

**UNIVERSIDAD AMERICANA
FACULTAD DE INGENIERIA**



TITULO: DETERMINAR LAS VARIABLES DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, PARA EL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE EMBOTELLADO DE LA COMPAÑÍA LICORERA DE NICARAGUA, S. A., UBICADA EN LA CIUDAD DE CHICHIGALPA, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA, AÑO 2001.

BR. ELÍAS EDUARDO QUINTANILLA JIRÓN

**Monografía para optar al grado de
INGENIERO INDUSTRIAL**

TUTOR: ING. RAMÓN BARRIOS

Managua, Nicaragua, Abril 2002.

DEDICATORIA

Con amor y gratitud a Dios por haberme permitido llegar hasta donde estoy y seguir adelante.

A mis padres Sr. Fernando Quintanilla A. y Sra. Maritza Jirón de Quintanilla por apoyarme siempre en mis estudios y salir adelante en la vida.

A mis hermanos Lic. Fernando Quintanilla J. y Lic. Geraldine Quintanilla J. por estar siempre a mi lado en todo momento.

A mi tío Lic. Elías Quintanilla A. por sus sabios consejos que me han servido de mucho en estos últimos años.

A mi novia Dra. Morena Poveda A. y nuestra hija que lleva en su vientre, por estar siempre a mi lado y quererme tanto.

AGRADECIMIENTOS

A La Compañía Licorera de Nicaragua S.A. por haberme permitido realizar mi trabajo Monográfico en sus instalaciones en especial al Ing. Luis A. Chamorro, Sr. Florencio Silva e Ing. Freddy Chavarría por toda la información suministrada.

A mi tutor Ing. Ramón Rafael Barrios por trasmitirme parte de sus conocimientos y apoyarme en todas mis decisiones.

A mi amigo y compañero Lic. Isaac Zamora M. por ayudarme incondicionalmente en todo momento.

A las Compañías de ventas de Equipos de Seguridad Industrial por prestarme sus servicios.

A todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a la realización de este documento Monográfico.

INDICE GENERAL

Pag.

INTRODUCCIÓN

I. Objetivo General.....	01
II. Objetivos Específicos.....	01
III. Variables.....	02
IV. Conceptualización de Variables.....	03
V. Operacionalización de Variables.....	04
VI. Marco Teórico.....	05
A. Esquema.....	05
1. Riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros.....	06
2. Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal.....	13
2.1. Tipología de los accidentes de trabajo.....	14
2.2. Daños que pueden provocar los accidentes de trabajos en los trabajadores.....	14
2.3. Diagrama de Pareto.....	15
2.4. Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).....	16
3. Uso de los equipos para el personal.....	17
4. Propuesta de Diseño de Sistema de Seguridad Industrial.....	21
5. Rentabilidad del Diseño en cuanto a Beneficio-Costo.....	23
VII. Preguntas Directrices.....	26
VIII. Diseño Metodológico.....	27
IX. Resultados y Discusión.....	29
A. Generalidades sobre Encuestas.....	29
B. Análisis sobre gráficos.....	40
C. Tablas y gráficos de Accidentes más Frecuentes.....	41
D. Diagrama de Ishikawa.....	49
E. Tablas y gráficos para análisis ergonómicos.....	50
1. Mediciones de Ruido.....	50
2. Mediciones de Iluminación.....	52
3. Área de Desempaquetado.....	53
4. Área de Llenado de Botellas.....	53
5. Área de Sopleteado.....	53
6. Estrés Calórico.....	54

7.	Gases Tóxicos.....	54
X.	Propuesta de Diseño de Sistema de Seguridad Industrial.....	55
A.	Plan de Seguridad en Prevención de Riesgos.....	55
B.	Plan para erradicar la inseguridad.....	56
C.	Plan de Capacitación.....	57
D.	Plan de partida presupuestal.....	60
E.	Plan de Motivación.....	60
F.	Plan de Compra de Equipos.....	62
XI.	Rentabilidad del Diseño en cuanto a Beneficio-Costo.....	66
A.	Beneficios Intangibles.....	68
B.	Beneficios Tangibles.....	69
XII.	Cronograma.....	71
XIII.	Conclusiones.....	75
XIV.	Recomendaciones.....	76
XV.	Bibliografía.....	77
XVI.	Anexos.....	78
A.	Contenido.....	79

INTRODUCCION

La Seguridad Industrial tiene como prioridad el salvaguardar al trabajador de accidentes laborales por las inadecuadas condiciones de trabajo que pueden provocarles enfermedades y/o lesiones temporales o permanentes e incluso causarles la muerte. Por lo que el fin último de la seguridad industrial es disminuir los accidentes laborales que tradicionalmente reducen la eficiencia y productividad tanto de los trabajadores como de la industria en general.

Es por eso que este trabajo de Investigación tiene como objetivo Determinar las variables del Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial para los trabajadores que operan en el Departamento de Embotellado de la Compañía Licorera de Nicaragua S.A., donde se producen con mayor frecuencia los accidentes laborales de esta empresa.

La investigación se llevó a cabo, a través de una metodología Cualitativa-Cuantitativa, por lo tanto se hizo uso de diferentes herramientas de ingeniería como: Estadísticas, gráficos de análisis, etc., este estudio se basa en datos mensurables con los cuales pudimos hacer un desarrollo completo del trabajo.

Lo importante de este estudio es tener un mayor conocimiento acerca de la problemática que se produce por la falta de utilización de los equipos de seguridad individual por parte de los trabajadores del Dpto. de Embotellado y que mediante la Determinación de las Variables del Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial permita tener un ambiente de trabajo seguro, agradable y que redunde en una mayor eficiencia de los trabajadores e incremento de su productividad.

La historia del Ron en Nicaragua se inició con la construcción de la primera destilería de alcoholes en 1890; En 1937 se introdujeron los primeros rones al mercado Nicaragüense de “Flor de caña”, comenzando con la Etiqueta Amarilla y Etiqueta Roja y en 1954 La Corporación Compañía Licorera de Nicaragua S.A., fue legalmente organizada quedando ubicada en el municipio de Chichigalpa Departamento de Chinandega donde actualmente tiene sus instalaciones.

.En 1959 la posición de Flor de Caña se fortaleció con la introducción de los rones “Oro” y “Etiqueta Negra”. Es en esta misma fecha, que se inició la exportación de ron Etiqueta Negra y Superior a países como Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Venezuela; en 1968 se lanzó al mercado el “RON ORO” y en 1970 el “RON PLATA”

En 1971 La Compañía Licorera de Nicaragua S.A., continuó su expansión fuera de las fronteras Nicaragüenses con la construcción de una Destilería en Honduras, en este mismo año en Nicaragua se comenzó una total modernización de la planta de producción y en particular con la compra de Maquinaria automatizada para el área de lavado y envasado.

En 1974 los rones livianos y envejecidos fueron introducidos a los Mercados Centroamericanos y en 1975 se inició una nueva modernización de la planta; es en 1976 que se lanzó al mercado el “RON EXTRA SECO”; y en 1986 fue construida el área de destilación.

Entre los años 1992 a 1996 la Compañía Licorera de Nicaragua S.A., continuó expandiendo su línea de productos con la introducción de nuevos rones y aguardientes. Entre los años 1994 y 1996 se produjo la última y total modernización de la planta.

En 1994 se lanzó al mercado el “RON EXTRA LITE” y el “RON GRAN RESERVA” y en 1995 se introdujo al mercado “RON PLATA LITE” y “RON TAYACAN”.

En 1996 comenzó la exportación de envejecidos en los mercados fuera del área Centroamericana y es en 1997 que se inició la exportación de alcoholes finos a granel, a gran escala y se lanzó al mercado el “RON CENTENARIO”.

En 1998 se obtuvo el Certificado ISO- 9002 (NMX-CC-4). Que consistió en evitar productos no conformes en la fabricación.

En caso de que existieran, se busca su detección, identificación y segregación, así como la implantación de acciones correctivas de manera oportuna, también se dio inicio a la producción con planta nueva de fermentación y destilación con capacidad de 150,000 litros por día, finalizando en 1999 con la obtención del Certificado HACCP (Seguridad Alimentaría de los Productos)

El proceso de la elaboración del Ron se inicia con la recolección de la materia prima que se conoce como MELAZA (este es un producto proveniente del tratamiento de la caña de azúcar el cual es desechado por los ingenios azucarero y aprovechado por las compañías productoras de rones) además de este uso la melaza es utilizada en la fabricación de dulces (alfeñique, etc.)

Esta melaza es transportada en camiones cisternas de todos los ingenios azucareros tanto nacionales como internacionales y depositadas en tanques de acero inoxidable ubicados en las instalaciones de la empresa, de aquí es enviada mediante bombas de desplazamiento positivo, hacia la fábrica, luego toman muestras del tipo de melaza para ser llevada al departamento de Laboratorio donde se les realiza una serie de exámenes donde se determina el grado de azúcares que contiene, así como el grado de Brix de lo mismos.

Posterior al proceso de recolección de materia prima es trasladado a tanques donde es diluido a una concentración adecuada y agregarle los nutrientes químicos que enriquecen el medio en el cual la levadura realiza su crecimiento, desarrollo y trabajo fermentativo.

Una vez recolectada la materia prima y tomando las precauciones necesaria en cuanto a su calidad de azúcares para su uso nos trasladamos a este proceso de prefermentación. La prefermentación es un proceso aeróbico que se inicia en el departamento del Laboratorio con la reactivación de la levadura. Para luego desarrollarla en volúmenes sucesivos, desde 50 mililitros hasta alcanzar un volumen de 20 litros, estos son enviados a la fabrica para aumentar el volumen de células de levaduras a 15,000 litros con un mínimo de 3,000,000 células de levaduras por mililitro.

Este es el proceso mediante el cual la melaza diluida mediante la acción de la levadura produce subproductos los cuales son:

- Alcohol.
- Dióxido de carbono.

Cabe destacar que este último era un subproducto perdido por la empresa al no utilizarlo en su proceso industrial, pero al cabo de los años; comenzó a aprovecharlo

pasándolo por un tratamiento para obtener Dióxido de carbono puro y venderlo a compañías que comercializan extinguidores de incendios, también a las compañías de gaseosas, etc.

En esta etapa se inocula un tanque fermentador de 35000 galones con 8000 litros de células de levadura y anaeróticamente fermentado hasta el punto en que la levadura ya no encuentre azúcares que desdoblar, aquí se hace el control de alcohol corriente y azúcar residual, posteriormente nos trasladamos al proceso de destilación.

Una vez que la melaza diluida ha sido fermentada por la acción de la levadura es enviada hacia las columnas de destilación que son al vacío, existiendo cinco columnas para el proceso.

- Columna Destrozadoras.
- Columna Extractiva.
- Columna Rectificadora.
- Columna Desmetilizadora.
- Columna de Fusel.

El alcohol que se obtiene de estas columnas tiene un grado de 96° G.L.

Aquí se hace el análisis de grado de alcohol y sino tiene el grado requerido no se puede seguir utilizando y queda como alcohol puro, sino se hace un reproceso del producto hasta obtener el grado necesario. La siguiente etapa es una de las de mayor duración en el proceso para producir Ron, ya que es donde toma su forma, cuerpo y característica.

El envejecimiento en toneles de roble blanco de los alcoholes destilados, es fundamental para obtener la calidad en los Rones que produce La Compañía Flor de Caña. Con este proceso se producen una serie de reacciones químicas, que determinan una serie de cambios favorables, y desarrollan sabor, olor y color agradable. El tiempo de envejecimiento es de un mínimo de dos años y un máximo de 12 según el ron que se quiera producir.

Ligado a este envejecimiento esta el proceso de blending, este se da cuando los alcoholes han alcanzado el añejamiento necesario y cumplen con las normas de calidad establecidas, son enviados hacia el departamento de formulación, donde se realizan los ajustes de blendificación necesarios que permiten obtener el bouquet, color, olor y sabor en cada uno de los rones que “Flor de Caña” produce.

El embotellado es el área donde se envasa el producto ya formulado, no si antes pasar un riguroso control de calidad. Aquí se les da el tratamiento de lavado a las botellas ya sean nuevas o viejas, cabe señalar que el producto de exportación solo es envasado en botellas completamente nuevas y no recicladas como el producto nacional. El producto es empacado en cajas de 12 unidades y en botellas de diferentes tamaños dependiendo de la producción.

Durante este proceso, se toman muestras de los tapones y botellas, las cuales son llevadas al departamento de Laboratorio para determinar que no existen agentes externos que puedan perjudicar la pureza del Ron. Posteriormente al proceso de llenado, etiquetado y empacado del producto final pasa a los procesos de control de calidad especificados por la empresa.

En el laboratorio se cumple una parte fundamental en el control de calidad, de cada una de las etapas del proceso de fabricación de Rones, ningún producto “Flor de Caña” es distribuido al consumidor si antes no ha cumplido con todas las normas de calidad establecidas.

La sección de Control de Calidad Laboratorio esta diseñada y capacitada para controlar todas las variables del proceso de producción de alcoholes y rones. Así mismo controla de manera eficiente la calidad de las materias primas involucradas en el proceso. Su capacidad de diagnostico juega un papel fundamental para que la calidad de los diferentes productos sea única y exclusivamente “La Excelencia”.

En la catación se da el complemento del Control de Calidad, se lleva a cabo en las secciones donde participan el panel de catadores, bajo la óptica de detectar antes, durante y después del proceso de producción de alcoholes, defectos y cualidades que estén presentes en los diferentes productos producidos y materias primas utilizadas. Para percibir los aromas, sabores y otras cualidades en los productos son necesarios concentración, asepsia y silencio absoluto; condiciones que garantizan la sala de catado de la Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.

La distribución se realiza por medio de transportes terrestres, aéreos y marítimos, los cuales abastecen a todos los vendedores altamente capacitados para ejercer su labor de venta. La Compañía cuenta con una red de Distribuidores que cubre el mercado nacional y extranjero. Los encargados de la distribución juegan un papel muy importante, de ellos depende el comercio y la apertura del mercado en lugares donde se tiene que competir con otros productos de tendencia alcohólica. Sin duda el Ron “Flor de Caña” es uno de los mejores rones producidos y comercializados en el ámbito mundial.

En la actualidad, dentro de La Compañía Licorera de Nicaragua, S.A., no se ha realizado ningún estudio acerca de la problemática que existe en la no-utilización del equipo de seguridad laboral en el área del departamento del embotellado, la situación actual es descrita en cierta manera no apta dentro de la empresa ya que es el departamento con mayor cantidad de accidentes laborales.

La causa de esto radica en la *Falta de utilización de los equipos de seguridad Industrial, por el personal del departamento de Embotellado de la Compañía Licorera de Nicaragua, S.A. ubicada en la ciudad de Chichigalpa Departamento de Chinandega, año 2001.*

Si bien es cierto, en el ámbito de la industria la seguridad de los trabajadores es una de los aspectos más importante dentro de las empresas, debido a esto el siguiente trabajo de investigación tiene como propósito Determinar las variables del Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial para los trabajadores de la Compañía Licorera de Nicaragua S.A., que están ubicados en el departamento de Embotellado.

El estudio viene a beneficiar principalmente a los trabajadores quienes son los que están en peligro constante al no tomar en cuenta la importancia de su propia seguridad durante la labor que desempeñan y desatender el uso de sus equipos, también se beneficiará a los dueños de la empresa en la reducción de costos por accidentes ocurridos en el personal, ya que la Elaboración de Propuesta del Diseño de un Sistema de Seguridad tendrá una perspectiva diferente en la implementación hacia el uso apropiado de los equipos individuales.

El estudio vendrá a ayudar en gran medida a resolver la gran necesidad de hacer conciencia en los trabajadores del peligro que corren muchas veces al no portar los equipos adecuados en los momentos que están laborando dentro de la empresa.

Con este estudio se logrará identificar los puntos críticos donde se producen los mayores accidentes laborales en el área de embotellado de la Compañía antes citada. A partir de esta información se Determinan las Variables del Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial que consiste en definir el equipo y su uso adecuado para prevenir los accidentes laborales en esta área.

Por tanto se requiere de la capacitación a los trabajadores enfocando la importancia de un Sistema de Seguridad propio de la Empresa en el que sean partícipes todos los trabajadores. Con el cual se tratará al máximo que se tomen todas las medidas de precaución para evitar accidentes, pérdidas humanas y económicas y lograr obtener un nivel de reducción aceptable en las pérdidas de producción.

Además con la elaboración de este documento se proporcionara una gran información a los próximos estudiantes de nuestra universidad para la realización de futuros estudios sobre la base de la necesidad de La Seguridad Industrial a la cual deben estar comprometidas todas las empresas tanto nacional como internacionalmente y de esta manera garantizar al trabajador un ambiente seguro y libre de accidentes laborales.



I. OBJETIVO GENERAL

Determinar las variables para Diseñar un Sistema de Seguridad Industrial en el Departamento de Embotellado, a través de un análisis estadístico e histórico de accidentes, con la finalidad de garantizar la protección y reducir el índice de accidentes para el personal que labora en esta área de la Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.; ubicada en la ciudad de Chichigalpa, Departamento de Chinandega, año 2001.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar si existen riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros de las secciones de trabajo del Dpto. de Embotellado, a través de una inspección visual, para tomar en cuenta estos en la propuesta del diseño de un Sistema de Seguridad Industrial y disminuir al máximo los riesgos de accidentes.

2. Clasificar los tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal de Embotellado, a través de un análisis histórico de los accidentes ocurridos en los años 2000-2001, y de gráficos estadísticos, para reducirlos lo mejor posible y dar respuesta a esta problemática en nuestra Propuesta de Diseño, logrando una efectiva producción en este departamento.

