de acuerdo a lo estipulado el art. 14 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento de medio ambiente (D.E. 2393), son funciones y responsabilidades de los miembros:

- Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos laborales

- Analizar y opinar sobre el reglamento de seguridad y salud de la empresa, tendrá facultad de proponer o sugerir nuevas reformas en el reglamento
- Realizar inspecciones generales de edificio, instalaciones y equipos en el área de estudio, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias
- Realizar sesiones mensuales
- Analizar condiciones de trabajo en el área de jarabes y solicitar a sus directivos medidas de higiene y seguridad en el trabajo
- Vigilar el cumplimiento del presente programa de prevención y control

4.1.1.3 Planificación de la seguridad y salud en el trabajo

Como punto de partida del programa de prevención y control, se realizará un diagnóstico de la situación actual del área en estudio, para posteriormente y basándose en dicho diagnóstico elaborar los planes para el programa. El diagnóstico actual nos indicará el nivel de cumplimiento técnico legal del área en materia de seguridad y salud.

Los objetivos y metas deben ser planteados en los tres niveles del programa de prevención y control a corto, medio y largo plazo.

La empresa deberá tener presupuestado un valor económico que asegure la ejecución de las actividades preventivas a desarrollarse anualmente. En el caso del área de preparación de jarabes se debe conseguir una partida presupuestaria anual que debe constar dentro del proceso de presupuestación asignada al programa de seguridad y salud ocupacional.

Deberá documentarse todas las actividades preventivas que se lleven a cabo, precisándose de qué, quién y cómo se llevará en los niveles administrativos, técnicos y del talento humano

Los índices de control se establecerán en los tres niveles del programa de prevención a corto, medio y largo plazo. Serán preferentemente proactivos y cuyo referente sea la estadística inferencial, considerándose como básico:

- Análisis de riesgo de tarea
- Observación planeada de acción subestándar
- Diálogo periódico de seguridad
- Orden de servicio estandarizada y auditable
- Control de accidentes/incidentes
- Entrenamiento de seguridad

Esto se lo realizará de acuerdo a lo establecido en el documento de la matriz de identificación de peligros.

4.1.1.4 Implementación del plan del programa de prevención y control

Para realizar una adecuada implementación del programa propuesto, habrá que dar a conocer las actividades a realizarse dentro del área en estudio, para implementar las medidas de control de seguridad y salud en el trabajo, de forma que se colabore con dicha implementación de las medidas tomadas.

Para esto habrá que considerar las siguientes actividades, mismas que quedaran registradas y archivadas en sus formularios respectivos:

- Reunión mensual
- Inspecciones de seguridad
- Observaciones de seguridad
- Charlas diarias
- Investigación de accidentes

- Capacitación para la implementación del programa
- Adiestramiento para implementar el programa
- Aplicación de procedimientos
- Aplicación de los procedimientos administrativos, técnicos y del talento humano
- Ejecución de tareas
- Tareas de datos
- De acuerdo al sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores implementado

4.1.1.5 Verificación

Es necesario verificar las actividades que se están realizando dentro del programa relativo a la gestión administrativa, técnica, del talento humano, procedimientos y programas operativos básicos. En este apartado específicamente se deberán verificar:

- Documentación: la verificación requiere un sistema de documentos, debe incluir su mantenimiento y control. Este archivo debe tener información relevante que permita hacer el seguimiento de las acciones más importantes.
- Riesgos: se debe identificar los riesgos no aceptables para tener claro a qué operaciones están asociadas y contar con procedimientos para estos efectos
- Monitoreos: hay que contar con un sistema de medición, registros y llevar adelante acciones correctivas y evaluar su eficacia
- Auditorías internas: habrá que realizar periódicamente auditorías internas, analizar sus resultados y efectuar una evaluación en relación con su eficiencia

4.1.1.6 Mejoramiento continuo

Eliminar los riesgos añadidos, controlar los riesgos inherentes, implantar procedimientos de mejora continua. Programa que busca descubrir, desarrollar, aplicar y evaluar los conocimientos del trabajador; orientados a generar y potenciar el capital humano, que agregue valor a las actividades organizacionales y minimice los riesgos del área. Los pasos a seguir para el mejoramiento continuo:

- Selección de oportunidades de mejora (riesgos, no conformidades, problemas, etc.)
- Cuantificación y subdivisión de los problemas
- Análisis de causas, raíces especificas
- Establecimiento de los niveles de desempeño exigidos (metas de mejoramiento)
- Definición y programación de soluciones
- Implantación de soluciones
- Acciones correctivas, preventivas y verificación de su eficacia

4.1.2 Gestión técnica

La segunda etapa es la gestión técnica, a través de esta gestión se pretende prevenir y controlar los fallos técnicos, actuando sobre estas causas antes que se materialicen, para lo cual se observará todo el proceso del programa de prevención y control de la seguridad y salud en el trabajo.

4.1.2.1 Identificación

4.1.2.1.1 Identificación del área y el puesto de trabajo

Para la evaluación de riesgos presentes en el área producción y el puesto de preparación de jarabes, se ha determinado un proceso, en el que trabajan 4 personas

4.1.2.1.2 Identificación de los factores de riesgos

Para la identificación inicial de riesgos del área en estudio, se deberá establecer un procedimiento especificando la metodología, en este caso particular el método simplificado de evaluación de riesgos, que se recoge de la Guía del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para cada situación lesiva debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y a la probabilidad de que ocurra el daño.

Para determinar la potencial severidad del daño, se considera las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino (ver tabla 3 del capítulo III).

La probabilidad de que el suceso previsto se materialice y ocurra el daño más razonable en esa circunstancia se puede graduar, dese baja hasta alta (ver tabla 4 capítulo III). A la hora de establecer la probabilidad del suceso incluido el daño, se considera si las medidas de control ya implementadas son adecuadas. Los requisitos legales y la buena práctica para medidas específicas de control, se consideran relevantes por lo que también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se considera:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico)
- Frecuencia de exposición el peligro
- Fallo en el servicio (agua y electricidad)
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las maquinaras, así como en los dispositivos de protección
- Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de los equipos
- Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y mal uso de los procedimientos)

Los niveles de riesgos indicados (ver tabla 4 capítulo III), forman la base para decidir si se requieren mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. La tabla de priorización de los riesgos (ver tabla 5 capítulo III), muestra el criterio que se utiliza como punto de partida para la toma de decisión, indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con al que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Los resultados de la evaluación de riesgos serán el punto de partida para hacer una selección de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Será necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos. Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir sus riesgos desde el origen
- Adaptar el trabajo e la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras en particular

a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud

- Tener en cuenta la evolución de la técnica implementada
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores en el área

El plan de actuación debe ser revisado antes de su implantación, considerando:

- Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros en el puesto de trabajo
- La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo, por lo tanto la adecuación de las medidas de control deben estar sujetas a una revisión continua y modificarse si es preciso. De la misma manera, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los factores y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de éstos.

4.1.2.2 Medición de los factores de riesgo

Las mediciones se aplicarán para todos los factores de riesgos incluidos los que deben ser medidos con equipos sean estas de campo, de lectura directa o las mediciones de gabinete o laboratorio.

Los métodos de medición utilizados para la cuantificación de los factores de riesgos tendrán vigencia y reconocimiento nacional o internacional a falta de los primeros. En el caso de que la medición amerite la utilización de equipos estos tendrán certificado de calibración y

las mediciones se realizaran tras haberse establecido técnicamente la estrategia del muestreo, la misma que estará debidamente sustentada. La periodicidad estará establecida según la normativa nacional o internacional en ausencia de la primera para el riesgo especifico evaluado.

Una vez realizada la identificación inicial de riesgos, se determinará la necesidad de medir los factores de riesgo identificados. Previa esta medición se deberá establecer el método y/o estrategias de muestreo por parte de la empresa o el profesional que realiza las mediciones. Los equipos que se vayan a utilizar para las respectivas mediciones deberán contar con su certificado de calibración según lo indicado por el fabricante del equipo, la información deberá ser entregada a la Unidad de Seguridad y Salud en el informe final de las mediciones realizadas.