3. Realizar un análisis Ergonómico de los equipos de protección utilizados por el personal de Embotellado, mediante: encuestas al personal, muestreo en las secciones de trabajo, entrevistas con proveedores, para determinar si los que usan actualmente son los adecuados, de no ser así, recomendar el uso de los apropiados, mejorando su eficiencia en la producción.

4. Elaborar una propuesta de Diseño de Sistema de Seguridad Industrial, a través de la información obtenida, de existencia de riesgos para el personal, accidentes sufridos en el personal, equipos ergonómicos utilizados por el personal, y beneficio-costos de su implementación por la empresa en el Dpto. de Higiene y Seguridad Industrial y así brindar una mayor seguridad en el personal.

III. VARIABLES

- Riesgos que ponen en peligro la Seguridad de los obreros.
- Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal.
- Equipos de protección utilizados por el personal.
- Costo de inversión, para ver su rentabilidad (beneficios-costos).
- Propuesta de Diseño de Sistema de Seguridad Industrial.
- Costos de operación y mantenimiento del Sistema (supervisión, capacitación, simulación, etc.)

IV. CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES

Riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros: es una función de la probabilidad de una pérdida (amenaza) y de la magnitud de la pérdida potencial de una persona, durante la labor que esta realizando dentro de una empresa u otro lugar de trabajo.

Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal: son sucesos eventuales debidos a contactos o exposición de objetos, substancias, personas o animales y que altera el orden de un proceso normal, implicando generalmente lesión personal, daño material o ambos.

Equipos de protección utilizados por el personal: Conjunto de ropa y otros equipos para uso particular de una persona, colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para un trabajo.

Costo de inversión, para ver su rentabilidad (beneficios-costos)

Capacidad de tener un capital para desarrollar alguna actividad ya sea esta propia o ajena.

Propuesta de Diseño de Sistema de Seguridad Industrial: Es la seguridad y la salud pública que se ocupa de proteger la salud de los trabajadores, controlando el entorno del trabajo para reducir o eliminar riesgos. Los accidentes laborales a las condiciones de trabajo poco seguras pueden provocar enfermedades y lesiones temporales o permanentes.

V. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	SUBVARIABLE	INDICADORES
Riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros	Mayores Menores	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eléctricos. ➤ Mecánicos. ➤ Manuales. ➤ Estructurales. ➤ Químicos. ➤ Gaseosos.
Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal	Graves Leves	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caída a distinto nivel. ➤ Golpe con objeto. ➤ Sobre esfuerzo físico. ➤ Cortadura con objeto cortante. ➤ Atrapamiento.
Equipos de protección utilizados por el personal	Adecuados No adecuados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidad de manejo. ➤ Facilidad de limpieza. ➤ Equipos adecuados para una función determinada.
Costo de inversión, para su rentabilidad (beneficio-costos)		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Generalidades ➤ Beneficio-costos.
Propuesta de Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial.		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de riesgos. ➤ Accidentes sufridos. ➤ Equipos ergonómicos. ➤ Beneficio- Costo.

VI. MARCO TEÓRICO

A. ESQUEMA

1. Riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros.

- Riesgos (mecánicos, eléctricos, químicos, gaseosos, etc.)
- Descuido.
- Falta de supervisión de los jefes del Departamento.
- Falta de culturalización.

2. Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal.

- Caída a distinto nivel.
- Golpe con objeto.
- Sobre esfuerzo físico.
- Cortadura con objeto cortante.
- Atrapamiento.

3. Uso de los equipos para el personal.

- Equipos adecuados para una función determinada.
- Facilidad de manejo.
- Facilidad de limpieza.
- Normas y Recomendaciones del Ministerio del Trabajo (MITRAB).

4. Propuesta de diseño de sistema de equipos de seguridad industrial.

- Impulsar la reglamentación y normación de las condiciones laborales.
- Impulsar las actividades de capacitación y divulgación en los hábitos de trabajos seguros.
- Impulsar el uso adecuado de los equipos de seguridad.

5. Rentabilidad del diseño en cuanto a beneficio-costos.

- Generalidades.
- Razón Beneficio-costos (B/C)

1. RIESGOS QUE PONEN EN PELIGRO LA SEGURIDAD DE LOS OBREROS.

La seguridad en la empresa es algo muy importante, seguridad como tal es la condición de estar “seguro” y eso significa estar libre, exento de riesgo, de daño o de males, partiendo del hecho que todas las personas están involucradas en el proceso, su mayor prioridad es la producción, no importándoles el riesgo al que están presentes y expuestos dichos obreros.

En palabras expresadas por supervisores “La seguridad es una inversión que cuesta e implica molestia”, a como mencionamos anteriormente quizás la expresión de estos se debe a la falta de conciencia y conocimiento al costo que se paga en indemnización por los accidentes.

En general las lesiones causadas por accidentes de trabajo representan un grave problema de índole humano, social y económico. Por lo que se considera que la seguridad debe tener la misma importancia que la producción (control de calidad y los costos).

La Seguridad Industrial en su arduo trabajo por prevenir, controlar y eliminar los riesgos que puedan causar daño material y más aún la lesión o pérdida de vida humana, se ha convertido hoy en día en una importante rama del Mundo de la Industria.

La eliminación o reducción de toda clase de accidentes, es indiscutiblemente de vital interés para las empresas que han tomado conciencia de la importancia y los beneficios que la seguridad del trabajo trae consigo. Los adelantos tecnológicos en la Industria son los que implican condiciones en las que se hace necesario la aplicación de medidas de protección al trabajador.

El avance tecnológico en la Industria desata fuerzas para la producción, las cuales deben ser resguardadas o protegidas para evitar accidentes fatales logrando aumentar así la productividad de la Empresa.

También existen las fuentes de riesgos de enfermedades profesionales que son los objetos o situaciones ligadas con el trabajo que, al operar de manera continuada sobre la persona del trabajador, causan o inducen en éste un estado patológico. De esto se deriva los siguientes:

- Los antibióticos.
- Los agentes biológicos, como bacterias, hongos, hormonas, parásitos, virus, etc.
- Los agentes físicos como el calor, el frío, la humedad, los rayos, actínicos, los rayos de onda corta, los rayos infrarrojos, los rayos ultravioletas, los rayos X, las radiaciones ionizantes, las radiaciones electromagnéticas.
- Los agentes mecánicos, tales como metales en placas o perfiles para ser cortados o maquinados, herramientas manuales, mecánicas, eléctricas, hidráulicas o neumáticas.
- Los agentes químicos, como ácidos, álcalis, anhídrido carbónico, acetileno, amoníaco, azufre, petróleo y sus derivados, etc.
- La fatiga industrial.
- Los gases provocados o provenientes de sustancias químicas orgánicas o inorgánicas.
- Los humos de origen animal, vegetal o mineral.
- Los líquidos.
- Los polvos de origen animal, vegetal o mineral.
- Los vapores originados en sus químicas orgánicas.

Existen tres razones fundamentales por las cuales la Seguridad en la Industria es más importante día a día.

- Razones Humanas.
- Razones Económicas.
- Razones Legales.

“ El descuido” es con frecuencia puesto de relieve como una de las causas importantes que radican en el propio individuo. El descuido, sin embargo, no tiene ningún valor en la prevención de lesiones.

Los riesgos de las empresas son un mal, o una serie de males, y como todos los males deben de ser conocidos a fondo para poder ser prevenidos, o atacarlos (sí es que ya pasaron la etapa de la prevención). Los riesgos en el trabajo no son afines a todas las

empresas, ni siquiera a las de actividades análogas; mucho menos pueden serlos a aquellas de actividades diferentes.

El riesgo es clasificado como puro y como especulativo.¹ El riesgo es definido magistralmente por Jarome S. Miller y Robert Riegel de la siguiente manera: “Posibilidad presente de la ocurrencia de un hecho infausto.” Riesgo, daño y mal, dentro del lenguaje de la seguridad, son sinónimos.

Los riesgos especulativos no son propiamente riesgos aunque se les dé tal nombre, ya que solamente significan la posibilidad de la ocurrencia de un hecho que puede ser adverso o favorable. Con los riesgos especulativos se puede perder o ganar, por otra parte los riesgos especulativos no influyen necesariamente sobre los especuladores ya que aquellos pueden presentarse en personas físicas o morales que no realizan tareas peligrosas.

El riesgo puro, por su parte, siempre significará conexión con sucesos infaustos y por ende tendrá consecuencias adversas. Como ejemplo tenemos el incendio, el terremoto, el robo, la pérdida de vida o de la salud, etc. La seguridad en las empresas tratará siempre de los riesgos puros.

Si de manera abstracta, riesgo, significa “posibilidad” presente de la ocurrencia de un hecho infausto”, riesgo de trabajo significará “posibilidad de la ocurrencia de un hecho infausto con motivo o en relación con la práctica”.

De una manera genérica, podríamos decir que las empresas podrían agruparse por riesgos; como las que pueden sufrir incendios, las que pueden tener un gran número de accidentes de trabajo por ahogamiento, las que mayor posibilidad presentan de padecer un asalto, etc.

El considerar todos los riesgos, nos daría la oportunidad de aplicar una seguridad muy amplia, una seguridad general, pero por el mismo motivo una seguridad deficiente, ya que no se atacaría con la energía necesaria al verdadero o al más grave o frecuente riesgo.

¹ Miller, Jerome S. Y Riegel, Robert, Insurance Principles and Practices, Prentice Hall, Inc., Nueva Jersey, 1963.

La seguridad se debe aplicar de manera individualizada, por ello se deben conocer de manera individual los riesgos que amenazan a una empresa en lo particular. Es un hecho reconocido que la seguridad es responsabilidad de la gerencia, aún cuando sabemos que todas las personas son responsables de su propia seguridad y que sus acciones pueden afectar a otras. El trabajo se realiza por medio de la organización del personal y la obligación de ver por su seguridad, en particular, es de la gerencia de línea. El tener la confianza de haber logrado la seguridad es la clave para mantenerla. Es cierto, la responsabilidad y la confianza son los medios inseparables para realizar un trabajo en común.

Por todo esto es que se necesita la utilización de una constante inspección visual o de observación, así como de exploración más detallada de los formatos que contengan los mayores riesgos, en cuanto a la seguridad, a la que se enfrenta día a día cada uno de los trabajadores que laboran en la empresa.

Debido a una gran diversidad de culturas es que en las empresas se suscitan accidentes laborales y al producirse el hecho contemplado como riesgo, éste pasa a llamarse siniestro. Contra el riesgo se pueden adoptar únicamente las siguientes medidas, dadas en su orden de eficacia:

- La prevención.
- La transferencia del riesgo.
- La aceptación del riesgo por cuenta propia.
- El Seguro.

Es evidente que la mejor de estas medidas será la prevención del riesgo que, además de resultar menos costosa, evita las consecuencias infortunadas, personales o materiales que producen el siniestro.

Entre las condiciones de fuentes latentes de riesgos de trabajado tenemos:

- Los edificios.
- Las instalaciones.
- La maquinaria.
- Las herramientas e implementación de trabajo.
- Los equipos.

- Los agentes externos.
- La conducta humana.

De acuerdo con los enfoques que sobre la materia ha señalado la American Standard Association, las fuentes de riesgos de trabajo están integradas por los siguientes factores:

- El agente.
- La parte del agente.
- La condición insegura.
- El acto inseguro.
- El motivo personal.

Se pueden definir de la siguiente manera:

El agente. Objeto directamente relacionado con el daño, que, en sí, forma un todo determinado. De manera genérica, anotamos a continuación los agentes más comunes.

- Animales.
- Aparatos eléctricos.
- Aparatos mecánicos.
- Ascensores.
- Bombas.
- Calderas.
- Edificaciones.
- Extractores.
- Grúas.
- Herramientas.
- Maquinas.
- Montacargas.
- Motores.
- Polvos.
- Sustancias inflamables.
- Sustancias radioactivas.
- Sustancias Tóxicas.

- Transmisiones de fuerza.
- Vehículos.
- Ventiladores.

La parte del agente. Componente del objeto, que está ligado directa o íntimamente al daño. Ejemplo:

- El aspa del ventilador.
- El engrane de la máquina.
- El flux de caldera.
- El piso, la rampa, la escalera, el vidrio, la puerta, etc, del edificio.
- La aguja del compás.
- La pluma de la grúa
- La polea del motor.
- La puerta del ascensor.

La condición insegura. Situación propiciadora de la realización del riesgo. En este aspecto se han hecho los siguientes grandes agrupamientos.

- Agentes defectuosos.
- Agentes desprotegidos.
- Agentes mal protegidos.
- Agentes parcialmente protegidos.
- Almacenamiento inseguros.
- Congestionamiento diversos.
- Iluminación indebida.
- Sobrecargas diversas.
- Ventilación defectuosa.
- Vestidos o equipos inseguros.

El acto inseguro. Acto u omisión en el trabajo que, cause o no accidentes, contravine las condiciones de seguridad aceptadas por normas o costumbres. Se pueden considerar actos inseguros.

- Adoptar una postura o posición insegura.

- Desconectar los dispositivos de seguridad.
- Distraer a los demás.
- Emplear instalaciones provisionales que no reúnan condiciones de seguridad.
- Evadir el uso de la ropa o equipos de seguridad.
- No emplear los equipos de protección.
- Trabajar con maquinaria o equipo en movimiento.
- Utilizar equipo inseguro.
- Utilizar las manos en vez de las herramientas.

El motivo personal. Característica transitoria o permanente, mental o física, presente en el trabajador, que provoca, facilite o permita la realización del riesgo.

- Actitud impropia.
- Defectos físicos.
- Desequilibrio emocional.
- Falta de aptitud.
- Falta de comprensión.

Esta ha constituido siempre una trampa para los que prevén los accidentes, ya que a menudo no establecen diferencia entre los acontecimientos que han sido por una falla y los accidente reales.

Es importante destacar el tipo de cultura en que se desenvuelve el personal y a la cual esta sometido dentro la empresa, es ahí donde se tiene que dar una selección del personal apropiada que corresponde indiscutiblemente al departamento de personal o a la jefatura o dirección de recursos humanos como se ha dado en llamar en la actualidad.

Los responsables de esta tarea deben tener sólidas bases requisitorias en cuanto a la contratación de personal, y el método de selección que utilicen debe ofrecer una orientación clara y definida para reclutar personal; éste, además, de reunir los requisitos generales, tenga una clara visión de la seguridad y una tendencia natural hacia la misma.

El Ministerio del Trabajo a través de las correspondientes disposiciones determinará los requisitos mínimos que deberán reunir los empleados en Materia de Riesgos Laborales.

Todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas y adecuadas para garantizar eficazmente la Seguridad y Salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Para cumplir con esto el Empleador deberá:

- Cumplir con las normas e instructivos sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Planificar sus actuaciones Preventivas basándose en lo siguiente:
 - ◆ Evitar los riesgos laborales
 - ◆ Evaluar los riesgos que no se pueden evitar
 - ◆ Combatir los riesgos en su origen.
- Analizar las posibles situaciones de emergencia y diseñar las medidas que se deberán adoptar en materia de Primeros Auxilios, lucha contra Incendios y evacuación de trabajadores.
- Notificar a la autoridad laboral competente los accidentes de trabajo conforme el procedimiento y condiciones establecidas en las resoluciones del Ministerio del Trabajo (ver anexos).

2. TIPOS DE ACCIDENTES MAS FRECUENTES SUFRIDOS POR EL PERSONAL.

Se sabe que los accidentes son causados, no suceden simplemente. Los accidentes se pueden atribuir a la situación ambiental o a las variables personales (predisposición a los accidentes), éstos dependen de la conducta de la persona y del grado de riesgo existente en la situación laboral.

Estadísticamente se ha observado que un hecho perjudicial puede dar lugar a una o más lesiones, a daños costosos en el equipo y a una interrupción importante en la ejecución de los trabajos. Puede ocurrir por el contrario que no se produzca ninguna de estas consecuencias. Sin embargo, en general se considera que las lesiones personales constituyen el punto de mayor interés, que forman la base para determinar el éxito de los esfuerzos encaminados al aumento de la seguridad consecuentemente de la productividad.

Un factor importante que influye en el aspecto humano son cambios de trabajo, la nueva asignación y la transferencia del trabajo constituyen un procedimiento de selección que necesita un control central. En esta industria como en otras es muy común pasar a los trabajadores de una actividad a otra dentro del departamento o de un departamento a otro, según sean las demandas de la producción.

Los factores mentales y emocionales pueden no sólo ejercer influencia en la reacción de una persona a las exigencias de la sociedad y los problemas de la vida, sino que también pueden hacer que tenga mayor o menor probabilidad de sufrir lesiones. Los accidentes no ocurren simplemente, cada lesión tiene una o más causas.

Para hacer más comprensibles la naturaleza de las fuentes de los accidentes de trabajo conozcamos previamente la tipología de esos accidentes y los daños que pueden provocar en el o los trabajadores:

2.1. TIPOLOGIA DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

- Asfixia.
- Ahogamiento.
- Caída en el mismo nivel.
- Caída desde otro nivel.
- Esfuerzos exagerados.
- Golpearse contra algo.
- Golpe.
- Inhalación.
- Quedar atrapado en, sobre o entre algo.
- Ser golpeado por algo.

2.2. DAÑOS QUE PUEDEN PROVOCAR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN LOS TRABAJADORES:

- Ahogamiento.
- Asfixia.
- Esguinces.
- Fracturas.
- Golpes.
- Heridas.

- Prensadura.
- Muerte.

Los accidentes en las empresas constituyen una trampa para los encargados de la seguridad de todos los involucrados en el proceso productivo.

Los Servicios Médicos y tratamiento de los accidentes laborales en nuestro país están a cargo de las instituciones de Seguridad Social como el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), a las cuales contribuyen los empleados y trabajadores afiliados así como las empresas respectivamente por los servicios prestados.

Todos estos accidentes pueden analizarse haciendo uso de herramientas ingenieriles para un análisis de los hechos pasados en cuanto la hora, dpto. al que pertenecen, tipos de accidentes y formas de ocurrencia.

Otra manera es con los estados estadísticos o gráficas en las cuales se encuentren detallado todo lo ocurrido en años pasados, de esta manera empaparse un poco sobre la situación en que se encuentra actualmente.

2.3. Diagrama de Pareto

Para una mayor comprensión acerca los tipos de accidentes utilizaremos el Principio de Wilfredo Pareto

Wilfredo Pareto, sociólogo y economista italiano (1848-1923), introdujo el método analítico a la economía política; además, es autor de dos obras: El peligro socialista y Cursos de economía política, pero, su mayor aportación a nivel mundial es el principio que lleva su nombre, el cual es de gran ayuda para el directivo moderno.

Wilfredo Pareto descubrió que el efecto ocasionado por varias causas tiene una tendencia bien definida, ya que aproximadamente 20% de las causas originan el 80% del resto del efecto. Este efecto se repite con una aproximación aceptable, lo que permite aplicarlo diariamente a fines prácticos.

Causas	EFECTO
VITALES 20%	80%
TRIVIALES 80%	20%

Se debe mencionar que las causas del 80% del efecto se les llaman **causas vitales** y las restantes se les denomina causas triviales, sin embargo, existen entre la frontera de ambas una pequeña zona de causas que, sin ser vitales, no se les puede tomar como triviales, por lo que se les llama causas de transición o causas importantes.

Existen 8 pasos para aplicar este principio:

1. Identificar el efecto que deseamos analizar y el objetivo por alcanzar.
2. Hacer una lista de las causas que originan el efecto, definiendo el valor de contribución de cada una.
3. Asignar al efecto completo el valor del 100% y determinar el porcentaje relativo de contribución de la causa, basándose en su valor individual.
4. Ordenar las causas de mayor a menor, con base en su contribución y llenar la tabla de datos.
5. Elaborar el diagrama de Pareto y con su apoyo analizar el problema.
6. Identificar las causas vitales y tomar acciones correctivas en forma cuidadosa y específica (cada acción vital por separado)
7. Identificar las causas importantes o de transición y tomar acciones globales.
8. Identificar las causa triviales y posponer su solución para cuando haya oportunidad de realizarla.

2.4. Diagrama de Ishikawa (Causa- efecto)

A este diagrama se le llama “diagrama ishikawa”, “causa-efecto” o “espina de pescado”, ya que la gráfica de conjunto asemeja a un esqueleto de pescado y cada espina puede significar una o más causas; fué desarrollado por el japonés Kaoru Ishikawa, y nos ayuda para conocer las causas que concurren en la aparición de algún efecto que nos interese analizar. Este diagrama es muy útil si es usado durante las juntas de lluvias de ideas.

Con este diagrama se obtiene una visión muy amplia y profunda de la composición del efecto analizado y además, sugerencias de suma utilidad para solucionarlo.

3. USO DE LOS EQUIPOS PARA EL PERSONAL.

Los equipos de protección individual son el complemento lógico y obligado de una efectiva seguridad aplicable al personal laborante, para prevenirlo de accidentes y enfermedades producidas por el trabajo. La protección del trabajador debe procurarse desde la cabeza a los pies, mediante la utilización de los equipos individuales adecuados a cada parte del cuerpo, cuando la actividad que se vaya a desarrollar ponga en riesgo aquella determinada parte.

La ergonomía es una disciplina científico-técnica y de diseño que estudia integralmente al hombre (o grupos de hombres) en su marco de actuación relacionado con el manejo de equipos y máquinas, dentro de un ambiente laboral específico, y que busca la optimización de los tres sistemas (hombre-maquina-entorno). El objetivo principal de la ergonomía es la actividad concreta del hombre aplicada al trabajo utilizando medios técnicos.

Los equipos de protección individuales se presentan en una variedad de formas y sistemas y se emplean para evitar:

- Golpes.
- Cortaduras.
- La penetración de cuerpos extraños.
- Fatigas industriales.
- Quemaduras por frío, calor o fricción.
- Envenenamiento y descargas eléctricas.
- Gases tóxicos, polvo, etc.

Para este efecto, se considera como equipo de protección individual el siguiente:

- Casco contra impacto.
- Casco termo-aislante.
- Orejeras.
- Tapones auriculares.
- Casco de aislamiento acústico.
- Mangas para diversos usos.

- Guantes para diversos usos.
- Almohadillas para las manos.
- Petos para diversos usos.
- Zapatos para diversos usos.
- Mascaras.

Tomando en consideración que la mayor parte de los equipos de protección se presentan para diversos usos, es de trascendental importancia saber determinar el adminículo idóneo para la actividad que se vaya a desarrollar y para la protección que se quiera ofrecer. Lo más usual es que el ejecutivo de seguridad se provea del mayor número posible de catálogos sobre equipos de protección individual para aplicar posteriormente su criterio.

En el caso de la protección del oído esta se realiza por diferentes medios, a saber: taponos, cubiertas, copas u orejeras y cascos. Aunque hasta la fecha no existe una determinación exacta del nivel de sonido para el oído, puede considerarse que ese nivel está entre los 85 y los 95 decibeles o, como promedio, 95 decibeles. Lo anterior nos quiere decir que en lugares en los que el ruido sobrepase los 90 decibeles invariablemente deben emplearse protectores para los órganos de la audición.

La determinación del equipo adecuado para la protección del oído se hará siempre en función del nivel de ruido, por lo que se recurrirá a las protecciones de la siguiente manera:

- Taponos, hasta 100 decibeles.
- Copas u orejeras, de 100 a 120 decibeles.
- Cascos, arriba de 120 decibeles.

La indumentaria de trabajo comprende la ropa y los aditamentos que deben ser usados por los trabajadores en el desempeño de su actividad. La indumentaria, dentro de un aspecto técnico de seguridad, considera todo aquello que se debe poner el trabajador, en materia de vestido, accesorio y equipos de seguridad, también contempla aquella que no debe ponerse o usar el trabajador. Dentro del arreglo del trabajador, debe estimarse también el corte del cabello, ya que éste en la mayor parte de las actividades tiene una influencia decisiva en la seguridad personal.

El equipo de protección individual se puede clasificar según las partes expuestas al peligro.

- Protección de la cabeza, incluye: cabeza, rostro, ojos, oídos, nariz y boca.
- Protección del cuerpo: hombros, tórax, abdomen.
- Protección de las extremidades superiores: antebrazo, brazos, manos.
- Protección de las extremidades inferiores: muslos, pantorrilla, pies.
- Protección total contra radiaciones.

Con respecto a la protección del aparato respiratorio se realizan mediante mascarar purificadoras del aire o mediante antigás. Las mascarar purificadoras de aire se emplean en labores en que se producen polvo o donde existen concentraciones de gas ácido inferiores al .05%, o de vapores orgánicos inferiores al 0.1%. Las mascarillas cubren la nariz, la boca y el mentón. Estas se presentan en varios tipos:

- Las que emplean filtros mecánicos.
- Las que emplean absorbentes químicos.

La ropa que debe usarse dentro del trabajo, independientemente de la característica que dependan de la temperatura, deberá ser lo suficientemente amplia como para que permita libertad de movimientos, pero no tan amplia que en un momento dado pueda propiciar al quedar enganchado o ser atrapado por alguna máquina o transmisión en movimiento. El vestido de trabajo se complementa con el equipo individual de protección.

La protección del cuerpo que es de vital importancia para la seguridad de los trabajadores se debe llevar a cabo de por medio de:

- Almohadillas, cueros, hombreras o corazas, para proteger los hombros contra los golpes, cortadas o lastimaduras por cargar pesos excesivos.
- Petos, corazas o mallas para proteger el tórax contra quemaduras, golpes, cortaduras o pinchazos.
- Mandiles, delantales, corazas o mallas para proteger el abdomen de quemaduras, golpes o heridas.
- Fajas para evitar hernias.

En el caso de la embotelladora el tipo de ropa a usar no es de mayor seguridad a excepción del lavado de botellas donde se manipulan algunos tipos de ácidos perjudiciales a la salud de los trabajadores no como en el caso de otro departamento tal como el de electromecánica, etc.

En la protección de los brazos y manos se realiza por medio mangas y guantes apropiado, los guantes pueden ser:

- De asbesto, para el trato de llamas y calor en trabajo no rudo.
- De asbesto combinado con cuero y lana, para trabajos rudos en que están presentes llamas y el calor.
- De asbesto y lana, para muy altas temperaturas y trabajo normal.
- De cuero curtido al cromo, reforzados con grapas de acero en la palma, el pulgar y los dedos, para trabajos rudos en fundiciones, etc.
- De lana, asbesto o algodón, reforzados con cuero al cromo en las partes de mayor desgaste, para el manejo de materiales ásperos y cortantes.
- De neopreno, para el trato de ácidos y aceites.
- De plástico, para el trabajo de ácidos, álcalis, aceites y solventes. Para material cortante es menester el uso de almohadillas en manos y hombro.

La protección de las piernas se realiza por medio de perneras y distintos tipos, polainas y delantales. Los materiales de que se fabrican estos adminículos son iguales que los de los guantes, para idéntico trabajo. Los pies deben ser protegidos contra:

- Caídas.
- Resbalones.
- Electricidad estática.
- Acidos.
- Producción de chispas.
- Corrientes eléctricas.
- Accidentes de fundición.

Algunos tipos de zapatos a usar para no causarse daños con estos peligros y que tienen su uso en áreas de embotellado tenemos:

- De suela de madera, de características antirresbalantes,
- De suela de goma, para protección contra ácidos.
- Conductores para disipar la electricidad estática
- No ferrosos, que excluyen de su estructura cualquier parte de estos metales y si los tuviere se recubren con metales no ferrosos o nylon.

Respecto a la iluminación esta debe tener los suficientes sistemas luminosos requeridos por el área de trabajo de esta manera en áreas de mucha amplitud, como comercio, oficinas bancarias, naves industriales, auditorios, industrias textiles, industrias empacadoras, ect.

Es recomendable la instalación y mantenimiento de plantas eléctricas movidas y por motor de gasolina, con arranque automático Toda esta situación se trató de estudiar con herramientas tales como: encuestas las cuales se les aplicaran a todos los trabajadores de las diferentes áreas y turnos con el fin de saber su opinión sobre el uso de los equipos, también con la aplicación de un muestreo de las secciones de trabajo para notar si existen los equipos necesarios para el uso de los trabajadores.

Y finalmente las entrevistas informales con los proveedores a los cuales se les realizó preguntas dónde son ellos quienes determinan o recomiendan los equipos más apropiados para los diferentes trabajos que se realizan en la empresa especialmente el área de embotellado, de esta manera las empresas toman las recomendaciones necesarias para mantener la seguridad y proporcionar a sus trabajadores los equipos necesarios y adecuados de la sección o área de trabajo.

4. PROPUESTA DE DISEÑO DE SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

En la mayoría de las empresas la alta gerencia menosprecia normalmente todo lo relacionado con seguridad porque considera que ello no le proporciona utilidades; que la seguridad es un gasto que sólo tiene por objeto dar satisfacción a uno de los múltiples requisitos gubernamentales que pesan sobre las empresas y es ahí donde la mayoría de las empresas nacionales cometen el error que al paso del tiempo más bien le cuesta más dinero en los seguros médicos proporcionados por ellos mismos.

El mantener la seguridad no es nada barato, sino que tiene un alto costo a menos que la seguridad se implante de manera integral en el momento de establecer la empresa siempre será más fácil mantener la seguridad que crear ésta.

Para impulsar la seguridad y mantener la reglamentación el especialista en seguridad es principalmente un individuo entre una multitud otros que a menudo tienen una visión limitada de sus responsabilidades en relación con la seguridad. La experiencia señala que se puede estimular a una multitud a actuar (algunas veces por razones imaginadas) en formas que pueden ser contrarias a un objeto central.

Cuando se hacen responsables a los supervisores y gerentes (por parte de un supervisor) por el desempeño de sus cargos, en general se puede maximizar el resultado esperado.

Las ventajas de cargar la organización a la cuenta de la seguridad parecen claras. Debe ser evidente que las razones que han influido en la industria (y otras instituciones orientada a los logros) para sistematizar asignaciones y distribuir la autoridad son equivalentemente importantes para el logro de la seguridad.

Como las organizaciones disponibles ofrecen el mecanismo para establecer comunicación y motivar al reducido número de individuos encargados de aspectos específicos del cumplimiento de la misión, parecen ser el medio más eficiente a la mano para optimizar la misión de la seguridad. Por lo tanto, se vuelve más sencilla la tarea de especialista en seguridad. Esta se reduce a la necesidad de simplemente motivar más a los diversos ejecutivos apropiados y proporcionales la información necesaria relativa a la implementación de sus deberes.

Se necesita la aplicación juiciosa del principio de la administración de la seguridad, es decir, el empleo de información bine clasificada, a fin de proporcionar a los gerentes, información que será comprendida y que impulsará la acción conveniente a través de los rangos de la organización realizado en forma adecuada, éste es un trabajo altamente especializado y muy profesional.

El hecho de impulsar la seguridad en las empresas es complicado influyen mucho factores tanto emocionales como materiales los cuales son de mucha importancia a la hora de un plan de seguridad.

5. RENTABILIDAD DEL DISEÑO EN CUANTO BENEFICIO-COSTO.

En nuestra sociedad, probablemente el dinero sea la medida final de logro. Se comprende con facilidad y suele estar cuantitativamente disponible (o se pueden obtener cantidades de él con mínima desventaja). Por lo tanto, cuando se comparan con indicadores característicos del desempeño de la seguridad (por ejemplo, la tasa de incidencia de lesiones por número de horas de exposición), cifras precedidas de un signo de córdobas tienen generalmente un significado más importante.

Un accidente de trabajo supone unas lesiones físicas para el trabajador que lo sufre, que implica dolor, pérdida de trabajo, atenciones médicas para curarlas, etc. Además la mayor parte de los accidentes incluyen, junto con las lesiones físicas, el deterioro de los materiales y equipos involucrados en el accidente.

De todo lo dicho se desprende que los accidentes de trabajo ocasionan daños y pérdidas y esta evidencia ha hecho surgir interés por conocer lo que cuestan estos daños.

Cuando se habla de beneficio-costos de accidente, habrá que hacerlo sobre los dos aspectos que representan este beneficio-costos:

- Beneficio-Costo Humano.
- Beneficio-Costo económico.

Como es de conocimiento de todos del costo de los accidentes del trabajo se habla mucho, pero pocos intentos se han hecho por evaluarlo con exactitud.

Cabe preguntarse si es realmente posible imputar a los accidentes costos que tengan un verdadero significado y en caso afirmativo, cuál es la utilidad de tales costos para la prevención. Después de todo, ¿Qué precio puede ponerse a una vida humana? La prevención debe evitar la pérdida de vidas humanas.

Es bien sabido que las lesiones y daños provocan gastos, y que también la prevención de los accidentes tiene un costo. Como lo que cuestan los accidentes influye en el balance de una empresa, ésta, que es en última instancia responsable de aquellos, tiene motivos para incluir en sus planes medidas destinadas a prevenirlos.

Los tratamientos médicos y quirúrgicos, la rehabilitación, la pérdida de salarios, que son en parte compensados al trabajador, y otros costos tales como la defensa y los arreglos en el caso de los procesos legales cuando éstos se producen, los daños a la propiedad y la interrupción en el proceso de producción que sigue a las lesiones graves en todos los casos, constituyen gastos que pueden irse agregando poco a poco a la empresa.

Aún cuando el valor humano correspondiente a las lesiones serias o a la pérdida de la vida no tiene dimensiones en término fiscales, ya que no resulta apropiado expresar tales perdidas en unidades monetarias, no obstante, es un gasto asociado a él. Quizá esto se deba en parte a procedimientos contables que, aunque suelen asignar pérdidas por accidentes, no tabulan ordinariamente el costo total de los gastos en que se incurre cuando suceden accidentes.

La regla del beneficio- costo, llamada a menudo índice del valor actual, compara a base de razones el valor actual de las entradas de efectivo futuras con el valor actual del desembolso original y de cualquier otros que se hagan en el futuro, igualando el primero con el segundo.