Las mediciones que se deben realizar en el área de preparación de jarabes son:

- Para las mediciones de stress térmico, ruido y material particulado se utilizaran equipos de campo (ver anexos 2,3, y 4).
- Para la evaluación de riesgo ergonómico se utilizaran aplicaciones de metodologías relacionados con la adopción de posturas forzadas y manejo de cargas, identificando y evaluando el nivel de riesgo, se escogerá la metodología del cálculo del índice de levantamiento para tareas simples del INSHT (aplicación para la evaluación del riesgo por levantamiento de cargas). El método OWAS para identificar y clasificar posturas de trabajo y sus cargas músculo-esqueléticas durante varias fases de la tarea; y finalmente el método RULA para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgos que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema muscuesquelético**.**

4.1.2.3 Evaluación de los factores de riesgos

En el área de preparación de jarabes los factores de riesgos a ser evaluados son:

- Factores de riesgos químicos: material particulado, exposición a sanitizantes, detergentes, cloro
- Factores de riesgos mecánicos: caídas del mismo y diferente nivel
- Factores de riesgos ergonómicos: sobreesfuerzos, adopción de posturas forzadas, movimientos repetitivos
- Factores de riesgos biológicos: exposición a contaminantes biológicos,
- Factores de riesgos físicos: exposición a ambiente térmico, exposición a ruido, contacto a superficies calientes, atrapamientos, contactos eléctricos

Una vez medidos los factores de riesgos identificados, deberán ser comparados con estándares nacionales, y en ausencia de estos con estándares internacionales, estableciendo los índices ambientales, biológicos y sicológicos con la finalidad de establecer su grado de peligrosidad.

4.1.2.4 Control técnico de los riesgos

Incorporar el control de los factores de riesgos en la etapa de diseño es lo más preventivo, de no ser posible, el control de los mismos tendrá prioridad en:

- La fuente: es de prioridad uno, control ingenieril, reducción del factor de riesgo.
- El medio de transmisión: es prioridad dos, en el medio de transmisión, con elementos técnicos o administrativos de eliminación o atenuación del factor de riesgo.

- El hombre: es prioridad tres, cuando no son posibles los anteriores métodos de control de los factores de riesgos, por razones técnicas o económicas, se usará:

  - ✓ Control administrativo: la rotación y disminución de tiempo de exposición
  - ✓ Adiestramiento en procedimientos de trabajo
  - ✓ Equipos de protección personal: selección, uso correcto, mantenimiento y control

4.1.3 Gestión del talento humano

La tercera etapa es la gestión de talento humano, se pretende dar competencia en materia de seguridad y salud a todos los trabajadores en el área en estudio. Potenciar el compromiso e implicación como requisito de primer nivel en el éxito del programa de prevención y control.

4.1.3.1 Selección del personal

Para el caso del área de preparación de jarabes, la selección se lo hará por competencias con un formato definido por el departamento de talento humano. Es un proceso estructurado que permite a la empresa elegir entre distintos candidatos, aquel que más se aproxime al perfil profesional y profesiograma del puesto de trabajo.

La selección de personal involucra a dos partes, por un lado al departamento de desarrollo humano, que aporta la parte técnica y por otro lado al departamento de producción que es donde presenta la necesidad que se pretende cubrir con el proceso de selección y cuya labor es colaborar con el departamento de personal en todo aquello que le ayude a conocer mejor realidad del puesto a ocupar y al persona que necesita,

que además será el que decida finalmente la persona que ocupará el puesto.

Para la selección del personal se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Aptitudes: capacitaciones para el desempeño de la tarea
- Actitudes: compromiso para la ejecución de tareas
- Conocimientos: formación científica técnica para el desempeño de tareas
- Experiencia: destrezas y conocimientos adquiridos durante el tiempo
- Exámenes médicos pre-ocupacionales: completo y con una orientación al puesto de trabajo

La unidad de seguridad y salud ocupacional, determina los factores de riesgo existentes en el área de estudio. Esta información será compartida con el departamento de desarrollo humano para ser considerada en el proceso de selección del personal. Desarrollo humano realizara las respectivas pruebas individuales de actitud y aptitud específicas y determinadas en su procedimiento de selección de personal.

El dispensario médico realizara los respectivos exámenes médicos pre-ocupacionales en base a los factores de riesgos determinados por la unidad de seguridad y salud y de las funciones que vaya a realizar el aspirante.

Para la selección del personal se contará con hojas de apoyo donde se evidencien las condiciones de trabajo a las que va a estar expuesto el aspirante a dicho puesto.

4.1.3.2 Información

Deberá mantenerse un sistema de información en la empresa, mediante canales claros y concretos, con flujos verticales y horizontales, la información debe fluir a nivel interno y externo del área, cuando así lo amerite; en condiciones normales y de emergencia.

El trabajador debe recibir de manera clara y concisa información sobre el proceso productivo, específico en los aspectos concernientes al empleado, en su puesto de trabajo, de los factores de riesgo inherentes a sus actividades laborales y a las actividades preventivas, independientemente de su formación. Todo el proceso informativo quedara documentado desde y hacia los trabajadores.

El contenido de dicha información se desarrollará en función del puesto de trabajo y vendrá indicado por la unidad de seguridad y salud, basándose en las instrucciones de las máquinas y equipos, las fichas de seguridad de los productos, las normas de referencia y la legislación y reglamentación aplicable. Adicionalmente al momento de la incorporación de un nuevo trabajador y/o cambio de actividades, procesos o maquinarias, recibirá una inducción explicativa, en la que se le entregará una copia del reglamento de seguridad y salud en el trabajo de la compañía, una copia del plan de emergencia y las normas generales de la empresa.

4.1.3.3 Comunicación

El mecanismo de manejo de comunicación está definido en el procedimiento de comunicaciones internas y externas. Con este procedimiento se asegura la administración ordenada de comunicaciones.

En casos de emergencia, la comunicación se llevará a cabo según lo establecido en la sistemática de la empresa sobre planes de emergencia.

Respecto a la decisión de la necesidad de comunicar externamente los aspectos y riesgos laborales significativos, la dirección ha decidido no comunicarlos salvo petición expresa al estar asociados a procesos auxiliares de la actividad.

4.1.3.4 Capacitación y adiestramiento

El programa de capacitación abarcará a todo el personal del área de preparación de jarabes. La unidad de seguridad y salud es la encargada de determinar las necesidades de la capacitación en temas de SST en base a los riesgos existentes en el área de trabajo y sistema de seguridad. Esta información será transmitida al departamento de desarrollo humano para que la integre dentro del programa general de capacitación de la compañía.

Los temas están definidos por la unidad de seguridad y salud en base a los riegos existentes en el área de jarabes, y de acuerdo a las funciones y responsabilidades asignadas a los trabajadores.

Una vez definido los temas esta información será analizada con los responsables del área y entregada a desarrollo humano para que se ingrese dentro del programa anual de capacitación, en el cual también se determinaran las personas a quienes se dirigirá la capacitación. Así mismo recibirán capacitación teórica práctica, cuando se incorporen en su sección nuevas tecnologías o sustancias que modifiquen de forma considerable las condiciones de seguridad y salud o los procedimientos y métodos de trabajo. Esta capacitación podrá ser interna o externa, debiendo figurar un programa anual de capacitación.

El programa de adiestramiento se pondrá especial énfasis en el caso de los trabajadores que realicen actividades críticas, de alto riesgo y de

los brigadistas. Este adiestramiento será sistemático y documentado y se implementará a partir de la identificación de necesidades.

4.1.4 Procedimientos y programas operativos básicos

La cuarta etapa es la de procedimientos y programas operativos básicos, una vez realizado un diagnóstico del programa de prevención en seguridad y salud en el trabajo del área en estudio, y de acuerdo con el tipo y magnitud de los factores de riesgo, se desarrollan procesos operativos en mayor o menor profundidad y como procedimientos varias actividades a realizarse.

4.1.4.1 Vigilancia de la salud de los trabajadores

Siempre se deberá respetar el derecho del trabajador a su intimidad y a la dignidad de su persona; por lo tanto, el contenido de los exámenes debe ser de exclusivo conocimiento del trabajador y del profesional de salud.

Para lograr una adecuada vigilancia de la salud, se deberá tener en cuenta las siguientes actividades, de forma que el trabajador tenga un ambiente laborar seguro:

- Evaluar los programas de seguridad y salud que se están llevando a cabo en la empresa, y proponer las reformas necesarias
- Investigar y analizar las causas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y proponer medidas correctivas necesarias
- Analizar la estadística de accidentes
- Verificar el cumplimiento de las recomendaciones de seguridad y salud que se deriven del análisis de los accidentes y de las visitas de inspección

- Evitar que se realicen los trabajos de algún riesgo sin que se tomen las medidas preventivas
- Potenciar que en los acuerdos y convenios de la empresa se contemplan referencias expresas a la vigilancia especifica de la salud de los trabajadores
- Conseguir que las evaluaciones de riesgo contemplen todos los factores de riesgo de cada tarea y la identificación de los trabajadores afectados, como punto base para programar y lograr una adecuada vigilancia de la salud específica

Los exámenes que se deben realizar a los trabajadores del área de preparación de jarabes son:

- Exámenes pre-ocupacionales: los que se realizan cuando el trabajador comienza su actividad laboral por primera vez, se debe establecer una línea base en función de los factores de riesgo de exposición del puesto de trabajo
- Exámenes periódicos: los que se realizan a intervalos regulares y responden a riesgos especiales permanentes o habituales en la empresa.
- Exámenes por ausencias prolongadas
- Exámenes de retiro: se realizará al trabajador que ha terminado la relación laboral con el empleador, con el propósito de determinar si ha contraído una enfermedad profesional o hay indicios de ello.