La regla de decisión esta dada por lo siguiente:

A > B SE ACEPTA

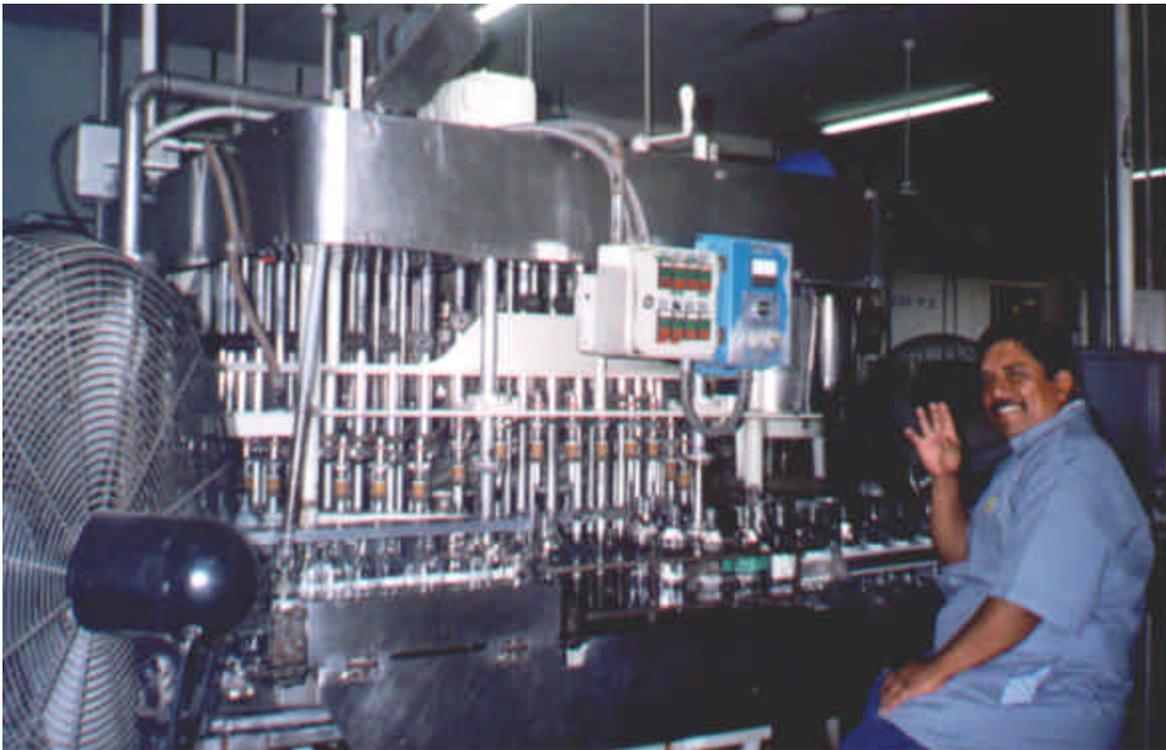
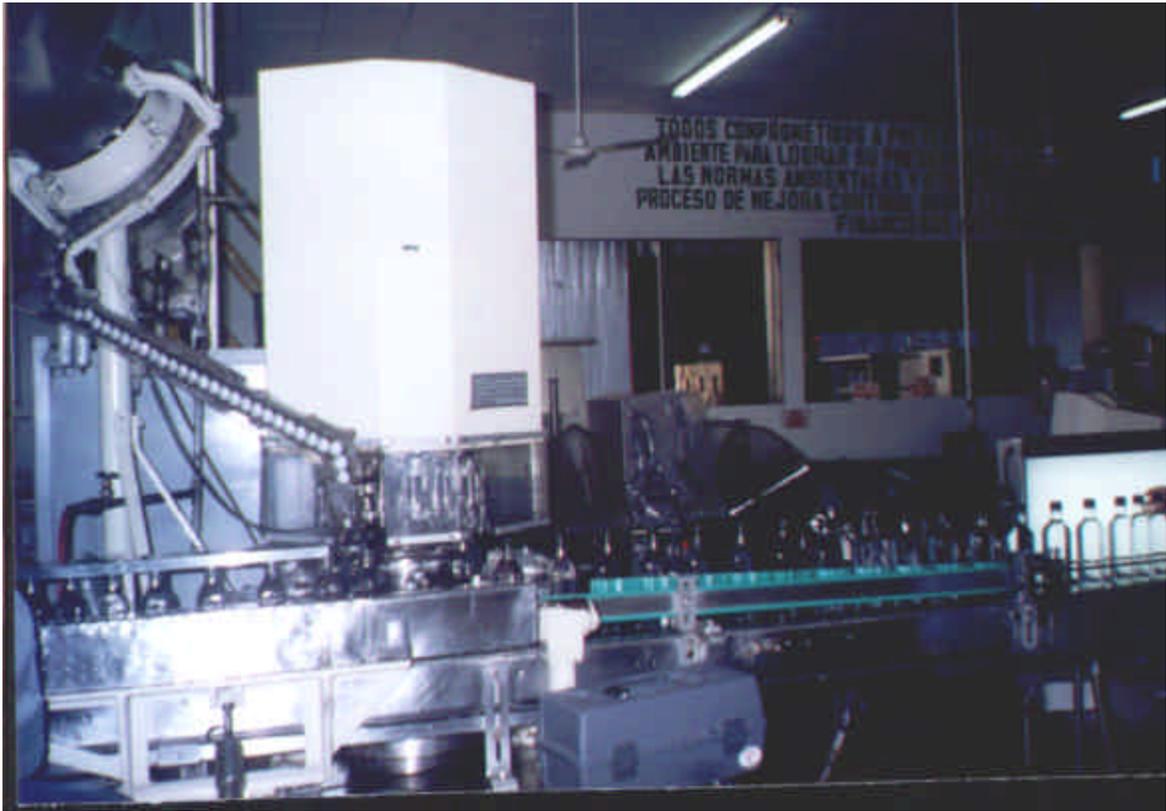
A= B ES INDIFERENTE.

A < B SE RECHAZA.

RAZON BENEFICIO-COSTO

Beneficio	Costos
Ingresos Incrementales	Ingresos Reducidos
Costos Reducidos	Costos Incrementales

- Ingresos incrementales: Son todos los ingresos que captaría la empresa a través de la implementación de la propuesta.
- Costos reducidos: Son todos los costos que eliminaría la empresa debido a la ejecución de la propuesta.
- Ingresos reducido: Son todos los ingresos que dejaría de percibir la empresa si pone en marcha la propuesta.
- Costos incrementales: Son todos los costos que se pueden sumar al poner en práctica la propuesta.



VII. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuáles son los riesgos que pueden existir y poner en peligro la seguridad de los obreros de la empresa?

¿Qué tipos de accidentes sufren frecuentemente los trabajadores en el Dpto. de Embotellado?

¿Cómo demostrar si los equipos son los adecuados ergonómicamente para el personal del Dpto. de Embotellado?

¿Cuáles podrían ser los costos de inversión en que se incurre en la implementación de la Propuesta del Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial?

¿Qué beneficios pueden traer, tanto a los empleadores como a los empleados la propuesta de este diseño?

VIII. DISEÑO METODOLOGICO

METODOLOGIA: La realización de este trabajo de Investigación se realizó a través de una metodología Cualitativa ya que se hizo uso de herramientas de ingeniería tanto estadísticas como de análisis, por lo que este estudio se basa en datos mensurables.

TIEMPO DE OCURRENCIA DE LOS HECHOS, ACCIONES: En cuanto a nuestro tiempo de ocurrencia será actual ya que inducirá a tener una mayor visión de la actual situación en la empresa en el período 2000 a 2001 este último, tiempo en que se realizará la investigación.

PERIODO Y SECUENCIA DE LOS HECHOS: Nuestro estudio, tiene un corte Longitudinal, con ello se tuvo una diferenciación en cuanto a la situación que se ha venido suscitando en el tiempo transcurrido.

CARECTER DE ESTUDIO: Esta investigación esta orientada hacia un estudio de carácter Explorativo.

UNIVERSO Y/O POBLACION: Se estudio una población conformada por 150 personas, las cuales laboran en el Departamento de Embotellado de la Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.

UNIDAD MUESTRAL: La unidad muestral la componen cada uno de los trabajadores que llenaron la encuesta de tipo cerrada y que laboran en el Dpto. de Embotellado.

MUESTRA: La muestra la va a componer el conjunto de Unidades Muéstrales que corresponden al universo de personas que laboran en el Dpto. de Embotellado. Se aplicó una Muestra no Probabilística, por conveniencia.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION: Se aplicó entrevistas de tipo informales a los supervisores de las distintas áreas del embotellado como un máximo de tres sesiones con cada uno de ellos, igualmente se aplicó encuestas de tipo cerradas a los trabajadores de los distintos turnos de trabajo, estas técnicas de información se organizó y clasificó a través del programa de aplicaciones Estadísticas SPSS.

IX. RESULTADOS Y DISCUSION.

La realización de las encuestas fue con la finalidad de conocer verdaderamente a los riesgos que están expuestos los trabajadores de esta manera dar cumplimiento a nuestro primer objetivo.

A. Generalidades sobre encuestas.

La elaboración de las encuestas se realizó a los trabajadores que laboran en La Compañía Licorera de Nicaragua S.A. en el Dpto. de Embotellado, se realizó a un total de 30 trabajadores por recomendaciones de la compañía teniendo un universo poblacional de 150 trabajadores con una unidad muestral de 30 trabajadores.

La realización de las encuestas se hicieron con un muestro no probabilístico y por conveniencia.

La encuesta esta conformada por una cantidad de 10 preguntas de forma cerrada para facilidad de manejo, cada una de las preguntas contiene el argumento necesario para conocer la problemática que incide en la ocurrencia de riesgos de que ocurra un accidente.

En cada una de las preguntas se tomaron una serie variable que ponen en evidencia al riesgo en que puede o están expuestos cada uno de los trabajadores del Dpto. de Embotellado. Pudiendo destacar las siguientes:

Respecto a las edades de los trabajadores que laboran en el Dpto. de embotellado siendo de importancia por el tipo de trabajo que se realiza

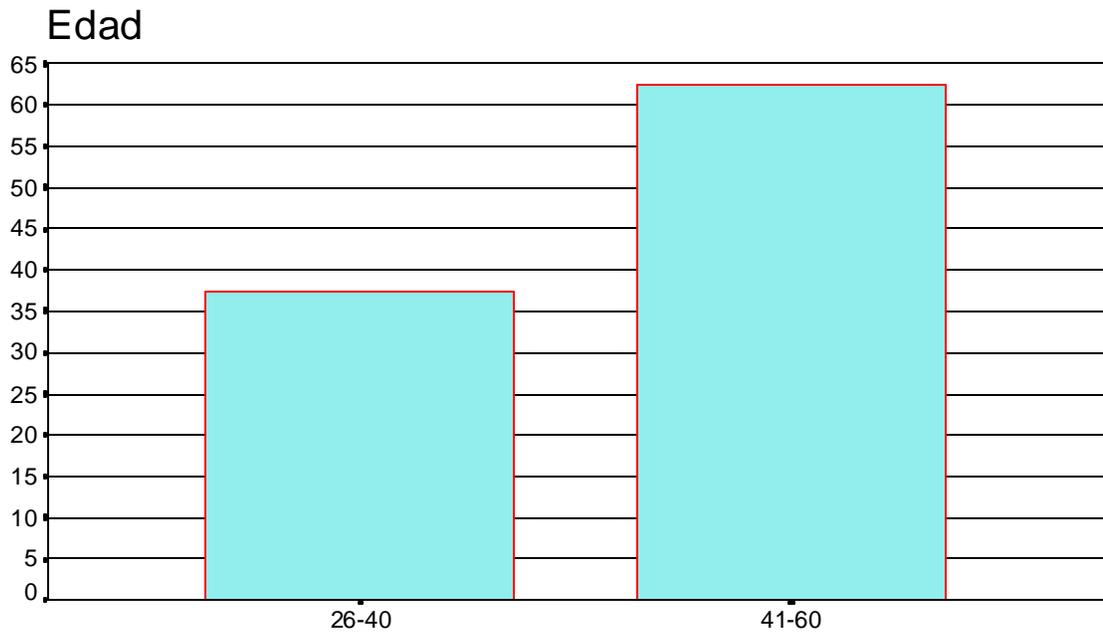
La consideración de la Seguridad en la cual se pueden observar varias posibilidades entre muy importante, más o menos importantes y las no importantes, de esta manera conocer sus opiniones al respecto.

El por que del no uso de sus equipos de seguridad, siendo esta una de las más importantes a considerar en este estudio por el riesgo al cual pueden estar expuestos los trabajadores.

Así como la secuencia o los tiempos de capacitación a los cuales son sometidos los trabajadores del Dpto. de embotellado para conocer todo lo relacionado con la seguridad tanto personales como de la propia empresa.

Las Gráficas siguientes nos dan una pauta de los riesgos a los cuales los trabajadores se encuentran expuestos.

Gráfica # 1



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico comprende el rango de edad del cual esta conformado el departamento de embotellado siendo este mayor entre las edades de 41-60 años obteniendo un 63%, mientras que el 37% responde a las edades comprendidas en el rango entre 26 -40 años.

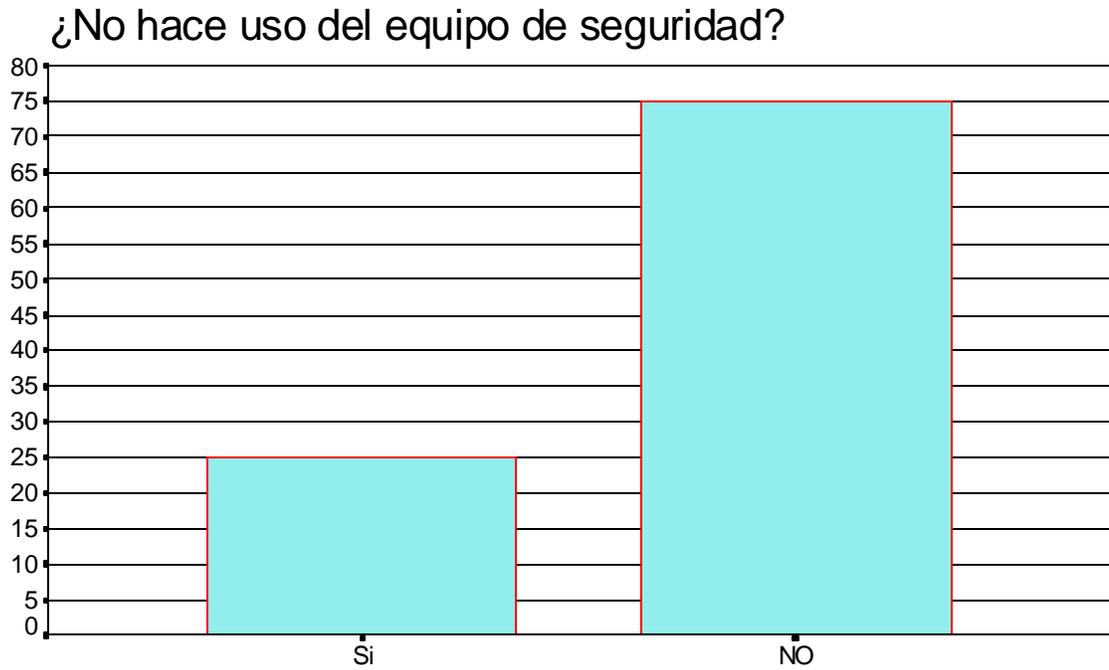
Gráfica # 2



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la gráfica de este cuadro es muy interesante notar que la mayoría de la población un 94% perteneciente al departamento de embotellado esta de acuerdo sobre la importancia de la seguridad laboral, sin embargo, hay una gran ausencia de la misma ya sea de parte de la compañía o de los trabajadores al no hacer uso de los equipos.

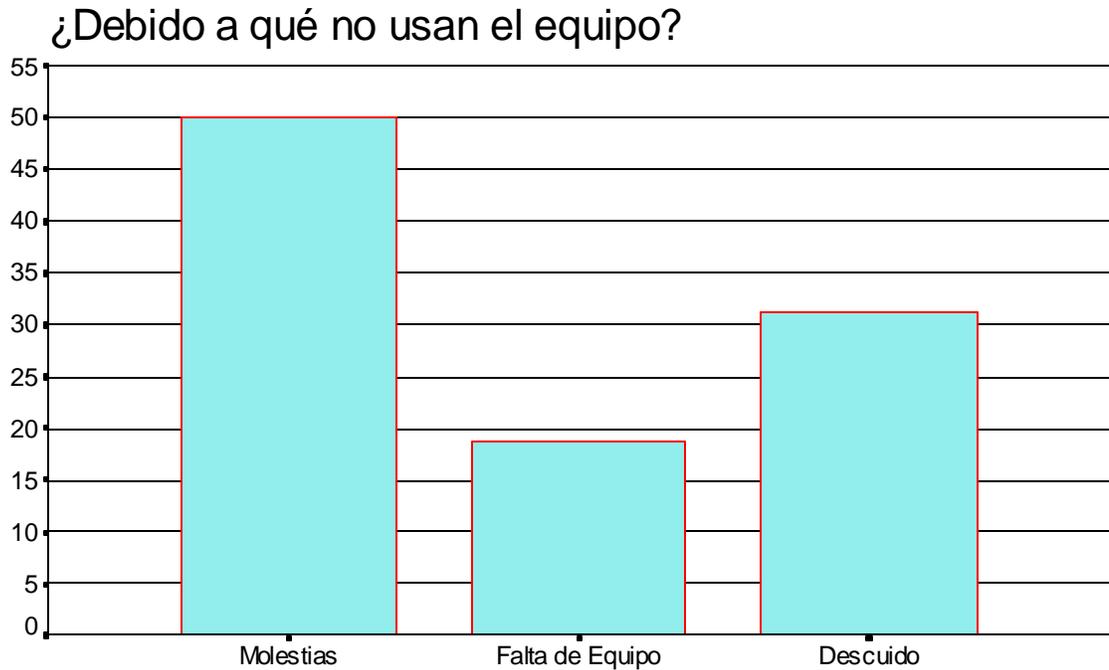
Gráfica # 3



Fuente: Elaboración propia.

Esta gráfica refleja que el 25% de los trabajadores a pesar de saber el peligro que representa el no usar los equipos de seguridad no lo utilizan, poniendo en peligro su propia seguridad laboral. Contrario el 75% restante hace uso de los equipos.