4.1.4.1.1 Protocolo propuesto para levantamientos de cargas posturas forzadas y movimientos repetitivos

Los daños que entrañan para la salud de los trabajadores de la empresa, los sobresfuerzos derivados de la exposición a determinadas condiciones de trabajo, determinan la necesidad de adoptar medidas frente a los mismos, entre los principales relacionados a este estudio:

- **Manejo manual de cargas**

Cuando se realice la manipulación manualmente de los sacos de azúcar en el área de jarabes, se deberá:

- ✓ Usar técnicas de manejo de cargas que permitan utilizar los músculos de las piernas, los brazos y no los de la espalda
- ✓ Solicitar ayuda de otras personas cuando el peso sea excesivo
- ✓ No adoptar posturas incómodas durante el levantamiento
- ✓ Sólo se manipularán cargas manualmente si la tarea no se puede resolver por medio de ayudas mecánicas
- ✓ Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso
- ✓ Los pesos y el tamaño de la carga serán adecuados a las características individuales del trabajador
- ✓ La forma y el volumen de la carga serán las adecuadas para poderlas transportar fácilmente

- **Posturas forzadas**

Cuando se adopten posturas forzadas en el área de preparación de jarabes, se deberá:

- ✓ Se deberá proporcionar a los trabajadores los equipos auxiliares necesarios para facilitar la ejecución de las tareas y evitar la realización de sobreesfuerzos
- ✓ Se establecerán pausas o descansos para los trabajadores del área de preparación de jarabes, debido a que realizan trabajos en posición de cuello en flexión, brazos elevados o muñecas desviadas al vaciar los sacos de azúcar
- ✓ Se contará con ayudas mecánicas, siempre que sea posible.

- ✓ Los trabajadores deberán adoptar posturas correctas al desarrollar sus tareas, deben evitarse todas las posturas que tienden a curvar la espalda, a hundirla o a torcerla. Deberán adoptar posiciones en las que el torso se mantenga erguido
- ✓ El trabajador deberá esforzarse por mantener el tronco recto permanentemente, mantener la espalda recta de una forma natural sin forzar
- ✓ Cuando se encuentre de pie el trabajador, deberá colocar los pies separados para sostener el equilibrio y, al mismo plano que los movimientos que haya que realizar con los brazos y el tronco. Las rodillas libres para proporcionar flexibilidad y evitar la tensión de la espalda
- ✓ Cuando los trabajadores permanezcan de pie, deberán distribuir el peso entre ambos pies, descansar cada pierna alternadamente
- ✓ Cuando se lleve a cabo el manejo manual de una carga se seguirán las cinco reglas básicas: separar los pies hasta conseguir una postura estable; doblar las rodillas; acercar al máximo el objeto al cuerpo; levantar el peso gradualmente y sin sacudidas; y no girar el tronco mientras se está levantando la carga (es preferible pivotar sobre los pies)

- **Movimientos repetitivos**

Los movimientos continuos mantenidos durante los trabajos en el área de estudio, que implican la acción conjunta de los músculos, huesos, articulaciones y nervios de una parte del organismo y provocan en esta misma zona fatigan muscular

Los aspectos básicos a comprobar relacionados con los movimientos repetitivos son los siguientes:

- ✓ Se deberá comprobar la existencia del análisis del puesto de trabajo en el que han sido identificado los movimientos repetitivos y

las causas de los trastornos músculo-esqueléticos derivados de la exposición

- ✓ Se deberá comprobar la existencia de medidas preventivas para el puesto afectado, que pueden contribuir a controlar en origen, este riesgo laboral, tal como:

  - ➢ Rotación de los trabajadores del área en estudio
  - ➢ Aumento en la frecuencia y duración de los descansos
  - ➢ Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada
  - ➢ Mejora de la técnicas de trabajo
  - ➢ Mantenimiento preventivo para equipo, maquinaria y herramientas
  - ➢ Limitar la sobrecarga de trabajo en tiempo

4.1.4.2 Investigación de accidentes

En el caso de existir un accidente, se deberá realizar la correspondiente investigación de acuerdo al siguiente protocolo:

- La entrevista con el accidentado debe efectuarse en el mismo puesto de trabajo a base de interrogatorios orientados a la descripción exacta de las circunstancias del suceso.
- La entrevista a los testigos se deberá efectuar de forma individual, es decir uno a uno, realizando algunas en grupo para recibir las discrepancias que puedan existir entre unos y otros
- En el caso de accidentes mayores, como incendios, explosiones, etc., se deberá contar con técnicos especializados, de preferencia externos a la plantilla de la empresa
- El acopio se completará con las observaciones en lugar de trabajo, realizando una reconstrucción del suceso. Se deberá tomar nota de la

situación de los elementos materiales y de los movimientos de los trabajadores, en especial del accidentado

- Deberá ser parte del soporte investigativo, la elaboración del croquis y toma de fotografías para conservar las circunstancias del proceso
- Notificar el accidente a las autoridades correspondientes.
- Metodología estandarizada para identificar la causalidad del siniestro, considerando los factores: conducta del hombre, técnicos y administrativos o por déficit en la programación
- Establecimiento de los correctivos
- Metodología de evaluación del sistema de investigación de accidentes e incidentes

4.1.4.3 Investigación de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo

La investigación de enfermedades profesionales es una herramienta preventiva, contribuye al control de los riesgos al permitir al empresario detectar a tiempo situaciones de riesgos que pasaron desapercibidas en el proceso de evaluación o que las medidas correctoras aplicadas no fueron suficientes.

La investigación de enfermedades profesionales tienen como objetivo conocer las condiciones de trabajo que pueden estar asociadas con la aparición de enfermedades profesionales, así como de obtener información sobre los riesgos para poder actuar sobre ellos en ese puesto de trabajo o en otras condiciones parecidas donde es probable que pudieran desarrollarse enfermedades similares así:

- Guayaquil Bottling Company S.A, deberá realizar la investigación de los daños para la salud.
- La investigación de enfermedades profesionales, la deberá realizar personal técnico del servicio de prevención

- La investigación deberá realizarse con prontitud respecto a la fecha de diagnóstico de la enfermedad profesional
- Los datos deberán tomarse en el lugar habitual de trabajo del afectado
- Se deberá acudir a diferentes fuentes de información, partiendo del testimonio del propio trabajador, del facultativo que le presta asistencia, de los compañeros de trabajo y/o jerárquicos, evitando hacer juicios de valor o responsables directos del daño y persiguiendo siempre, como objetivo último, la identificación de los factores de riesgo que han originado la enfermedad profesional
- Después de la información de la investigación de la enfermedad profesional, se deberá revisar la evaluación de riesgos, adoptando en su caso las medidas correctoras y las acciones preventivas adecuadas tendentes a eliminar, reducir o controlar el riesgo que ha originado el daño para la salud, evitando así la aparición de nuevos casos.

4.1.4.4 Programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.

- La empresa, a través del responsable de mantenimiento debe tener un diagnóstico que especifique las necesidades de mantenimiento
- Debe tener un plan de mantenimiento que involucre entre otros aspectos
- Mantenimiento preventivo: revisiones periódicas y sustitución de piezas según sus horas de funcionamiento, coincidiendo con paradas programadas
- Mantenimiento correctivo: reparación de la maquinaria cuando se han averiado
- Evaluación regular del programa de mantenimiento

4.1.4.5 Programas de inspecciones planeadas

La empresa, a través de la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo deberá contar con un plan de inspecciones generales planteadas que otros puntos incluya:

- Un responsable idóneo para realizar las inspecciones; por medio de auditorías en seguridad y salud ocupacional
- La identificación de todas las estructuras/ áreas que necesitan ser inspeccionadas
- Se deben identificar todas las partes y artículos de equipos, materiales, estructuras y áreas; por medio de auditores de acuerdo al programa de auditorias
- Estarán establecidas la frecuencia de inspecciones
- Se utilizarán listas de inspección o verificación
- Existirán procedimientos de seguimiento para verificar que se corrigen los factores de riesgo
- Se realizará el análisis del informe de inspección
- Metodología de evaluación del programa de inspecciones planeadas

4.1.4.6 Auditorías internas

Las auditorias manejadas en la organización, pueden tener los siguientes propósitos y alcances:

- Establecer el programa de prevención y control para la consecución de los objetivos fijados.
- Disponer de una oportunidad para mejorar el programa de prevención contribuyendo con ello al proceso de mejora continua del comportamiento laboral.
- Evaluar si el programa cumple con los requisitos establecidos en sus documentos y compromisos.
- Comprobar que el programa cumple con los procedimientos laborales de la organización.