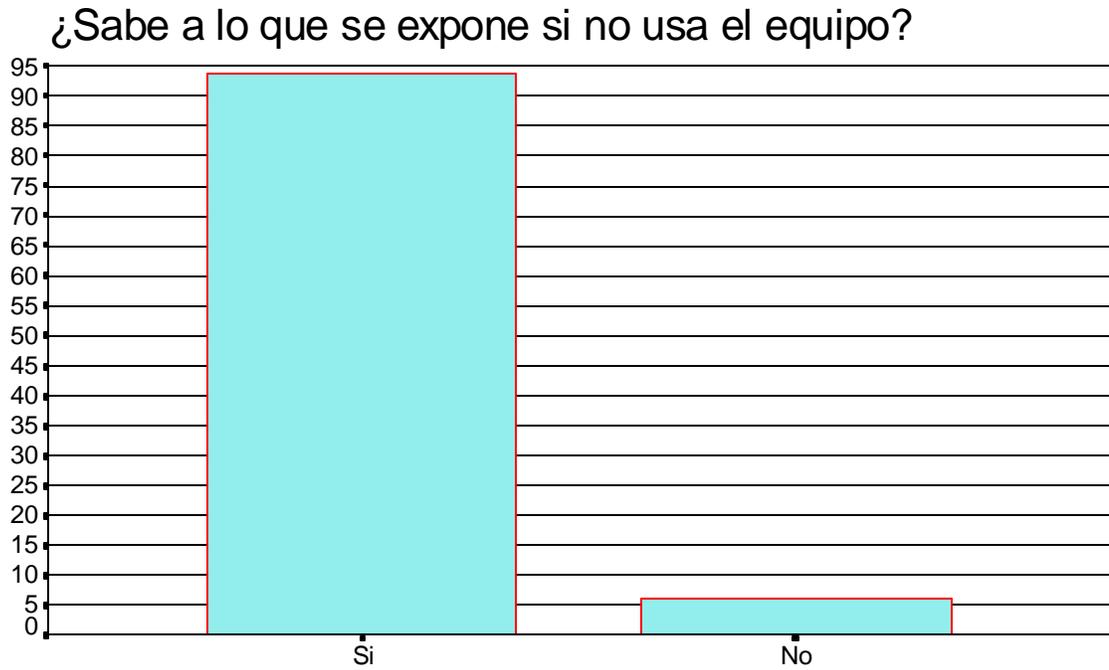
Gráfica # 4



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la gráfica presente se puede notar que la variable molestia tiene un porcentaje del 50, siendo este la mayor frecuencia con respecto a las variables de falta de equipo con un 18% y descuido con un 32%, esto nos da una pauta para determinar que tipos de equipos de seguridad deben ser sustituidos por otros equipos, los cuales sean más acordes a las necesidades de los trabajadores y disminuir en gran parte los riesgos de accidentes.

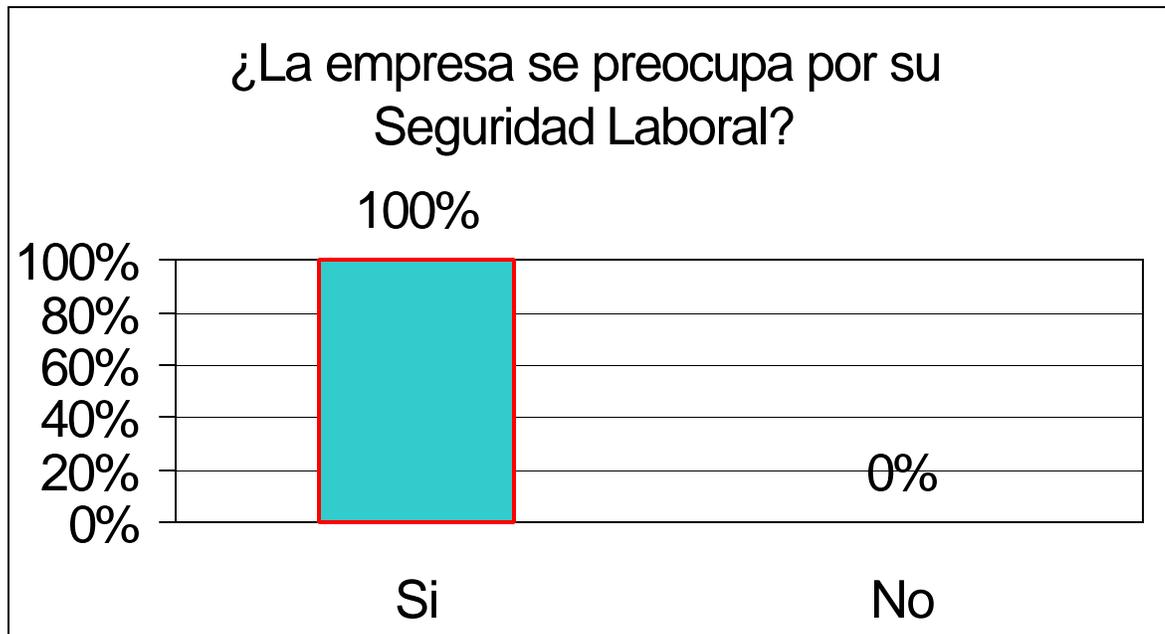
Gráfica # 5



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico responde claramente al comportamiento de los trabajadores que están conscientes del peligro que representa el no usar sus equipos de seguridad obteniendo un 94% de las muestras recogidas siendo al contrario un 6% de la muestra la que no comprende la seguridad que representa el uso de los equipos.

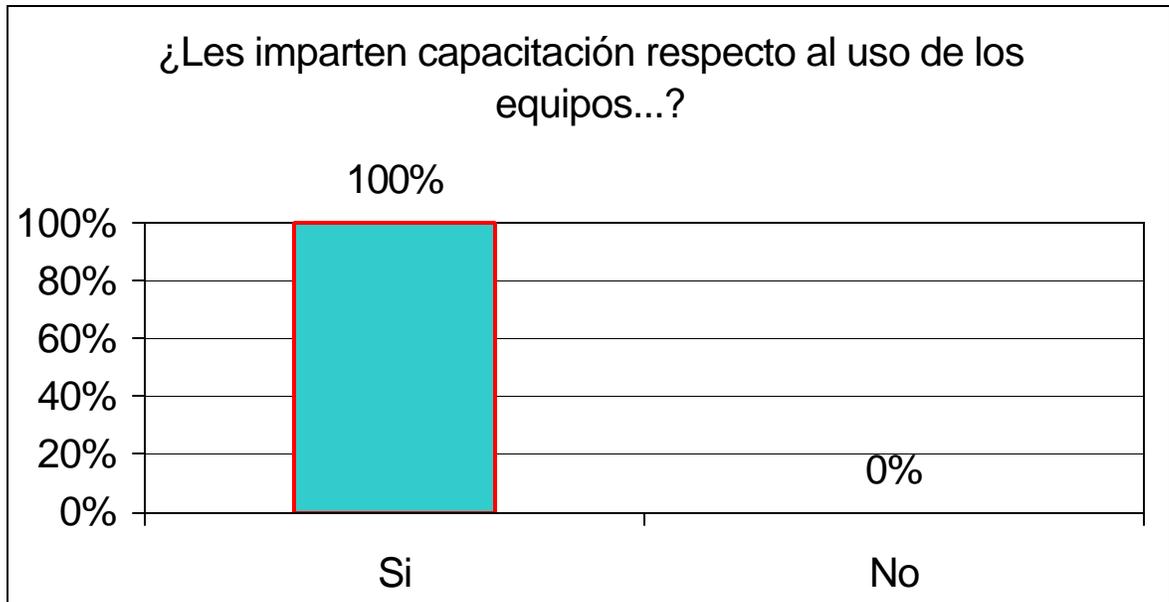
Gráfico # 6



Fuente: Elaboración propia.

En relación con esta pregunta puede notarse que la mayor de los trabajadores opinan de manera inmediata que la empresa se preocupa por su seguridad por lo que apunta a un 100% de ellos a tener dicha opinión. Contrario a esto no hay quien opine hacia lo contrario obteniendo por lo tanto el 0% de respuesta.

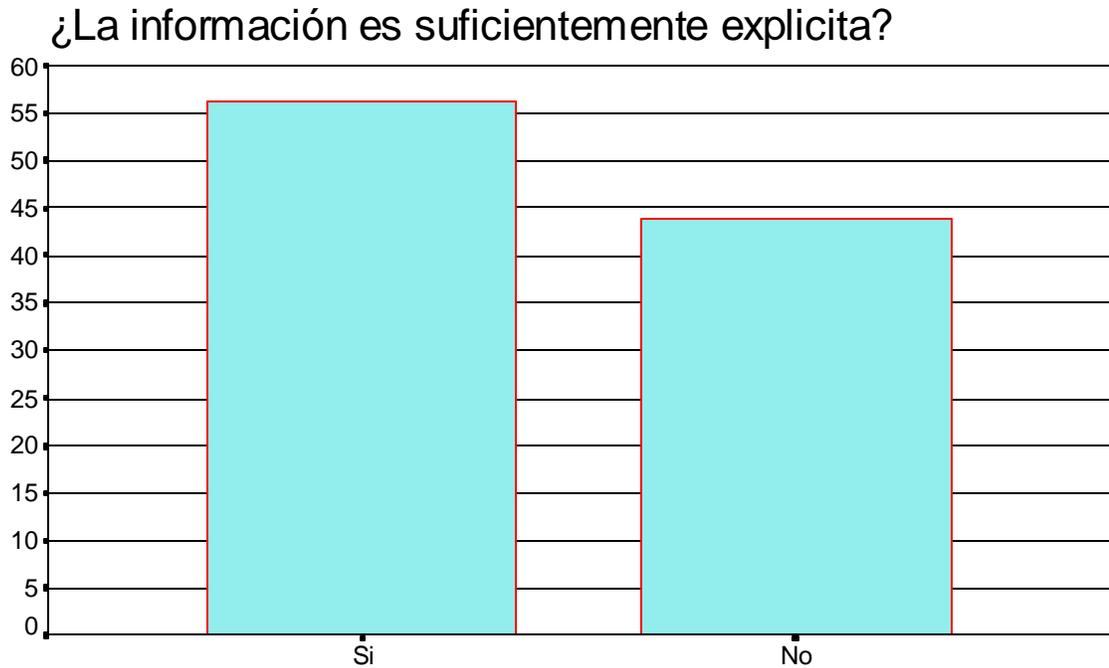
Gráfica # 7



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la información obtenida por medio de esta pregunta y en secuencia a la anterior pregunta se obtiene que el 100% de los trabajadores reciben la información de la seguridad que debe haber en la empresa teniendo por lo tanto el 0% de no-capacitación de los trabajadores laborantes.

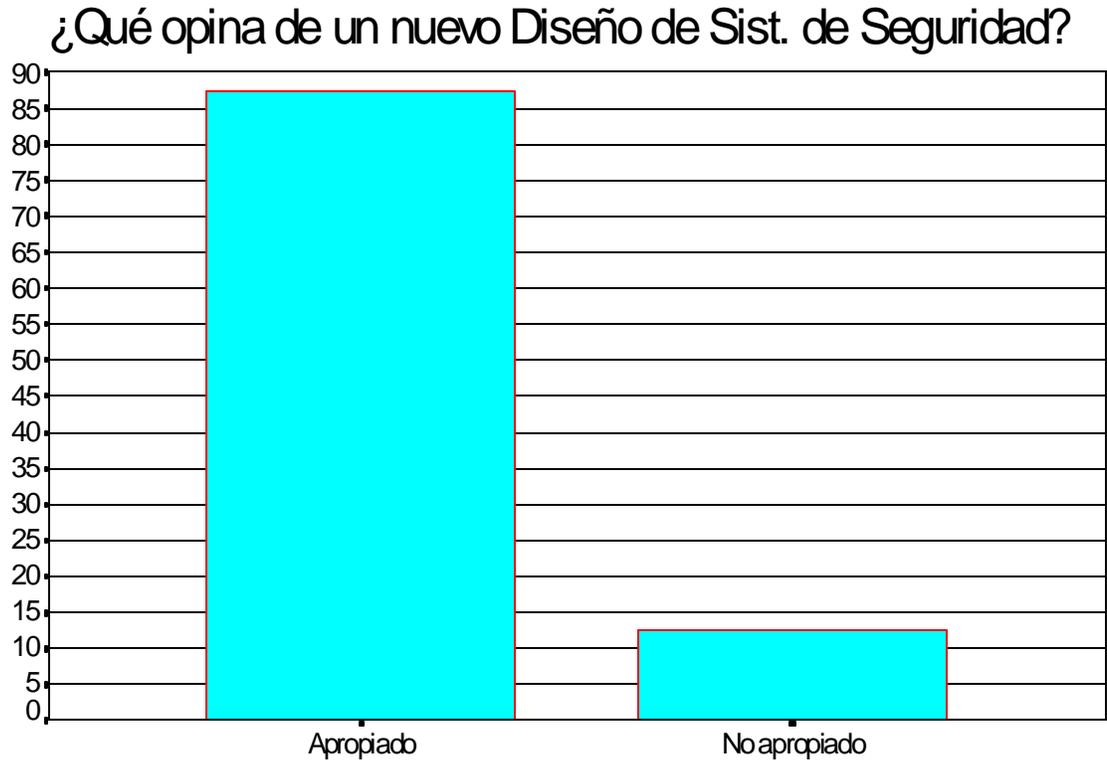
Gráfica # 8



Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico refleja una relación bien estrecha en el hecho de que una parte de los trabajadores (44%) no logran alcanzar el grado de conocimiento que le es proporcionado en los diferentes métodos de capacitación y así comprender el cuidado de su propia seguridad, y la de sus compañeros de trabajo en cuanto al uso de los equipos de seguridad, correspondiendo el 56% de los trabajadores que si comprenden todas las indicaciones transmitidas por los expositores durante las capacitaciones.

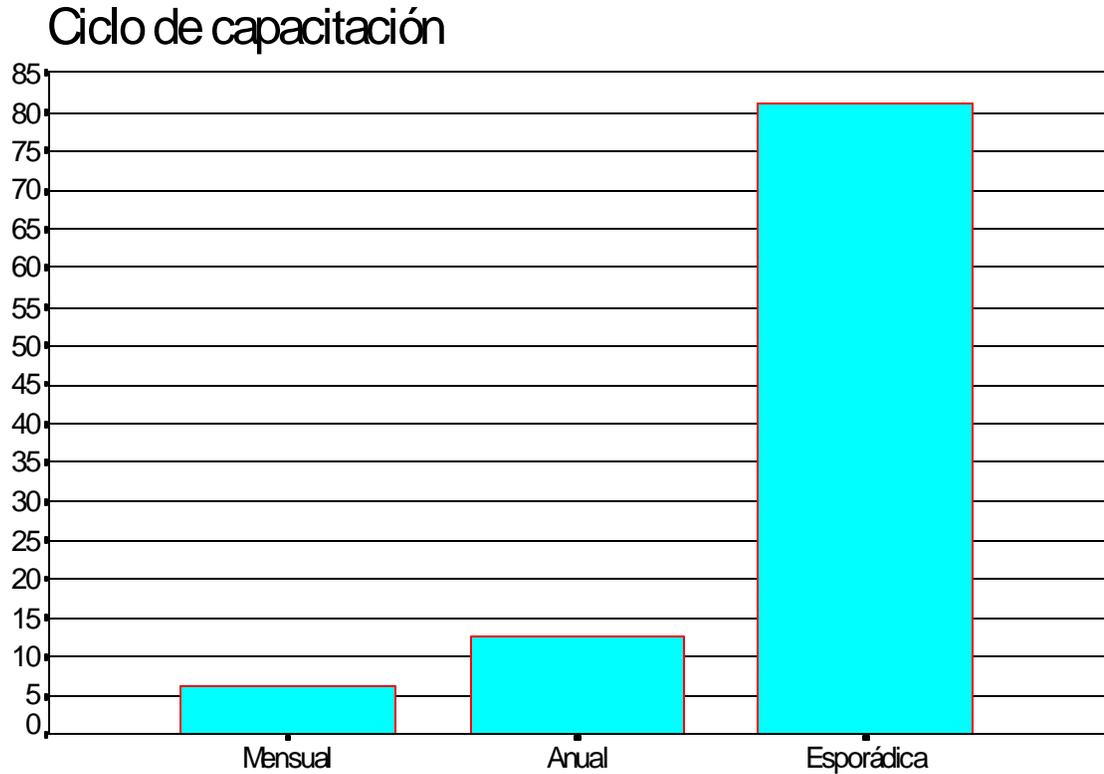
Gráfico # 9



Fuente: Elaboración propia.

Este resultado de la encuesta proporcionada por los trabajadores es muy importante, ya que ellos mismo están de acuerdo con un mejor diseño de sistema de seguridad obteniendo el 87% de la opinión que dice que sí. Contrario al 13% quien se encuentra conforme con las medidas de seguridad con que se cuentan actualmente en la empresa.