La organización establece el procedimiento de auditorías internas, donde se define los mecanismos para programarlas, planificarlas, ejecutarlas y manejar sus resultados. Los resultados de las auditorias son uno de los mecanismos para la generación del proceso de acción correctiva o preventiva.

4.1.4.7 Planes de emergencia y contingencia

Son el conjunto de acciones que desarrolla la sistemática de gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendio, derrames, terremotos, erupciones, huracanes, inundaciones y violencia e implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implantación, mantenimiento y mejora. El plan de emergencia y contingencia deberá tener:

- Modelo descriptivo
- Identificación y tipificación de emergencias
- Esquemas organizativos
- Modelos y pautas de actuación
- Programas de criterios de implantación
- Procedimientos de actuación, revisión y mejora del plan de emergencia

4.1.4.8 Uso de equipos de protección personal

La empresa deberá priorizar los medios de protección sean colectivos antes que individuales. Los trabajadores serán responsables de utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección personal, así como de colocarlos en el lugar indicado después de su uso, deberá informar a su

superior inmediato de cualquier defecto, daño o pérdida del equipo de protección personal.

La unidad de seguridad y salud, deberá tomar las medidas necesarias para determinar que existirá la necesidad de protección individual en base a que:

- Existirá un diagnóstico de necesidades de uso de EPP
- Se deberá desarrollar procedimientos e implementar un programa que entre otros puntos incluya:

  - ✓ Procedimientos de selección
  - ✓ Procedimientos de adquisición, distribución y mantenimiento
  - ✓ Procedimientos de supervisión en la utilización del EPP
  - ✓ Evaluación del programa de uso de EPP

4.2 Planteamiento de alternativas de solución al problema

a. Controles administrativos y de ingeniería

- Reacondicionamiento del manejo de sacos de azúcar
- Incorporar un sistema automático de ingreso de azúcar al disolvedor
- Eliminar o reducir esfuerzos
- Eliminar o reducir movimientos
- Reducir cargas
- Rediseño de equipos
- Programa de mantenimiento
- Horarios de trabajo y descanso
- Pausas programadas
- Polivalencia de puestos
- Capacitación

b. Medidas de prevención:

- Mejorar los métodos y medios de trabajo, disminuir el trabajo manual mediante la mecanización, automatización, buen diseño de las herramientas etc.
- Reparto del tiempo de trabajo. Tiempo de reposo, ritmo, etc.
- Respetar los límites de peso manipulado, y utilizar unas técnicas adecuadas en el manejo de cargas
- Evitar movimientos repetitivos
- Mejorar las posturas de trabajo, evitando las más desfavorables (estar de pie, agachado...) y adoptando la postura correcta
- Mejorar las condiciones de trabajo, por ejemplo, evitar un ambiente caluroso puesto que facilita la aparición de la fatiga
- Establecer medidas organizativas, como pueden ser, la rotación de puestos de trabajo, alternar tareas pesadas con otras más ligeras, etc.

c. Control biológico

Las recomendaciones que deberá realizar el departamento médico por parte de medicina ocupacional (trabajador) serán:

- Rotación entre los distintos puestos de trabajo en el área de producción, para que permita reducir la exposición individual al ruido, material particulado, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y posturas forzadas
- Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos del ruido, material particulado, movimientos repetitivos, sobreesfuerzo y posturas forzadas; factores de riesgo y cómo prevenirlos
- Pausas activas
- Uso correcto de protección auditiva y respiratoria
- Cuestionarios de percepción del riesgo
- Exámenes periódicos

- Seguimiento del trabajador con daño (vigilancia especifica por factores de riesgo)
- Estadística de la salud
- Gimnasia laboral

d. Charlas médicas de la conservación de la salud

Dentro del programa de capacitación se tendrá varias charlas de las cuales entre ellas se tiene:

- Charla de la conservación auditiva
- Charla de conservación del sistema respiratorio
- Charla Controle su nutrición y peso
- Charla de autocuidado en el manejo de sacos de azúcar
- Manejo de cargas, posturas forzadas

El autocuidado es un factor fundamental para prevenir posibles lesiones ergonómicas Osteo-musculares, se realizaran adicionalmente charlas internas por parte del departamento médico y seguridad industrial sobre:

- ✓ Yo también soy responsable de mi seguridad y de los factores de riesgo Ergonómicos
- ✓ Yo también soy responsable de mis lesiones si no tomo en cuenta los siguientes consejos:

  - ➢ Ejercitar la musculatura de la zona lumbar
  - ➢ Evitar recoger carga desde el suelo
  - ➢ Evitar la rotación de tronco
  - ➢ Evite guiar los sacos de azúcar hasta su destino
  - ➢ Respete la rotación de actividades en su puesto
  - ➢ Efectué ejercicios de elongación en las pausas activas

- Efectué ejercicios compensatorios en los tiempos de descanso

- **Charla audiovisual y en terreno en el buen manejo de sacos de azúcar**

Se dictara charla sobre el buen manejo de cargas, presentando un video del trabajo que realizan los jaraberos en el área en estudio.

FIGURA 19

CAPACITACIÓN AUDIOVISUAL EN TERRENO SOBRE EL BUEN MANEJO DE CARGAS

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

e. Evaluación de la efectividad del programa de prevención y control

La efectividad del programa de prevención y control, debe ser evaluado en términos de la prevención de enfermedades para cada trabajador y el total de la población.

El programa de prevención y control, nos permitirá tener criterios de inclusión y exclusión, ya que se analizará el origen de las enfermedades en los trabajadores del área de preparación de jarabes.

- Comparar los resultados de los exámenes médicos periódicos del trabajador con el inicial que se realizó al momento de ingresar a la empresa

- Se sugiere investigar al trabajador cuyos resultados de exámenes presentan cambios
- Tomar las medidas de control respectivas (cambio del EPP, falta o mal uso del EPP)

4.3 Cronograma de trabajo

El programa básicamente tendrá tres etapas:

- Primera: Etapa de capacitación
- Segunda: Etapa de reacondicionamiento del manejo manual de los sacos de azúcar

Existe una tercera y última etapa que eliminará el levantamiento de sacos de azúcar definitivamente y con ello el riesgo de lumbalgia, el cual se presentará a la alta gerencia para que sea aprobada e implementada.

- Tercera: Etapa de manejo automático de sacos de azúcar

a. Primera: Etapa de capacitación

El tiempo de implementación de ésta etapa será de seis meses, ya que el trabajador necesita saber la importancia del autocuidado en el manejo manual de cargas, conservación auditiva, conservación del sistema respiratorio, control de su nutrición y peso.

b. Segunda: Etapa de reacondicionamiento del manejo de sacos de azúcar

La etapa de reacondicionamiento del manejo manual de los sacos de azúcar, se llevará a cabo en dos tiempos:

1. Se realizará luego de aprobado el proyecto. Se deberá invertir en la compra de 28 pallets y asignar un espacio físico mayor para el almacenaje de azúcar (el cual sí existe). El armado de pallets de azúcar será con 30 sacos en vez de 40. El tiempo que llevará esta etapa es de seis días. Disminuye el riesgo de colocar los brazos encima de los hombros

FIGURA 20

RIESGO DE POSICIONAR LOS BRAZOS ENCIMA DE LOS HOMBROS

Fuente: Investigación directa

Elaboración: Cecilia Casal

2. Consiste en armar un segundo grupo de estibadores de azúcar para el vaciado (dos personas) y reducir la carga manipulada, la cual se complementa con la contratación de dos obreros más en el área de trabajo, ésta contratación demora una semana.

Los dos grupos de trabajadores adicionan el azúcar al mismo tiempo en el disolvedor. Éste trabajo en equipo disminuye el riesgo de manipulación manual de carga, ya que la cantidad de sacos manipulados por cada persona va a ser menor y mejora la eficiencia de la producción.