Gráfico # 10



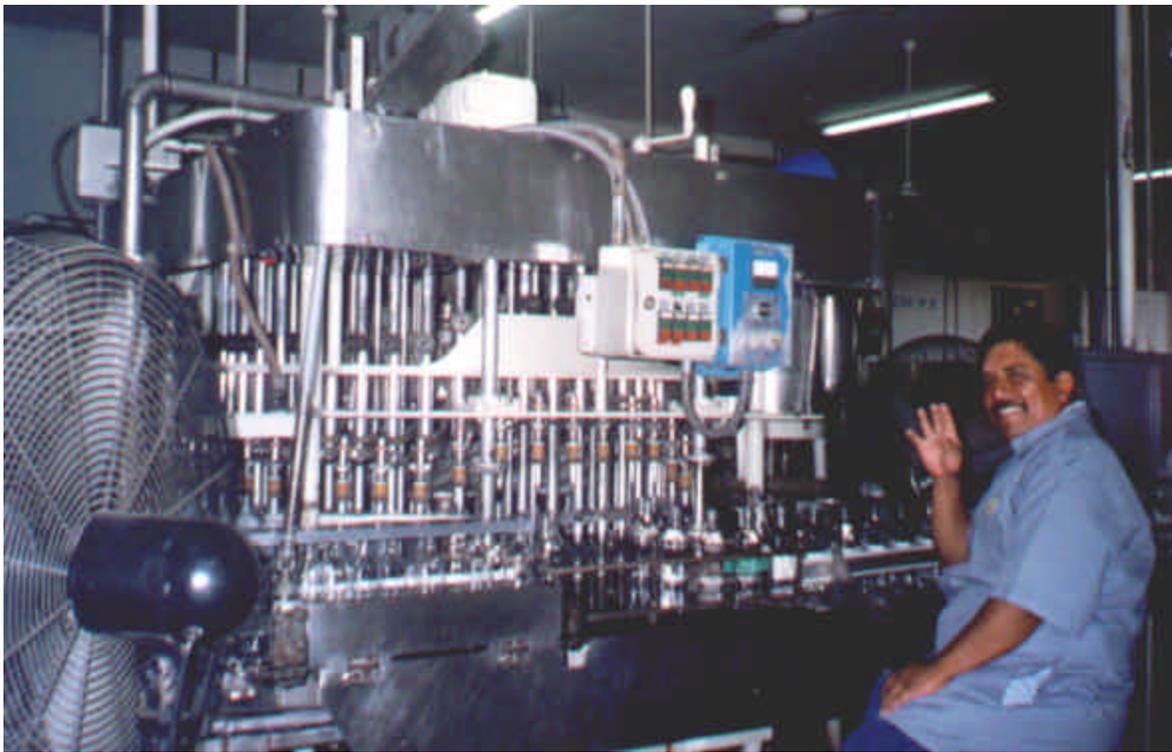
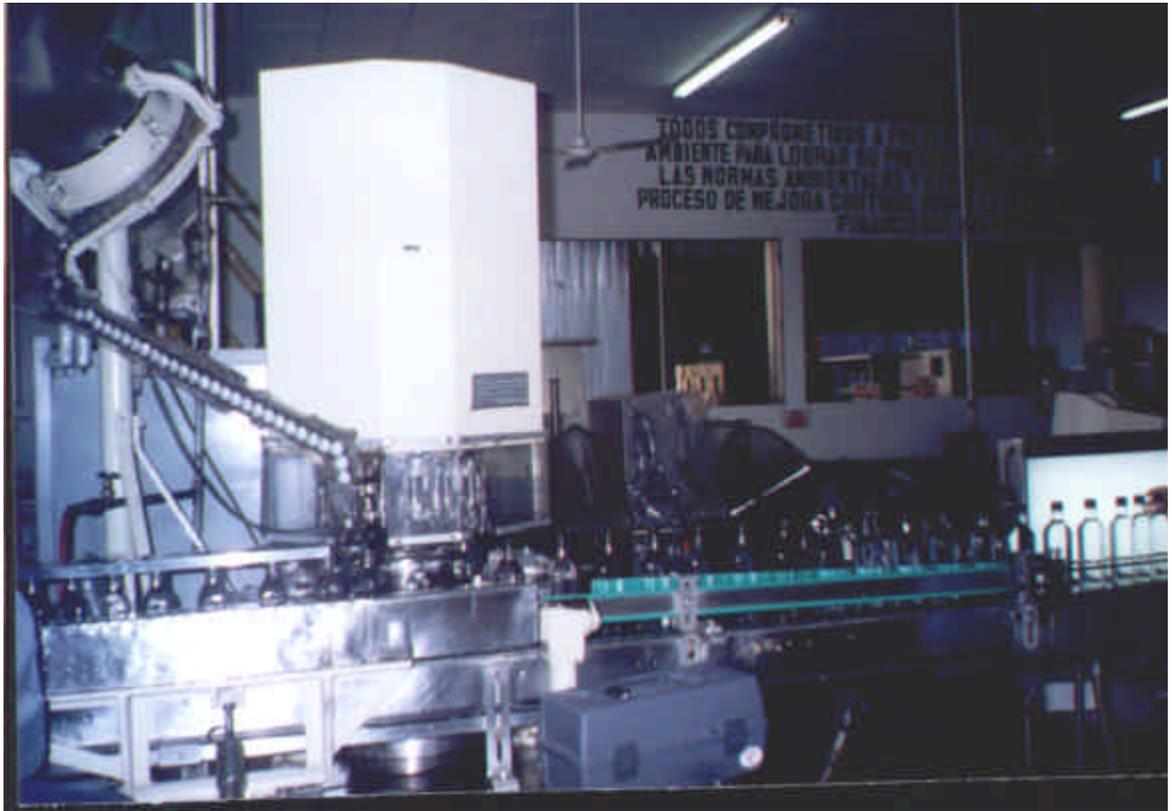
Fuente: Elaboración propia.

Referente a la información que se obtuvo en dicha pregunta el personal que compone el 81% coincide que la información suministrada por el Dpto. De Higiene y Seguridad Industrial es esporádica así mismo el 13% de ellos opinan que es de manera anual que reciben capacitación y de otra forma el personal restante que representa el 6% opina que es de manera mensual.

B. Análisis sobre gráficos.

Puede notarse que a través de la información suministrada por los gráficos correspondientes los trabajadores tienen la posibilidad de riesgos de accidente aún cuando la responsabilidad de la gerencia de línea en relación con la seguridad sea evidente, sus gerentes no pueden ser responsables por las lesiones en situaciones sobre las cuales no tiene control.

- Respecto a la consideración sobre la seguridad el resultado es satisfactorio, los trabajadores están consientes que todo lo que respecta sobre seguridad es de mucha importancia en la empresa y para ellos mismo, sin embargo, en preguntas posteriores hechas a los mismo trabajadores la cuarta parte de ellos no hace uso de los equipos de seguridad poniendo en peligro su seguridad.
- Así mismo la mayor parte de los trabajadores saben sobre los diferentes peligros a los cuales están expuestos sino hacen uso de los equipos, pero esto se hace contradictorio al asumir ellos saben lo que representa su seguridad y no hacer uso de los mismos provocando un riesgo presente durante la labor que desempeñan.
- Los trabajadores son de la opinión que siempre quedan claros de la información que les suministran en cuanto a todo lo referente a su seguridad, pero este caso no es para todos sino para un poco más de la mitad estando el resto en contradicción, reflejando con esto que no existe una capacitación de forma general impartida por el Dpto. de Higiene y Seguridad Industrial a los trabajadores o caso contrario un desinterés por parte de los trabajadores hacia la técnica con se le suministra la información.
- Sobre los sistemas de Capacitación, las encuestas nos demuestran que no son suficientes, provocando de esta manera un riesgo por no estar constantemente haciéndole hincapié en la importancia que representa la seguridad laboral dentro de la empresa.



C. Tablas y Gráficos de accidentes más frecuentes.

Para dar solución a mi segundo objetivo se realizó una análisis sobre los accidentes en cuanto a su hora de ocurrencia, Departamento al que pertenecen, Tipo y forma de accidente, Tipo de lesión esto se llevo a cabo mediante el Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa.

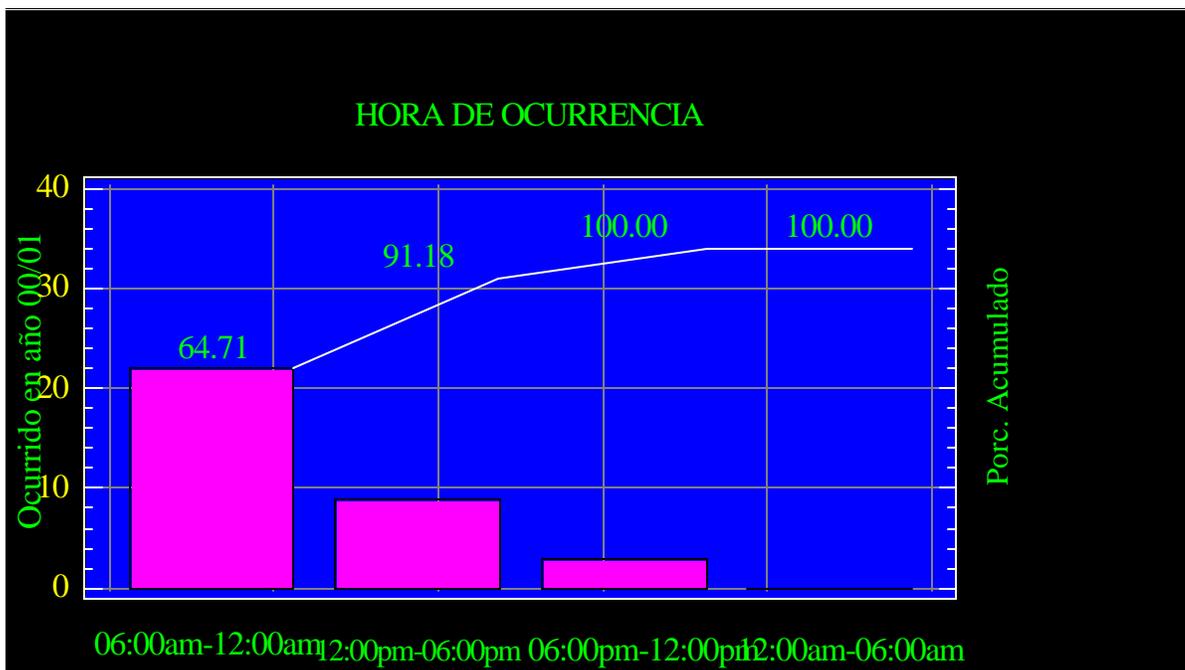
Tabla y gráfico de accidentes ocurridos en C.L.N.S.A.

Hora de ocurrencia
Años fiscales 2000/2001

Tabla # 1

HORA	OCURRIDO AÑO FISCAL 00/01	%	PORC. ACUMULADO
06:00am-12:00am	22	64.71%	64.71%
12:00pm-06:00pm	9	26.47%	91.18%
12:00am-06:00am	3	8.82%	100.00%
06:00pm-12:00pm	0	0%	100.00%

Gráfica # 1



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua, S. A.

En este diagrama Pareto se puede notar que durante los años 2000-2001 el índice de accidente durante la hora de la mañana es de un 64.71%. provocando accidentes en los trabajadores

Para clasificar las causas vitales que son de mayor relevancia, y posteriormente las importantes y por último las triviales, se hizo uso del Diagrama de Ishikawa el cual nos presenta con mayor relevancia los problemas que están afectando más.

**Tabla y gráfico de accidentes ocurridos en C.L.N.S.A.
Departamento al que pertenecen.
Años fiscales 2000/2001**

Tabla # 2

DEPARTAMENTOS	OCURRIDOS EN EL AÑO FISCAL (00/01)	%	PORC. ACUMULADO
EMBOTELLADO	13	38.24%	38.2%
ELECTROMECHANICA	9	26.47%	64.7%
EMBARRILADO	5	14.71%	79.4%
PROD. DE ALCOHOLES	2	5.88%	85.3%
BLENDING	1	2.94%	88.2%
CAFETIN	1	2.94%	91.2%
CHOFERES	1	2.94%	94.1%
CONT. DE MATERIALES-	1	2.94%	97.1%
LAB. CONTROL DE CAL.	1	2.94%	100.0%
FAB. DE TAPAS	0	0.00%	0.0%
TOTALES	34	100.00%	100.0%

Gráfica # 2



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua, S. A.

Respecto a este diagrama se puede notar que el Dpto. de Embotellado resulta tener mayor porcentaje de accidentes durante los años 2000-2001 con un 38.24 % así como el Dpto. de Electromecánica, para determinar causas posibles de accidentes se hizo uso del Diagrama de Ishikawa con el fin de analizar el o los problemas principales.

**Tabla y gráfico de accidentes ocurridos en C.L.N.S.A.
Tipo y forma del accidente.
Años fiscales 2000/2001**

Tabla # 3

TIPO O FORMA DEL ACCIDENTE	OCURRIDOS EN EL AÑO FISCAL (00/01)	%	PORC. ACUMULADO
CONTACTO CON OBJETOS	11	32.35%	32.35%
GOLPES CON OBJETOS	6	17.65%	50.00%
CAIDAS A DESNIVEL	5	14.71%	64.71%
CAIDAS AL MISMO NIVEL	5	14.71%	79.42%
APRICIONAMIENTO	4	11.76%	91.18%
DOBLÓN DE PÍE	2	5.88%	97.06%
DEBIDO A EXPOSICIÓN	1	2.94%	100.00%
ESF. FÍSICOS	0	0.00%	
TOTALES	34	100.00%	100.00%

Gráfico # 3



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua, S. A.

En este diagrama se puede observar que el contacto con objeto provoca la mayor cantidad de accidente con un 32.35 %, seguido esta el esfuerzo físico que representa la otras forma de accidentes laborales, para conocer las posibles causas-efecto de estos problemas se realizó el Diagrama de Ishikawa.

Tabla y gráfico de accidentes ocurridos en C.L.N.S.A.**Tipo de lesión del accidentado.****Años fiscales 2000/2001**

Tabla # 4

TIPO DE LESION	OCURRIDOS EN EL AÑO FISCAL (00/01)	%	PORC. ACUMULADO
CONTUCION INTERNA	18	52.94%	52.94%
HERIDAS	9	26.47%	79.41%
LUMBARGIA AGUDA	2	5.88%	85.29%
QUEMADURAS	2	5.88%	91.18%
CONM.INTERNA	1	2.94%	94.12%
FRACTURA	1	2.94%	97.06%
TRAUMA INTERNO	1	2.94%	100.00%
GOLPES	0	0.00%	100.00%
ULCERA CORNEAL	0	0.00%	100.00%
TOTALES	34	100.00%	100.00%

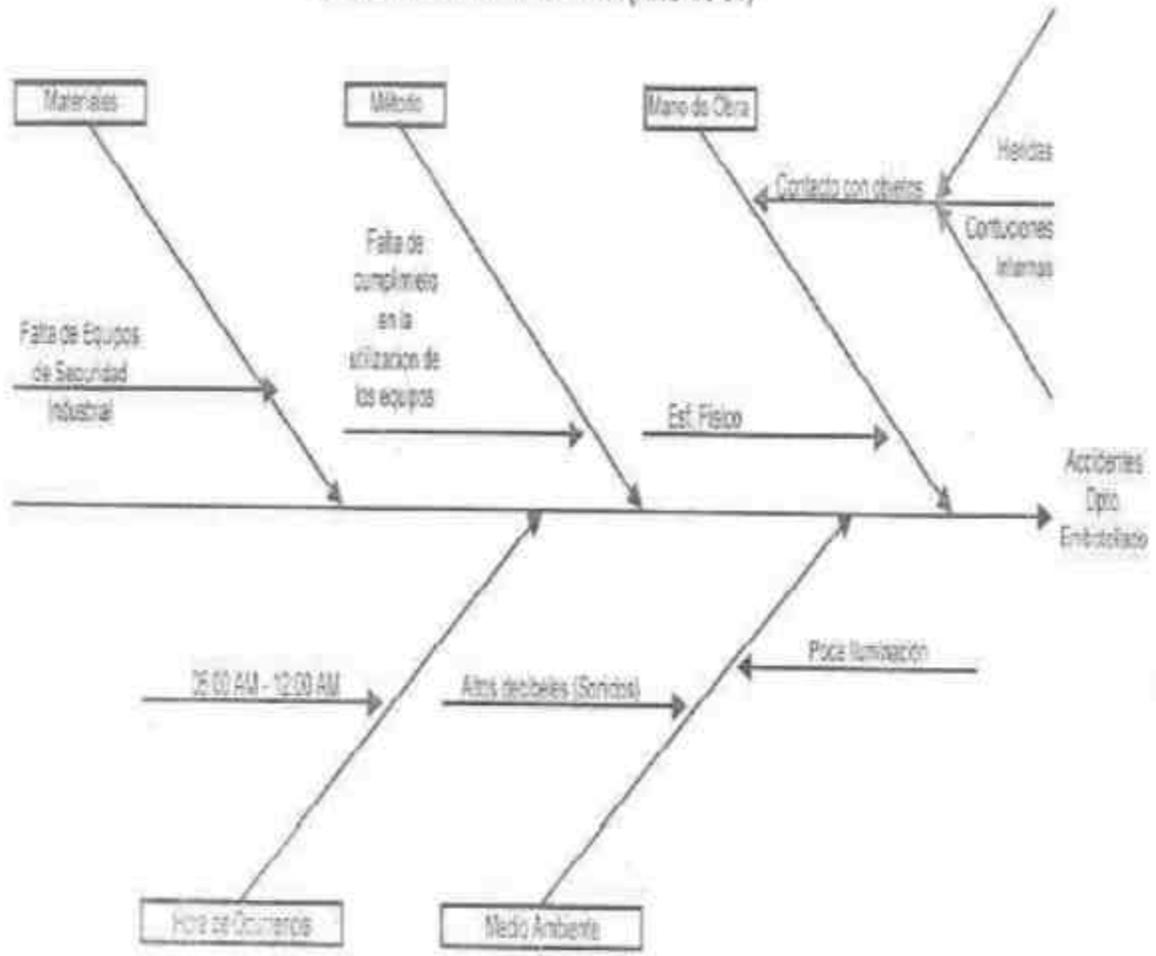
Grafica # 4



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua, S. A.

Este diagrama nos muestra que la Contusión interna es la enfermedad de mayor relevancia en el periodo del año 2000-2001 para conocer posibles causas de estos problemas se hizo uso del Diagrama de Ishikawa.

D. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (AÑO 00-01)



Gracias a este Diagrama de Ishikawa es posible observar con claridad los puntos más importantes que hay que atacar en la prevención de accidentes en el Dpto. de embotellado. En los objetivos siguientes se detallan con mayor claridad el efecto que provocan tanto en los trabajadores como en la compañía.

E. Tablas y gráficos para análisis ergonómicos

Para dar respuestas a mi tercer objetivo se hizo necesario la realización de un análisis ergonómicos del Dpto. de Embotella. El estudio es baso en el comportamiento de los equipos de seguridad tanto personal como del ambiente de trabajo.

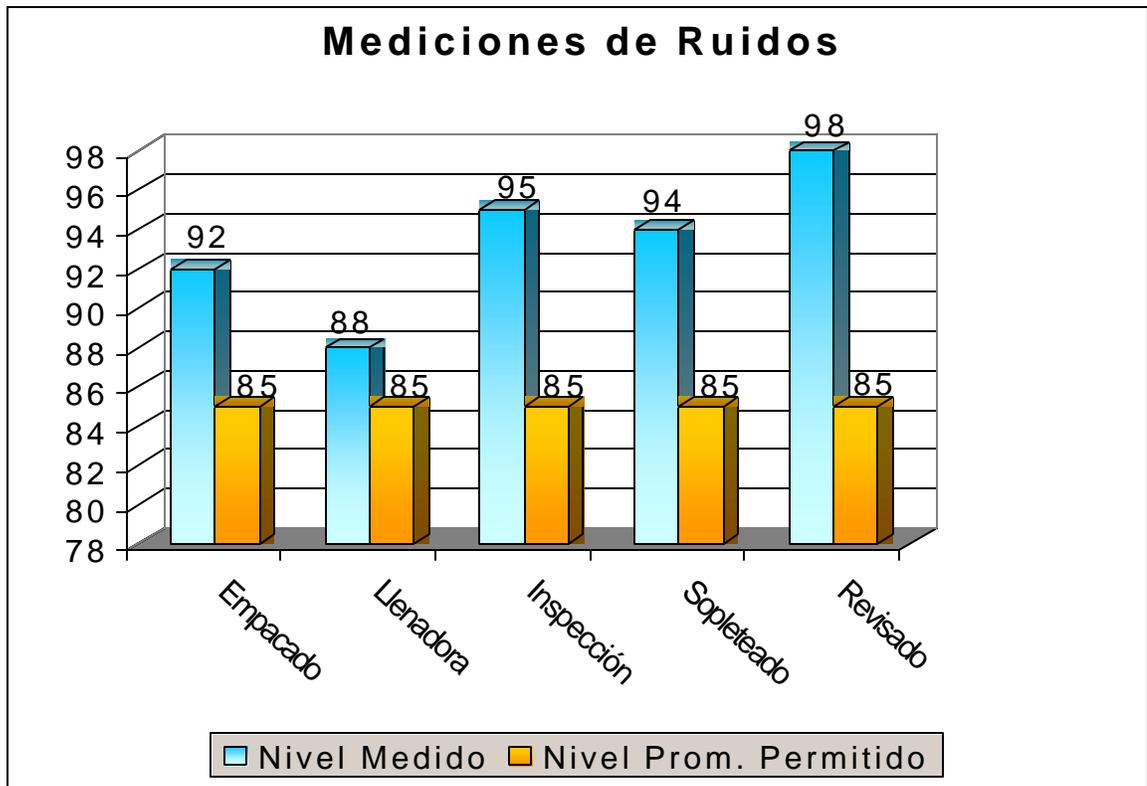
En el caso de la Compañía Licorera S.A. al hacer la medición de ruido existente en el área del departamento de embotellado se tuvo un promedio:

1. Mediciones de Ruido

Tabla # 1

Sección o área	Nivel medido (dB)	Nivel permitido promedio (dB)	Tiempo máximo de exposición en horas
Empacado	92	85	1.59
Llenadora	88	85	4.00
Inspección	95	85	0.80
Sopleteado	94	85	1.00
Revisado	98	85	0.40

Gráfico # 1



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua S.A.

Respecto a las mediciones anteriores se puede notar que en el departamento de embotellado, el ruido tiene un promedio acorde a los niveles permitidos por el sistema estándar de mediciones (ver anexos) con lo cual se hace de necesidad el uso de los equipos de audición para mantener los niveles aptos del aparato auditivo y así mantener la salud de los trabajadores del área.

A través de esta situación se hace la recomendación de cambios en los tapones que actualmente están utilizando los trabajadores, ya que en entrevistas informales fue de conformidad que los tapones les provocaba molestias y algunas veces picazón en el aparato auditivo por ello es uno de los equipos de seguridad que no esta siendo utilizado por el personal del Dpto. de Embotellado. Llevando esto a provocar un desequilibrio en el trabajador por tanto significa un accidente laboral.

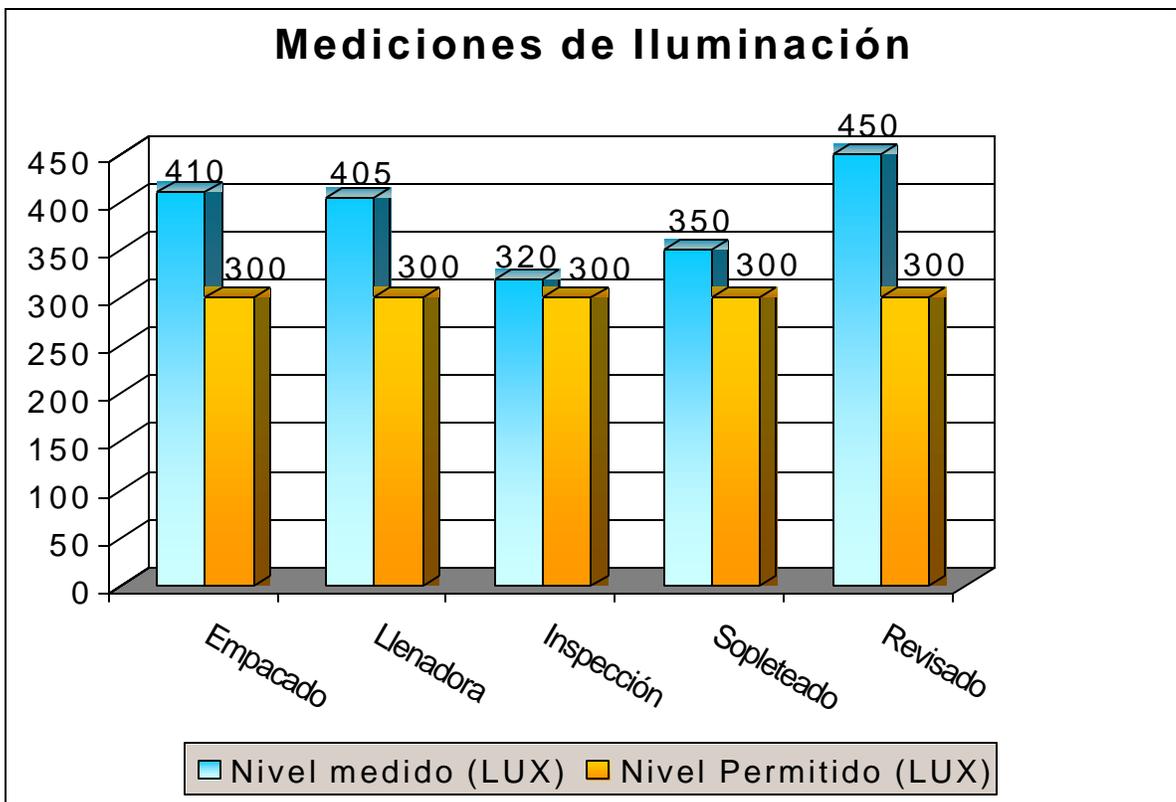
En algunos casos es aconsejable emplear cascos en niveles de 110 decibeles hacia arriba, sobre todo cuando los sonidos son de altas frecuencias, no siendo este nuestro caso.

2. Mediciones de Iluminación

Tabla # 2

Sección o área	Nivel medido (LUX)	Nivel Permitido (LUX)	Relación de iluminación (LUX)
Empacado	410	300	+ 110
Llenadora	405	300	+ 105
Inspección	320	300	+ 20
Sopleteado	350	300	+ 50
Revisado	450	300	+ 150

Gráfico # 2



Fuente: Compañía Licorera de Nicaragua S.A.

El presente cuadro nos da la relación directa de los niveles permitidos de iluminación y el nivel a los cuales se encuentran los trabajadores, notando la necesidad de hacer uso de los instrumentos de iluminación necesarios para realizar las labores de trabajo.

Respecto esta problemática también incide en la utilización de gafas transparentes las cuales permitir no perturbe la vista de los trabajadores que se encuentran en los puestos de control de botellas a la hora de ser llenadas, al mismo tiempo de incrementar la luminosidad.

3. Área de Desempaquetado:

También se debería dar el uso de las gafas por parte de los trabajadores, aquí el peligro es a la hora de colocar las botellas en la maquina lavadora de botella donde puede suceder la expulsión o deslizamiento de la misma provocando salpicaduras de pedazos de vidrio que pueden llegar hasta el área ocular del trabajador con las cuales le provocaría lesiones que muchas veces pueden ser irreversibles.

En esta misma área se hace necesario uso de cinturones de soporte de la espalda estos fueron recomendados dado la inexistencia de ellos, así como de guantes de cuero para la protección de cualquier botella que venga en mal estado y pueda provocar alguna cortadura o lesión severas o permanente en todas las manos. En esto momentos este equipo no fue detectado por lo que se da la recomendación de su implementación.

4. Área de llenado de botellas:

Durante el análisis de los equipos tampoco se encontró los equipos adecuados por lo que se da las recomendaciones de utilización de gafas transparentes protectoras que actualmente no se encuentran y de protectores de oídos con aro plástico en ves de taponos normales, eso debido al tipo de ruido que es provocado por la maquinaria utilizada.

5. Área de sopleteado:

Se recomiendan taponos auditivos con mayor seguridad o sea con mayor nivel de reducción en cuando a los decibeles establecidos. Esto no fue encontrado a la hora de hacer el análisis de los equipos auditivos.

En todas estas áreas no se encontró la utilización de zapatos especiales para el trabajo que realizan así que nuestro estudio se da la recomendación de ellas, igualmente la utilización de gorros es mínima por lo que también se da la recomendación y uso de ellos.

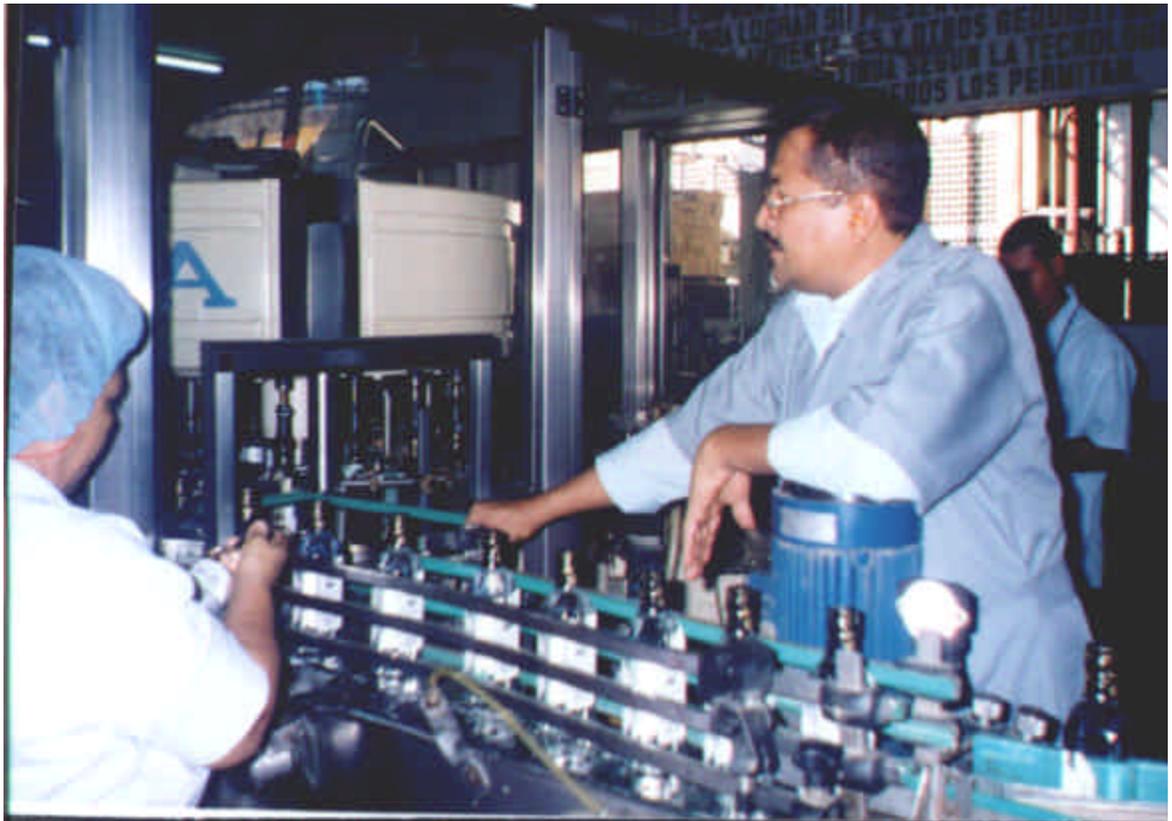
6. Estrés Calórico.

En cuanto al estrés calórico que es uno de los temas que tienen mucha importancia en el ámbito de las empresas por su tan marcada relación con los trabajadores, se noto que los trabajadores no padecen de este tipo de síntomas, ya que la zona esta bien ventilada naturalmente, además el departamento esta proveído de los equipos de ventilación necesarios para el trabajo que se realiza.

Para tomar decisiones sobre el nivel de estrés calórico en las empresas se hace uso de un formula general proporcionada por la Threshold Limit Values (TLVs) y Biological Exposure Indices (BELs), (ver anexos).

7. Gases Tóxicos

Cuando se habla de gases tóxicos y sus emisiones se puede notar que las empresas están sumamente interesadas en prevenirlos lo mayormente posible, ya que los tipos de intoxicación que pueden existir casi siempre son dañinos para el ser humano lo cual hace que se tenga mucho más cuidado en el uso de los equipos de seguridad para su manipulación, en nuestro caso la emisión de gas no es tan peligrosa aunque siempre se hace necesario el uso de equipos de seguridad personal.



X. PROPUESTA DE DISEÑO DE SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.

En toda empresa siempre debe existir un Plan de Seguridad enfocado a la Seguridad tanto de las instalaciones como del personal que labora en ellas. Parte del diagnóstico de inseguridad se sustenta en el conocimiento de los riesgos en la empresa.

El plan de seguridad, contrariamente a lo que se suele hacer debe ser específico y no genérico. Los recursos y los medios de que se dispone para la seguridad deben ser aplicados técnica, inteligente y científicamente para atacar de la manera más completa posible los problemas presentes y no distraer esos recursos y esos medios en torpes o titubeantes suposiciones.

Para conformar la propuesta de seguridad industrial en la Compañía Licorera de Nicaragua, S. A. Se tendrá en cuenta los siguientes aspectos: un plan de seguridad en prevención de riesgos, un plan para erradicar la inseguridad, plan de Capacitación, Como proponer mejoras en partida presupuestal en la aplicación de seguridad industrial, plan de motivación de la seguridad en los trabajadores.

A. Plan de Seguridad en Prevención de Riesgos

Con el plan de seguridad se deben prevenir los riesgos que se detectaron en el diagnóstico de inseguridad visual, de esta forma se proponen ocho aspectos a utilizar en la empresa.

- Determinar las medidas administrativas que sean necesarias aplicar, en la Compañía Licorera para hacer una evaluación de las prioridades que tiene el Dpto. en seguridad sobre las capacitaciones y los equipos a utilizar para sus trabajadores.
- Establecer las medidas materiales de seguridad que deban adoptarse.
- Definir el número de elementos humanos que debe asignarse al cumplimiento de la seguridad, sean vigilantes, inspectores de seguridad, auxiliares o asesores de seguridad, o sean de varios de ellos.
- Señalar la integración de los programas capacitativos en materia de seguridad.

- Reelaborar los procedimientos que deban seguirse como medidas de seguridad.
- Puntualizar las funciones y obligaciones de los elementos humanos involucrados en la seguridad.
- Considerar los sistemas técnicos y científicos de seguridad.
- Todo aquello que constituya la disposición de la realización de la seguridad dentro de la empresa.

B. Plan para erradicar la inseguridad.

Muchas veces las empresas se desarrollan dentro de la inseguridad y mutar esa inseguridad por seguridad, en muchas ocasiones es una obra titánica. En cambio, mantener la seguridad es solamente no permitir que ésta se deteriore ni que penetren condiciones de inseguridad es por eso importante que la empresa tenga en consideración los aspectos señalados a continuación.

Por lo tanto para que no exista inseguridad el mantenimiento dependerá de que:

- Se tenga en cuenta invariablemente la opinión de los organismos de seguridad en todo aquello que pueda significar la introducción de la inseguridad. En nuestro caso es hacer referencia a todas las recomendaciones hechas por el Ministerio de Trabajo, consultores internos, cuerpo de seguridad, etc.
- Se realicen todas las compras de equipos ergonómicos para la seguridad. (En especial los recomendados en este estudio.)
- Se sustituya con oportunidad todo aquello que se deteriore por el uso o por la acción de los elementos. En este aspecto toda la maquinaria que puede provocar los accidentes así como diferente equipos de seguridad personal.
- Se repare inmediatamente cualquier daño que se origine. De esta manera se mantendrá siempre en todo momento una seguridad integra libre de cualquier riesgo.

- Se vuelva a su estado original todo aquello que se repare, se remueve o en cualquier forma se afecte con motivo de la realización de cualquier trabajo de instalación o mantenimiento. De esta manera todos los trabajadores siempre recordaran el lugar de las maquinas donde laboran con lo cual se mantendría siempre cierta seguridad impidiendo accidentes.
- Y una de las más principales y necesarias es que se ejerza una estricta supervisión, ya que esta influye en la prevención de los accidentes. De esta manera los trabajadores sabrán que la seguridad es importante mantenerla para que no ocurran los accidentes.