FIGURA 21

DOS GRUPOS DE TRABAJADORES PARA EL VACIADO DE AZÚCAR

Grupo 1

Grupo 2

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

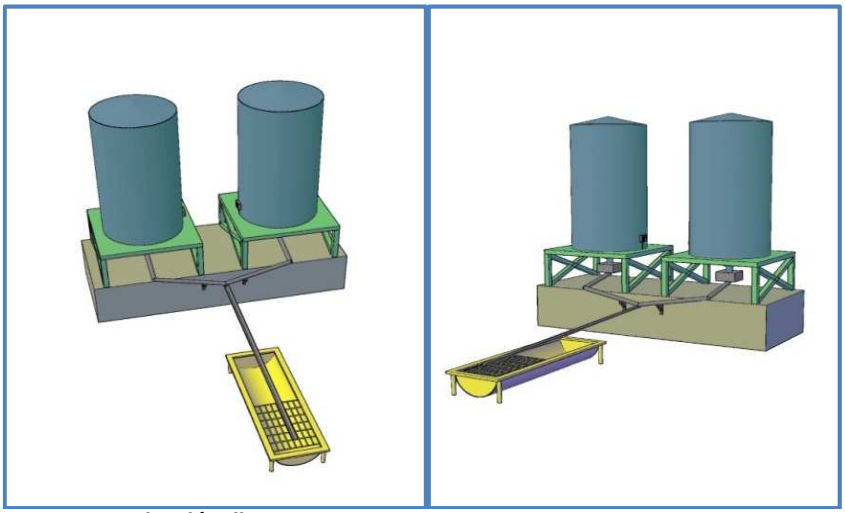
c. Tercera: Etapa de manejo automático de sacos de azúcar

La Incorporación de un sistema automático de ingreso de azúcar al disolvedor, el cual estará conformado por un ducto de acero inoxidable que une el disolvedor con dos silos que van a almacenar azúcar al granel, los cuales tendrán celdas de cargas interconectadas a un PLC. Este manejará automáticamente el sistema de compuertas neumáticas para la salida de azúcar necesaria (dependiendo de la cantidad de jarabe a cocinar). De esta manera disminuirá el riesgo de manipulación manual de cargas y las posturas no adecuadas que el trabajador adopta en su tarea diaria; con este sistema se tendrá un mejor rendimiento de jarabes para la producción.

En la siguiente figura se ilustra como irán interconectados los dos silos al disolvedor de azúcar por medio de una rampa de acero inoxidable de grado alimenticio tipo canal.

FIGURA 22

UBICACIÓN Y CONEXIÓN DE SILOS CON EL DISOLVEDOR DE AZÚCAR



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

La etapa de manejo automático de sacos de azúcar, es la más compleja y costosa del proyecto, por tratarse de la incorporación de un nuevo equipo. Se necesitará recurso humano y recurso económico, el proyecto tendrá una duración de 6 meses de construcción el cual se desarrollará de la siguiente forma:

- Construcción de 2 silos que almacene azúcar para tres días
- Construcción de un túnel, que se conectará desde los silos hasta el disolvedor de azúcar
- Automatización del sistema de control de carga
- Pruebas y arranque

4.3.1 Diagrama de Gantt

A continuación se detallan las tareas que se realizarán entes de la automatización, para ayudar a los Jaraberos a que su labor sea menos pesada y compensar en algo el esfuerzo físico realizado hasta que se apruebe y se implemente el sistema automático del vaciado de azúcar.

TABLA 51

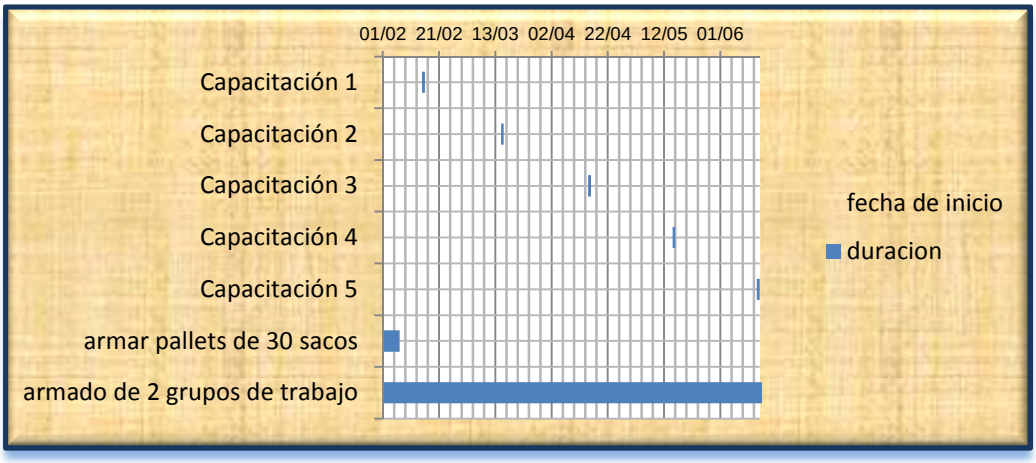
CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA PRIMERA ETAPA

Diagrama de Gantt					
tareas antes de la automatización					
tarea	fecha de inicio	duracion	fecha de finalización de la tarea	fecha de inicio	fecha de fin
Capacitación 1	15-feb-13	1	16-feb-13	01/02/13	15/06/13
Capacitación 2	15-mar-13	1	16-mar-13		
Capacitación 3	15-abr-13	1	16-abr-13		
Capacitación 4	15-may-13	1	16-may-13		
Capacitación 5	14-jun-13	1	15-jun-13		
armar pallets de 30 sacos	01-feb-13	6	07-feb-13		
armado de 2 grupos de trabajo	30-ene-13	180	29-jul-13		

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

DIAGRAMA 14

DIAGRAMA DE GANTT PRIMERA ETAPA



Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

A continuación se describen las tareas que se realizarán para la automatización del trabajo realizado en la sala de jarabes, el cual tendrá una duración aproximada de cinco meses después de aprobada la propuesta.

TABLA 52
CRONOGRAMA DE TRABAJO DE LA AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA

Diagrama de Gantt					
proyecto de automatización					
tarea	fecha de inicio	duracion	fecha de finalización de la tarea	fecha de inicio	fecha de fin
construcción de dos silos	04-abr-13	120	02-ago-13	04/04/13	04/10/13
montaje en sitio de los silos	02-ago-13	15	17-ago-13		
construcción de tunel para unir silos	17-ago-13	16	02-sep-13		
conexión de silos con tolva de azúcar (ENSAMBLE	02-sep-13	15	17-sep-13		
automatización del sistema de control	20-sep-13	8	28-sep-13		
pruebas de calibración y arranque	24-sep-13	6	30-sep-13		
prueba industrial	02-oct-13	2	04-oct-13		

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal}

DIAGRAMA 15
DIAGRAMA DE GANTT SEGUNDA ETAPA

Fuente: Investigación directa
Elaboración: Cecilia Casal

4.4 Evaluación de los costos de implementación de la propuesta

4.4.1 Plan de inversión y financiamiento

a. Inversión

TABLA 53

PLAN DE INVERSIÓN

PRIMERA ETAPA - ANTES DE LA AUTOMATIZACIÓN

TAREAS	Fecha / Inicio	Duración	Fecha / Finalización	Costo
Armado de 2 grupos de trabajo	30-ene-13	180	29-jul-13	$ 4.800,00
Armado / pallets de 30 sacos	01-feb-13	6	07-feb-13	$ 1.260,00
Capacitación 1	15-feb-13	1	16-feb-13	$ 300,00
Capacitación 2	15-mar-13	1	16-mar-13	$ 300,00
Capacitación 3	15-abr-13	1	16-abr-13	$ 300,00
Capacitación 4	15-may-13	1	16-may-13	$ 300,00
Capacitación 5	14-jun-13	1	15-jun-13	$ 300,00
				$ 7.560,00

SEGUNDA ETAPA - AUTOMATIZACIÓN

TAREAS	Fecha / Inicio	Duración	Fecha / Finalización	Costo
Construcción de dos silos	04-abr-13	120	02-ago-13	32000,0
Montaje en sitio de los silos	02-ago-13	15	17-ago-13	4.000,00
Construcción de tunel para unir silos	17-ago-13	16	02-sep-13	14.000,00
Conexión de silos con tolva de azúcar (ENSAMBLE)	02-sep-13	15	17-sep-13	12.000,00
Automatización del sistema de control	20-sep-13	8	28-sep-13	5.000,00
Pruebas de calibración y arranque	24-sep-13	6	30-sep-13	1.200,00
Prueba industrial	02-oct-13	2	04-oct-13	-
				$ 68.200,00

INVERSION TOTAL >>>>>>>>> **$ 75.760,00**

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

La inversión para la propuesta a realizarse en el área de preparación de jarabes de la primera y segunda etapa es de $7.560,00 y de la tercera etapa un valor de $ 68.200,00. El total de la inversión es de $75.760,00.

b. Financiamiento

El financiamiento del 100% del proyecto se lo realizará mediante un préstamo bancario. La tasa del préstamo del proyecto a realizarse tiene un interés anual del 15%. El plazo del préstamo es de un año, y los dividendos mensuales corresponderán a un valor de $6.837,97 mensuales.

TABLA 54

TABLA DE CAPITAL A FINANCIAR

FINANCIAMIENTO	%	TOTAL
INVERSIÓN PROPIA	0	-
PRESTAMO BANCARIO	100%	75.760,00
	100%	75.760,00

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

TABLA 55

TABLA DE AMORTIZACIÓN

DATOS			RESUMEN	
Importe del Préstamo	$ 75.760,00		Pagos durante periodo / gracia	
Tasa de interés anual	15,00%	1,2500%	Dividendos mensuales	6.837,97
Plazo del Préstamo (años)	1	12	Interes Total	412,51
Meses de gracia				
Fecha Inicial del Préstamo	05-ene-13			
Fecha Inicio de Pagos	05-feb-13			

Mes	*Fecha*	*Mensualidad*	*Cuota Intereses*	*C. Amortización*	*Cap. Vivo*	*Cap. Amortizado*
0					75.760,00	
1	***05-feb-13***	6.837,97	947,00	5.890,97	69.869,03	5.890,97
2	***05-mar-13***	6.837,97	873,36	5.964,61	63.904,42	11.855,58
3	***05-abr-13***	6.837,97	798,81	6.039,16	57.865,26	17.894,74
4	***05-may-13***	6.837,97	723,32	6.114,65	51.750,60	24.009,40
5	***05-jun-13***	6.837,97	646,88	6.191,09	45.559,52	30.200,48
6	***05-jul-13***	6.837,97	569,49	6.268,48	39.291,04	36.468,96
7	***05-ago-13***	6.837,97	491,14	6.346,83	32.944,21	42.815,79
8	***05-sep-13***	6.837,97	411,80	6.426,17	26.518,04	49.241,96
9	***05-oct-13***	6.837,97	331,48	6.506,49	20.011,55	55.748,45
10	***05-nov-13***	6.837,97	250,14	6.587,83	13.423,72	62.336,28
11	***05-dic-13***	6.837,97	167,80	6.670,17	6.753,55	69.006,45
12	***05-ene-14***	6.837,97	84,42	6.753,55	- 0,00	75.760,00

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

4.4.2 Evaluación Financiera (Coeficiente beneficio – costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación de Capital)

a. Depreciación

La vida útil del equipo que se adquirirá será de 10 años y la depreciación del mismo será del 10% anual, cada año tendrá una depreciación de $6.138, y por mes $511,50.

TABLA 56

TABLA DE DEPRECIACIÓN

CUADRO DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES				DEPRECIACION MENSUAL	DEPRECIACIONES ANUALES									
RUBROS	VALOR/SILOS	V.RESIDUAL	VIDA/UTIL	PRIMER AÑO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
MAQUINARIAS Y EQUIPOS	68.200,00	10%	10	511,50	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138	6.138
TOTAL DEPRECIACION				**511,50**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**	**6.138**

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

b. Estado de resultados años anteriores

En la siguiente tabla se presenta el estado de resultados del año 2010, 2011y 2012 respectivamente.

TABLA 57

ESTADO DE RESULTADOS AÑOS ANTERIORES

ESTADOS DE RESULTADOS	%	2010	2011	2012
INGRESOS				
VENTAS LOCALES		15.785.452	16.574.725	17.403.461
TOTAL DE INGRESOS	100%	**15.785.452**	**16.574.725**	**17.403.461**
COSTOS				
COSTOS DE PRODUCCIÓN				
TRATAMIENTO DE AGUA	7%	1.104.982	1.160.231	1.218.242
PROCESO DE JARABE TERMINAD	9%	1.341.763	1.408.852	1.479.294
PROCESO DE ENVASADO	7%	1.104.982	1.160.231	1.218.242
PROCESO DE EMPACADO	8%	1.278.622	1.342.553	1.409.680
GASTOS DE FABRICACIÓN	9%	1.420.691	1.491.725	1.566.311
COSTOS DE VENTAS	22%	3.472.799	3.646.439	3.828.761
TOTAL COSTOS DE VENTAS	**62%**	9.723.838	10.210.030	10.720.532
UTILIDAD BRUTA		**6.061.614**	**6.364.694**	**6.682.929**
GASTOS ADMINISTRATIVOS	**9%**	1.341.763	1.408.852	1.479.294
GASTOS DE VENTAS	**13%**	1.988.967	2.088.415	2.192.836
GASTOS DE LOGISTICA	**11%**	1.663.787	1.746.976	1.834.325
GASTOS FINANCIEROS	**1%**	78.927	82.874	87.017
OTROS GASTOS	**0%**	1.421	1.492	1.566
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		**986.749**	**1.036.086**	**1.087.890**
15% PARTICIPACION TRABAJADORES		148.012	155.413	163.184
IMPUESTO A LA RENTA		37.003	37.299	37.532
UTILIDAD NETA		801.733	843.374	887.175

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

c. Estado de resultados año actual

La siguiente tabla presenta el estado de resultados proyectado del año en curso 2013.

TABLA 58

ESTADO DE RESULTADOS AÑO ACTUAL

ESTADOS DE RESULTADOS	INVERSIÓN	ene-13	feb-13	mar-13	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	2013
INGRESOS														
VENTAS LOCALES		1.897.000	1.758.000	2.054.000	2.187.000	2.111.000	1.704.000	1.704.000	1.704.000	1.704.000	1.800.000	1.951.833	2.200.000	22.774.833
TOTAL DE INGRESOS		**1.897.000**	**1.758.000**	**2.054.000**	**2.187.000**	**2.111.000**	**1.704.000**	**1.704.000**	**1.704.000**	**1.704.000**	**1.800.000**	**1.951.833**	**2.200.000**	**22.774.833**
COSTOS														
COSTOS DE PRODUCCIÓN														
TRATAMIENTO DE AGUA		132.790	123.060	143.780	153.090	147.770	119.280	119.280	119.280	119.280	126.000	136.628	154.000	1.594.238
PROCESO DE JARABE TERMINADO		161.245	149.430	174.590	185.895	179.435	144.840	144.840	144.840	144.840	153.000	165.906	187.000	1.935.861
PROCESO DE ENVASADO		132.790	123.060	143.780	153.090	147.770	119.280	119.280	119.280	119.280	126.000	136.628	154.000	1.594.238
PROCESO DE EMPACADO		153.657	142.398	166.374	177.147	170.991	138.024	138.024	138.024	138.024	145.800	158.098	178.200	1.844.761
GASTOS DE FABRICACIÓN		170.730	158.220	184.860	196.830	189.990	153.360	153.360	153.360	153.360	162.000	175.665	198.000	2.049.735
COSTOS DE VENTAS		417.340	386.760	451.880	481.140	464.420	374.880	374.880	374.880	374.880	396.000	429.403	484.000	5.010.463
TOTAL COSTOS DE VENTAS		**1.168.552**	**1.082.928**	**1.265.264**	**1.347.192**	**1.300.376**	**1.049.664**	**1.049.664**	**1.049.664**	**1.049.664**	**1.108.800**	**1.202.329**	**1.355.200**	**14.029.297**
UTILIDAD BRUTA		**728.448**	**675.072**	**788.736**	**839.808**	**810.624**	**654.336**	**654.336**	**654.336**	**654.336**	**691.200**	**749.504**	**844.800**	**8.745.536**
GASTOS														
GASTOS ADMINISTRATIVOS		161.245	149.430	174.590	185.895	179.435	144.840	144.840	144.840	144.840	153.000	165.906	187.000	1.935.861
GASTOS DE VENTAS		239.022	221.508	258.804	275.562	265.986	214.704	214.704	214.704	214.704	226.800	245.931	277.200	2.869.629
GASTOS DE LOGISTICA		199.944	185.293	216.492	230.510	222.499	179.602	179.602	179.602	179.602	189.720	205.723	231.880	2.400.467
GASTOS FINANCIEROS		9.485	8.790	10.270	10.935	10.555	8.520	8.520	8.520	8.520	9.000	9.759	11.000	113.874
OTROS GASTOS		10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	2.050
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		**108.752**	**100.051**	**118.580**	**126.906**	**122.149**	**96.670**	**96.670**	**96.670**	**96.670**	**102.680**	**112.185**	**127.720**	**1.423.655**
15% PARTICIPACION TRABAJADORES		16.313	15.008	17.787	19.036	18.322	14.501	14.501	14.501	14.501	15.402	16.828	19.158	213.548
IMPUESTO A LA RENTA		3.915	3.602	4.269	4.569	4.397	3.480	3.480	3.480	3.480	3.696	4.039	4.598	51.252
UTILIDAD NETA		88.524	81.441	96.524	103.302	99.429	78.690	78.690	78.690	78.690	83.582	91.318	103.964	1.158.855
AJUSTES														
(+) DEPRECIAICIÓN		7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	7.380,75	88.569
AMORTIZACIÓN DE DEUDA		5.890,97	5.964,61	6.039,16	6.114,65	6.191,09	6.268,48	6.346,83	6.426,17	6.506,49	6.587,83	6.670,17	6.753,55	75.760
FLUJO NETO	**-75.760**	90.014,07	82.857,49	97.866,03	104.567,74	100.618,62	79.801,98	79.723,62	79.644,29	79.563,96	84.374,44	92.028,96	104.591,28	**1.171.664**

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

d. Coeficiente beneficio – costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación de Capital

La determinación de la viabilidad del proyecto presentado en la presente tesis, está basado en los indicadores de rentabilidad, como son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se realiza un flujo de caja en función a los costos que incurrirían por inversiones que se realizaran en la planta, en cuanto a capacitación y automatización del vaciado de azúcar.

La relación beneficio/costo es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto pueda generar al accionista. Si el beneficio/costo es mayor a uno, significa que los ingresos (costos de inversión) son superiores a los egresos (gastos previstos), generando una propuesta económicamente viable. Si el beneficio/costo es menor a uno, significa que los ingresos (costos de inversión) son menores a los egresos (gastos previstos), generando una propuesta no viable económicamente.

TABLA 59

EVALUACIÓN FINANCIERA

EVALUACIÓN FINANCIERA		
B/C	4,736	Por cada 4dolares que se invierte en el proyecto, se genera 0.73 ctvs de ganancia
TASA DE DESCUENTO	15%	Costo de oportunidad, de dejar de invertir en otras opciones
VAN	$ 358.814,31	Debido a que el VAN es > 0, se decide aprobar el proyecto por ser factible financieramente.
TIR	119%	TIR > que la Tasa de Descuento, se decide aprobar el proyecto.
PERÍODO DE RECUPERACIÓN		El período de recuperación es en 2 meses.

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

En este caso la relación de beneficio/costo es de 4,736, por cada 4 dólares que se invierten en el proyecto se generara una ganancia de 0,73 centavos, esto genera una propuesta viable.

TABLA 60

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

FLUJO NETO	**-75.760**	90.014,07	82.857,49	97.866,03	104.567,74	100.618,62	79.801,98
EVALUACIÓN FINANCIERA							
B/C	**4,736**	Por cada 4dolares que se invierte en el proyecto, se genera 0.73 ctvs de ganancia					
TASA DE DESCUENTO	**15%**	Costo de oportunidad, de dejar de invertir en otras opciones					
VAN	**$ 358.814,31**	Debido a que el VAN es > 0, se decide aprobar el proyecto por ser factible financieram					
TIR	**119%**	TIR > que la Tasa de Descuento, se decide aprobar el proyecto.					
PERÍODO DE RECUPERACIÓN		El período de recuperación es en 2 meses.					
FLUJO NETO DE CAJA ACUMULADO		$ 14.254,07	$ 97.111,57	$ 194.977,60	$ 299.545,34	$ 400.163,96	$ 479.965,94

Fuente: contabilidad
Elaboración: Cecilia Casal

En la propuesta del proyecto el valor actual neto que se tiene VAN > 0, el proyecto de inversión será aceptado, la valoración de la ganancia que se genera es superior al coste de afrontar el proyecto. El TIR tiene un valor de 119%, lo cual es mayor que la tasa de descuento que es del 15%, se decide aprobar el proyecto. El periodo de recuperación de la inversión es de 2 meses.

Los accidentes laborales y enfermedades profesionales además de las lesiones que ocasionan en los trabajadores provocándoles incapacidades temporales, parciales, totales, absolutas e inclusive pueden llevar a la muerte, generan pérdidas económicas, daños a terceros, al medio ambiente y siempre pérdidas económicas.

La evaluación económica de los costos para determinar el nivel óptimo en materia de prevención de riesgos laborales en los trabajadores del área de preparación de jarabes, viene dado por el ahorro de los costos a consecuencia de sufrir una enfermedad profesional relacionado con dolencias musculo-esqueléticas, si no se previene su aparición estas pueden causar multas por la parte del Seguro General de Riesgos del

Trabajo por no controlar el factor de riesgo de exposición al levantamiento manual de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

La propuesta presentada en la presente tesis según el cálculo del TIR y el VAN se considera rentable, el invertir en prevención hoy $ 75.760, a pagar $ 80.160, por multas derivadas de lesiones ocasionados por levantamientos manuales de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 conclusiones

Toda manipulación manual de cargas conlleva un riesgo inherente; partiendo de esta base, se ha determinado el grado de exposición del trabajador al realizar las tareas en la preparación de jarabes para bebidas gaseosas, indicando en cada caso dicho riesgo. En el estudio realizado se concluyó que:

- De acuerdo al programa del Cálculo del Índice de Levantamiento para tareas simples, la comparación del peso real de la carga (25 Kg) con el peso máximo recomendado obtenido (9,35 Kg) indica que expone al trabajador a un riesgo no aceptable, por lo tanto no garantiza una actividad segura para el trabajador.

  El índice de riesgo de la evaluación del vaciado de sacos de azúcar, cae en un nivel de riesgo de 2.7, en este rango de riesgo está presente un nivel significativo que Indica la necesidad de realizar rediseño de la tarea o corregir la tarea del levantamiento manual de los sacos de azúcar.

- Al aplicar el método OWAS, los valores del riesgo calculados para cada posición adoptada por el trabajador, permite identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad.

  Tras la codificación de las diferentes posturas que adopta el trabajador se ha identificado dos posturas 0 y 3 con una categoría de

3, las cuales causan a los trabajadores del área en estudio efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

Las posturas 2, 4, 5,6 y 7 son valoradas con categoría de riesgo 2, y por lo tanto la postura que adoptan los colaboradores en el área de preparación de jarabes, tiene posibilidades de causar daño al sistema músculo esquelético.

- La aplicación del método Rula, dio su nivel de actuación 4, por lo tanto se requiere realizar inmediatamente actividades de investigación y cambios en la tarea. Las posiciones más graves que se pueden presentan en los trabajadores son las de brazo, cuello y tronco, en las cuales hay que tomar acciones inmediatas.

Aplicando las metodologías descritas en el proyecto, se comprobó en un proceso no convencional, que la aparición de dolores lumbares, se deben a operaciones en las cuales la rotación y la exposición dorso lumbar, causada principalmente por posturas forzadas y manejo manual de cargas provocan el efecto no deseado. Basado en los resultados obtenidos en los métodos aplicados para el estudio ergonómico, el nivel de riesgo por manipulación de cargas y posturas forzadas en el área de preparación de jarabes es inaceptable.

- Este estudio ha permitido determinar el impacto que en la prevención de dolencias musculo-esqueléticas puede tener el desarrollo de un programa de capacitación, la automatización de procesos y la aplicación de principios básicos de ergonomía en el control de factores de riesgo asociados a este problema de salud laboral en el área de preparación de jarabes en la planta GBC.

- La capacitación en anatomía y fisiología básica de la columna y la técnica correcta de manipulación manual de cargas es una herramienta fundamental en una intervención ergonómica.

- En la actualidad existe tecnología necesaria para eliminar cualquier operación de manejo manual de cargas; sin embargo, pueden existir condiciones en que su factibilidad económica lo haga inevitable. La capacitación sobre el autocuidado de la espalda y el uso de una técnica correcta en la manipulación de carga, y las modificaciones en el puesto de trabajo orientadas a eliminar las necesidades de manejo manual de materiales, reducir las exigencias del trabajo y minimizar los movimientos del trabajador, pueden prevenir y controlar la incidencia de patologías músculo-esqueléticas de columna vertebral.

- El programa de vigilancia de salud de los trabajadores en el área de preparación de jarabes, permitió tener criterios de inclusión y exclusión, ya que se analizaró el origen de las enfermedades ocupacionales en los trabajadores del área en estudio, se analizará los antecedentes de exposición a los riesgos en otras empresas, antecedentes de exposición laboral actual, antecedentes a exposición extra-laboral y antecedentes personales.

- La adecuada identificación del grado de riesgo al que están expuestos los trabajadores y sus daños asociados, permitirá proponer soluciones laborales para mantener el estado de salud del trabajador e incrementar la productividad de la empresa.

- Con la propuesta del proyecto de automatización, mejora la Calidad de Vida del Trabajador.

- El proyecto propuesto de la automatización del vaciado de azúcar es factible financieramente, y su periodo de recuperación de dos meses, por lo que se puede realizar su implementación.

- El puesto de trabajo queda dentro de la normativa vigente.

6.2 Recomendaciones

- Para mejorar las condiciones en el área de preparación de jarabes, se adicionara al disolvedor de azúcar una rampa que vendrá desde dos silos que contendrán azúcar al granel, evitando de esta forma el levantamiento de cargas y posturas forzadas que realizan los trabajadores, tareas que evidentemente conllevan a riesgos y hace un proceso lento.

- Disminuir el Manejo Manual de Cargas, se disminuye el índice de trabajadores lesionados por MMC.

- Implementar protocolos específicos para el levantamiento de cargas, posturas forzadas y movimientos repetitivos.

- Educar al trabajador en levantamiento manual de cargas, y posturas forzadas y movimientos repetitivos para prevenir nuevos episodios.

- Educar al colaborador en conservación auditiva, conservación del sistema respiratorio, control de nutrición y peso.

- Rotación entre los distintos puestos de trabajo en el área de producción, para que permita reducir la exposición individual al manejo de cargas.

- Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos del ruido, material particulado, factores de riesgo ergonómicos y cómo prevenirlos.

- Ejercicios de relajación y pausas activas.

- El proyecto de automatización del vaciado de azúcar deberá realizarse lo antes posible para evitar futuras lesiones en los trabajadores.

- Uso correcto de equipos de protección personal (protección auditiva y respiratoria).

- Revisión del programa de prevención y control, revisar los procedimientos sugeridos en la propuesta.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales
Art	Análisis de riesgo de tarea
ASCOFAME	Asociación Colombiana de Facultades de Medicina
CAI	Control de accidentes/ incidentes
°C	Grado centígrado
Cm	centímetro
Chiller	Equipo que se encarga de enfriar el jarabe
Diag.	Diagrama
DME	Desordenes musculo-esqueléticos
DPS	Diálogo periódico de seguridad
DS	Dialogo de seguridad
ENT	Entrenamientos de seguridad
Fig.	Figura
GBC	Guayaquil Bottling Company
IG	Indicador de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
INPSASEL	Instituto Nacional de Prevención Salud y Seguridad Laboral
INSHT	Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo
ISS	Investigación de Servicios y Salud
Kg	kilogramo
LTA	Lesiones por Trauma Acumulativo
Luxes	Unidad para medir la intensidad de iluminación
m	metro
micras	Unidad de medida
marmita	Recipiente a vapor para la cocción del jarabe
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional
OPAI	Observación planeada de acción subestándar
OSEA	Orden de servicio estandarizada y auditable
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

OMS Organización Mundial de la Salud

OWAS Ovako Working posture Analysis System. Analiza como prioridad a la postura y la carga

PLC Programador Lógico de Control

RULA Rapid Upper Limb Assessment. Evaluación rápida de miembros superiores

Uv Ultravioleta

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO ALVAREZ MIGUEL, (Instituto de Seguridad del Trabajo), diplomado en ergonomía en 2005
- ALMIRALL HERNÁNDEZ PEDRO, “Ergonomía cognitiva apuntes para su aplicación en trabajo y salud” (Investigador titular, Dr. en ciencias médicas, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores), La Habana-Cuba. Mayo-2000
- CARLOS LÓPEZ CUBAS, Ejercicios para la lumbalgia,(Centro de Fisioterapia), Valencia
- CARRANZA EDUARDO, “Evaluación Ergonómica en una planta Envasadora de Gas Licuado de Petróleo” (Tesis, Facultad de Ingeniería Mecánica, Escuela Superior politécnica del Litoral)”, Guayaquil
- CASTRO DUARTE CAROLINA, “Diseño y puesta en marcha de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional según la NTC OHSAS 18001 para la Universidad Industrial de Santander, SEDE BARRANCABERMEJA”, (Universidad industrial de Santander facultad de ingeniería físico-mecánicas), Bucaramanga-2007
- Código de trabajo ecuatoriano, Decreto 2393: Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo
- CONIAP, “Guía de tesis y proceso de tutorías”, 2012
- Consejería de educación, formación y empleo; instituto de seguridad y salud laboral “Protocolo de investigación de enfermedades profesionales”, Murcia
- Decreto Ejecutivo 2393, registro oficial 565, 17-XI-86 “Reglamento de Seguridad Y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo” 17-XI-86
- FERNANDEZ SANCHEZ LEODEGARIO, director del INSHT, “Manual de procedimientos de prevención de riesgos

laborales". Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo",

- Fotos y grabaciones en sitio
- GUTIÉRREZ RUBIO Antonio., "Factores de Riesgos y Patología Lumbar Ocupacional", Escuela Universitaria de Huelva, Huelva-2000
- HÓMEZ SALATA BETZABETH, "Guía para la Identificación de Riesgos Biomecánicos causantes de Lumbalgia Ocupacional en personal de enfermería de Áreas críticas de un Hospital Público",(Instituto de Altos Estudios en salud Pública Dr. Arnoldo Gabaldon), Maracay, Noviembre-2005
- Jiménez Valdivia Ciro, "Desarrollo y evaluación de Riesgos Ergonómicos en Proceso de Empaquetado de Bolas de Acero en Compañía Moly-Cop Chile S.A". Chile
- LOPEZ DUARTE OLGA LUCIA y otros, " Lesiones de Hombro por Movimientos Repetitivos y Posturas Mantenidas en la población trabajadora, Revisión Documental" (Tesis, Facultad de Enfermería especialización en salud Ocupacional Universidad Javeriana), Bogotá-2008
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. INHST: "Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas", 1999
- MATÍN UTRILLAS CARMEN, "Valoración Medico-Legal del dolor Lumbar en una población trabajadora", (Tesis, Facultad de Medicina, Universidad de Valencia), Valencia-2002
- OCAÑA JIMENÉZ ÚRSULA, Lumbalgia Ocupacional y Discapacidad Laboral, Guadalupe-2007
- PLANCHART GÓMEZ MARÍA DE LOS ANGELES, "Evaluación Cuantitativa de Riesgos Laborales, usando El Método de Análisis Preliminar de Riesgo (APR) por puesto de trabajo, en el Taller latino, Ubicado en el Municipio de

Bolívar de estado de Anzoátegui, (Tesis, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, departamento de Sistemas Industriales, Universidad de Oriente), Barcelona-2009

- QUINCENO HURTADO LINA Y CALDERON ABEL, “Implementación de un Programa de Control y Prevención de Síndrome de Dolor Lumbar asociado al Manejo Manual de Cargas en la planta de pintura a base de agua en la Empresa Sherwin Williams-Santiago” Santiago de Chile-2006
- Rafael Castaño Oliva, PhD., “Metodología de la investigación científica”, Diciembre 2011
- REVISTA CIENCIAS DE LA SALUD “Factores de riesgo de carga física y diagnóstico de alteración osteo-muscular en trabajos de minas de carbón en el valle de Ubaté”, (Universidad del Rosario Bogotá-Colombia), VELANDIA BACCA EDGAR, Enero-Junio,2004
- REVISTA MEXICANA de SALUD en el TRABAJO (REMESAT), “Grado de Riesgo por Levantamiento Manual de Cargas y Dolor en la Espalda baja de Trabajadores de una Empresa Manufacturera”, vol.1 N°.4, periodo de Octubre-Enero, año 2010
- Ribalta Pizarro Claudio Mauricio, “Manipulación manual de cargas: puesto de trabajo lingoteros” (Tesis, Universidad de Cataluña)
- RAMIREZ CAVAZA CÉSAR, Ergonomía y productividad. Primera edición. Editorial Noriega Limusa-1991
- SABINO A. CARLOS, “Como hacer Tesis”, Caracas, Noviembre-1986
- SÁES A. VÍCTOR, “Prevalencia de Lesiones Músculo-esqueléticas y Factores de Riesgo en Trabajadores de Plantas Procesadoras de Crustáceos en Chile”, Chile-2004, www.cienciaytrabajo.cl

- SALINAS PALOMINO MÓNICA, “Factores que desencadenan dolor lumbar”, Revista Salud, Sexualidad y Sociedad 3(1), 2010
- Secretaria de salud, “Diagnóstico, tratamiento y prevención de lumbalgia aguda crónica en el primer Nivel de atención” (Catalogo Maestro de Guías de Práctica Clínica), Mexico-2008.
- Salud Pública de México, Print ISSN 0036-3634, Salud pública Méx vol.39 n.5 Cuernavaca Sept./Oct.-1997
- Seguridad e Higiene del Trabajo, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva, 1997
- SILVA FAUSTO, “Levantamiento y Elaboración de un Manuel de procedimientos aplicado a la operación en una Planta de envasado de GLP” (Tesis, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral), Guayaquil-Ecuador
- TAPIA GRANADOS JOSÉ, “Medidas de prevalencia y relación incidencia-prevalencia”, Organización Panamericana de la Salud. (OPS/OMS). Programa de Publicaciones. Washington. EE. UU.
- TACLE VACA WALTER, , “Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una embotelladora de bebidas no alcohólicas”, (Universidad San Francisco de Quito), Nov-2009
- TAFUR SACIPA FRANCISCO JOSÉ, Ministerio de la Protección Social, “Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la Manipulación manual de Cargas y otros factores de Riesgo en el Lugar de trabajo (GATI- DLI-ED)”, (Universidad Javeriana), Bogota-2006
- TAFUR SACIPA FRANCISCO JOSÉ, Ministerio de la Protección Social, “Guía de Atención Integral Basada en la

Evidencia para Desórdenes musculo-esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de De Quervain (GATI- DME)", Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia, 2006

- VALDETARO ALEJANDRO Y otros, "Tratamiento de la lumbalgia en la ciudad de Rosario" (Tesis, Facultad de Medicina, Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría , Universidad Abierta Interamericana), Diciembre- 2002
- XV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA SEMAC, "Las Normas ISO 11228 en el Manejo Manual de Cargas" Mexico-2009
- http: // www.prevencion-riesgos-laborales.com/Seg.htm
- http: // www.ist.cl/ergonomia.asp