La seguridad o el pensar en función de seguridad es la respuesta a una educación adquirida como complemento lógico del instinto de conservación. Por ello, el primer paso al interés de la seguridad será el hacer conocer los riesgos de la inseguridad y sus terribles consecuencias. El mostrar los riesgos de la inseguridad y sus consecuencias es brutal, cruel pero necesario. Ningún procedimiento, representa un estímulo tan eficaz y perdurable para la imaginación como éste, para mantener presente en la mente de los individuos la necesidad de obrar con seguridad y de hacer cesar la inseguridad.

Es evidente que hablar de inseguridad o de seguridad es tocar un tema tan amplio que obligaría a recurrir a miles, por no decir cientos de miles, de ejemplos y de consejos, por lo que en cada empresa y aún en cada área la educación estará circunscrita solamente a los posibles riesgos presentes y a despertar la consciencia de que no se debe penetrar en otras áreas cuyos riesgos se desconocen.

C. Plan de Capacitación.

La capacitación es un aspecto muy importante dentro de la empresa, en esta capacitación se deben adquirir las habilidades y conocimientos necesario para evitar los accidentes laborales que lamentablemente reducen la eficiencia en el trabajador.

La capacitación debe estar dirigida a los trabajadores de línea y los supervisores, de esta manera será impartida por jefes del Departamento de Embotellado o en caso supuesto por mi persona, esto es debido a que la compañía no tiene un presupuesto propio para la capacitación. La capacitación debe estar en constante renovación, y continuidad esto se realizará con la creación de procedimientos, de tal forma que el entrenamiento sea

dado por personas mejor calificadas en la planta o en sus departamentos individuales. En nuestra propuesta se detalla el programa de capacitación y sus diferentes actividades.

Existen distintas maneras de dirigir la capacitación a los trabajadores en una industria o empresa, para nuestro caso estas pueden ser:

- Conferencias: estas se impartirán en grupos de 30 trabajadores en los diferentes turnos de trabajo, cada uno con el material didáctico necesario para la comprensión de los temas.
- Entrenamiento en el taller: para este sistema se es necesario la participación tanto del expositor como de los trabajadores en:
 - ◆ Instrucción inicial: este tipo de plan nos indicará el grado de conocimiento que tiene o ha adquirido los trabajadores después de haber recibido las capacitaciones en materia de seguridad personal.
 - ◆ Entrenamiento en la propia labor: ya con un mayor conocimiento de la seguridad se deben realizar ensayos de simulación a los trabajadores con los equipos a utilizar durante la faena de trabajo para evitar posibles malos manejos de ellos.
 - ◆ Instructor especial. Esta debe darse a los trabajadores que por razones ajenas le sea de mayor dificultad la comprensión de cuando y como utilizar los equipos de seguridad.
 - ◆ Supervisor. Debe encargarse de inspeccionar e informar de forma clara y específica el manejo y utilización de los equipos de seguridad a sus trabajadores para evitar accidentes laborales.
 - ◆ Responsable del área. Debe acatar las medidas de seguridad con mayor eficacia para servir de ejemplo a los trabajadores en general para evitar los accidentes laborales.
- Discusión de grupo. Es uno de los principales y más importantes medios de comunicación y debe realizarse para el conocimiento, la comprensión, aplicación de temas propuestos para la seguridad así como los equipos a utilizar.

Los conocimientos de la inseguridad y de la seguridad pueden ser impartidos por todos los medios didácticos conocidos, para nuestro diseño se aplicará de preferencia varios de ellos combinados de manera adecuada y permanente, como los mencionaremos a continuación:

Medios visuales: Estos combinan la palabra hablada y las imágenes; su resultado es de gran eficacia. Los medios audiovisuales pueden ser:

- Grabaciones alusivas en videocasete: estas serán proyectadas por medio de circuito cerrado de televisión.
- Grabaciones alusivas en cine, proyectadas por el mismo sistema. Cuando las películas sean sonoras requerirán solamente un manipulador; cuando sean mudas se complementan con la voz de un conferenciante.
- Filminas o transparencia complementadas con la voz de un conferenciante donde se encuentre toda la información necesaria para la comprensión de la seguridad industrial.
- Gráficas impresas y complementadas con las explicaciones o ampliaciones de uno de los conferenciante donde se reflejen los accidentes ocasionados por la falta de seguridad personal tanto en el Dpto. de Embotellado como en los demás departamentos de la empresa.

Medios orales: Consistirá en pláticas o conferencias a determinados tamaños de grupos de aproximadamente treinta personas y tomando en cuenta que sean no sean estos mayores de la capacidad de audio y visión con que cuente el local de capacitación de la empresa.

Medios Gráficos: Se empleará carteles, historietas, caricaturaras, tipos de señalización (salida de emergencia, uso de equipo especial, maquinaria pesada) etc. Dentro de este sistema también caben las estadísticas impactantes, en las que solamente se mencionan los daños causados a las personas, en su magnitud acumulada.

D. Plan de partida presupuestal.

El plan de seguridad debe adecuarse a la partida presupuestal de que se disponga y someterse a la consideración de la alta dirección. Cabe señalar que realización, la materialización de las observaciones y las ideas del ejecutivo de seguridad, solamente serán posibles si el concepto de seguridad y el plan de seguridad se saben “vender” a la alta gerencia.

Es por eso que el plan de seguridad debe presentarse con los requisitos de su materia, debe presentarse como una inversión y no como un gasto; y además como una inversión altamente redituable.

El plan de seguridad debe estar estructurado de tal manera, que los valores que proteja sean muy superiores al costo que el propio plan va a tener; esto debe resaltarlo el ejecutivo de seguridad a la alta dirección para interesarla en la aplicación y desarrollo del mismo.

- Al existir seguridad es posible abatir las cuotas por concepto del seguro contra accidentes y enfermedades profesionales.
- Al reducir los accidentes de trabajo, se protege la inversión que representa cada trabajador capacitado, inversión que se incrementa en razón directa con la antigüedad del propio trabajador.

Para esta partida presupuestal se realizó un análisis de beneficio-costos que posteriormente será presentado donde lo principal es la propia seguridad de los trabajadores del Dpto. de Embotellado.

E. Plan de motivación

Respecto a la motivación del personal ninguna medida, ni organización, ni ninguna inversión en seguridad personal será efectiva si no se cuenta con la colaboración íntegra del personal para adoptar y mantener esa seguridad.

Más que motivarla en el personal laborante de la empresa, la seguridad hay que imbuirla profundamente en éste; debe hacerse penetrar tanto en la mente de los trabajadores, que éstos deben actuar y pensar en función de seguridad de una manera

mecánica, instintiva. La seguridad debe llegar a formar parte de la propia naturaleza de todos los que laboran en la empresa, incluyendo al personal de vigilancia y otros. Para evitar en la medida de lo posible los accidentes laborales.

La motivación de la seguridad contempla dos etapas: la introductiva y la de mantenimiento. La primera etapa corresponde exclusivamente al ejecutivo en seguridad y la segunda debe contar con la participación de todo el personal laborante.

Para mantener al personal en motivación es necesario tener en cuenta algunos aspectos:

- Un incentivo por el trabajador seguro, ya sea este de forma monetaria con un extra en el pago de sus labores, un bono para vacacionar, etc. El trabajador realiza sus labores con mayor precaución evitando accidentes.
- Que los equipos que utilicen sean acordes a la necesidad de su uso y satisfacción del mismo.
- A la hora del llamado de atención, los supervisores utilicen frases o palabras con sentido hacia su seguridad, que sea natural y el tono de voz sea comprensible.
- Que toda la información suministrada por la Gerencia en materia de seguridad sea de su fácil comprensión y manejo a la hora de conocer la seguridad.
- Que los trabajadores tengan en cierta forma espíritu de competencia entre la labor que desempeñan y el uso de los equipos de seguridad de esta manera mantener siempre la seguridad en ellos mismo.
- Que los supervisores realicen su llamado de atención de forma personal y en lugar apartado de los demás trabajadores, por que un aspecto que es de relevancia para los seres humanos es el quedar en ridículo o tener un llamado de atención fuerte enfrente sus compañeros de trabajo de esta manera el trabajador debe estar motivado a hacer las cosas como deben ser y prevenir los accidentes.

Una de las mejor condiciones de seguridad es el contacto con los supervisores ya que sin duda es el método más importantes para motivar la seguridad en los departamentos de trabajo.

Con toda la puesta en marcha de estos procedimiento de seguridad el siguientes paso es la obtención de los siguiente equipos de seguridad industrial para la mejora de la seguridad laboral.

F. Plan de compra de Equipos.

En la recolección de estos datos fue de vital importancia la ayuda de Empresas especializadas en al venta de equipos de seguridad industrial de esta forma se llego a la obtención de lo siguiente:

EQUIPOS GENERALES			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
150	Botas de cuero color negro, tubo de 6" de alto suelo, antideslizante, puntera de acero, marca RIHNO.	40.00	6000.00
150	Gorros de tela.	1.10	165.00
3	Tapones de Espuma, lavables, con cordón 33NRR, caja de 100 unidades, marca HOWARD LEIGHT	0.45	1.35
Total \$			6166.35
I.G.V.			924.95
Gran Total \$			7091.30

AREA DE DESEMPAQUETADO			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
10	Cinturón de seguridad, soporte de espalda fabricado con velcro ultra resistente para trabajo pesados, marca ARKON.	17.95	179.50
5	Guantes de cuero y lona doble palma corto verde, marca BRAHMA.	1.99	9.95
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
Total \$			204.95
I.G.V.			30.74
Gran Total \$			235.69

AREA DE INSPECCIÓN DE BOTELLAS			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
		Total \$	15.50
		I.G.V.	2.33
		Gran Total \$	17.83

AREA DE LLENADO DE BOTELLAS			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
5	Protector de oídos aro plástico, NRR 27 decibeles.	17.90	89.50
		Total \$	105.00
		I.G.V.	15.75
		Gran Total \$	120.75

AREA DE SOPLETEADO			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
5	Tapones de silicone de espiral con cordón de nylon, nivel de reducción 25 decibeles, marca WILSON.	0.45	2.25
		Total \$	2.25
		I.G.V.	0.34
		Gran Total \$	2.59

PRESUPUESTO GENERAL			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
150	Botas de cuero color negro, tubo de 6" de alto suelo, antideslizante, puntera de acero, marca RIHNO.	40.00	6000.00
150	Gorros de tela.	1.10	165.00
3	Tapones de Espuma, lavables, con cordón 33NRR, caja de 100 unidades, marca HOWARD LEIGHT	0.45	1.35
10	Cinturón de seguridad, soporte de espalda fabricado con velcro ultra resistente para trabajo pesados, marca ARKON.	17.95	179.50
5	Guantes de cuero y lona doble palma corto verde, marca BRAHMA.	1.99	9.95
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
5	Lentes de policarbonato transparente, con aro negro o azul, liviano, patillas ajustables, marca CREWS.	3.10	15.50
5	Protector de oídos aro plástico, NRR 27 decibeles.	17.90	89.50
5	Tapones de silicone de espiral con cordón de nylon, nivel de reducción 25 decibeles, marca WILSON.	0.45	2.25
Total \$			6494.05
I.G.V.			974.1075
Gran Total \$			7468.16

En total se realizará una compra de 150 botas, debido al número de trabajadores del Dpto. de embotellado así como 150 gorros, 3 cajas de tapones de espuma de 100 unidades para un total de 300 y como son 150 personas tendrían acceso a un par de tapones por persona, se da la recomendación de esta clase de equipo debido al que actualmente se usa no es satisfactorio para los trabajadores.

Respecto al área de desempaqueado se compraría 10 cinturones de seguridad para 10 personas que laboren por turno, también 5 pares de guantes de cuero y lona, y 5 pares de anteojos de policarbonato transparente estas recomendaciones se dan por no encontrarse actualmente en el uso de los trabajadores del área.

Respecto al área de inspección se comprará 5 lentes de policarbonato transparente para una rotación de 5 personas que están en la línea durante el proceso de producción se da la recomendación de su uso debido a que actualmente no cuentan con estos equipos.

Para el área de llenado de botella se comprará igualmente 5 lentes de policarbonato transparente, también 5 protector de oídos aros plástico se da recomendación este tipo de equipo por los niveles de sonido que provoca la maquina que se utiliza en este proceso.

Para el área de sopleteado se comprará 5 pares de tapones de siliconas de espiral para los trabajadores encargados de este trabajo, aquí es de requerimiento por haber un alto grado de sonido, por lo que afecta el aparato auditivo y actualmente el que usan no es apropiado para los niveles de decibeles establecidos.

Otro aspecto importante a mencionar es que por medio del Instituto Nacional tecnológico (INATEC) se les imparten diferentes charlas y capacitaciones, esto es debido al pago del 2% sobre el salario de los empleados que realiza la Compañía a esta institución.

Como es común, trabajadores jóvenes y sin experiencia son los que más se lesionan, debido a esto es necesario dirigir un entrenamiento para corregir técnicas en la ejecución de las labores en el trabajo.

La invitación a los empleados y a los trabajadores al esfuerzo de planear la seguridad, logra incrementar con frecuencia algunas buenas ideas, a la vez que logra despertar el interés de los participantes en el programa en su conjunto.

Las diferentes herramientas ingenieriles a utilizar para el diseño se basan propiamente en la forma de Capacitación y Concientización de los trabajadores de la empresa, donde ellos mismo se den cuenta de los peligros a los que están expuestos si no utilizan sus equipos o los utilizan inapropiadamente, acompañado de nuevos equipos de seguridad que posiblemente estén más acorde a las necesidades o al trabajo que desempeñan logrando así una mejor satisfacción tanto del trabajador como del empleador por estar ambos satisfechos con las labores desempeñadas.

XI. RENTABILIDAD DEL DISEÑO EN CUANTO BENEFICIO-COSTO.

Para realizar este análisis se tendrá presente las diferentes herramientas de ingeniería económicas, pero particularmente la Razón Beneficio-Costo (B/C). Este método está basado en la razón de los beneficios a los costos asociados con un estudio particular. Se considera que un proyecto es atractivo cuando los beneficios derivados de su implementación y reducidos por los beneficios negativos esperados exceden sus costos asociados.

En cuanto al costo de los accidentes registrados en la empresa a escala general, se obtienen a través de un sistema propio de la empresa, el cual está basado en una tabla de salarios donde los trabajadores se clasifican según la categoría a la que pertenece y su salario mensual, luego se multiplica por un factor específico propuesto por la empresa junto con las 8 horas reglamentadas de trabajo y los días que estén de subsidio, de esta manera se pueden obtener los costos reales cuantificables a los cuales la empresa tiene que solventar por los accidentes sufridos.

Por lo general estos costos son asumidos mayoritariamente por la Empresa de Seguros a la cual está afiliada la empresa, en el caso de Licorera de Nicaragua S.A el seguro cubre un 60% de los daños ocasionados a la persona que sufra un accidente dentro y fuera de sus instalaciones así mismo el restante 40% es asumido por dicha empresa con lo que no resulta un gasto excesivo a la hora de las indemnizaciones por accidentes.

Por ejemplo en el año 2001 el costo por accidentes sufridos se hizo a partir de los meses donde se produjeron accidentes y fueron los siguientes:

Gastos por accidentes en toda la empresa en el año 2001.

Enero	C\$ 858.50
Febrero	C\$ 990.00
Marzo	C\$ 1,356.40
Abril	C\$ 764.24
Mayo	C\$ 1,115.28
Junio	C\$ 516.88
Julio	C\$ 482.24
Agosto	C\$ 174.16
Septiembre	C\$ 0.00
Octubre	C\$ 812.72
Noviembre	C\$ 853.44
Diciembre	C\$ 642.32
Total	C\$ 8,566.18

Gastos de Accidentes en el Departamento de Embotellado en el año 2001.

Enero	C\$ 254.24
Febrero	C\$ 304.80
Marzo	C\$ 320.40
Abril	C\$ 118.16
Mayo	C\$ 118.16
Junio	C\$ 310.24
Julio	C\$ 328.80
Agosto	C\$ 174.16
Septiembre	C\$ 0.00
Octubre	C\$ 491.28
Noviembre	C\$ 142.24
Diciembre	C\$ 280.00
Total	C\$ 2,842.48

Por medio de estos datos, nos podemos dar una idea de lo poco que se incurre en los gastos por accidentes a parte de los gastos por seguros que son una base obligatoria de toda empresa, es por ello que la Compañía no lleva un registro específico de los costos de los accidentes limitándose a los informes mensuales de accidentes ocurridos, pero cabe señalar que el departamento de embotellado es donde más incidencia de hechos lamentables hay.

Para tener una mayor generalidad sobre los costos se detallo en nuestra propuesta de seguridad industrial una lista de los equipos que posiblemente hacen falta o es

de necesidad cambiar para una mejor seguridad en el departamento de Embotellado de la Compañía Licorera de Nicaragua S.A.

A través de estos datos es posible llegar un análisis del Beneficio-Costo que representa la implementación de los nuevos equipos de seguridad y su respectiva capacitación a los trabajadores acerca de cómo y cuando usar los equipos de seguridad.

Otros beneficios para la empresa, son los beneficios intangibles, estos no están reflejados numéricamente sino en todo sus procesos productivos, satisfacción de los trabajadores, satisfacción del cliente, preferencia por sus productos, lo cual trae aumento en sus ganancias, orgullo nacional e internacionalmente por calidad, etc. De esta manera se mantendrá siempre los objetivos establecidos por la empresa.

A. Beneficios Intangible.

DESCRIPCION	BENEFICIOS INTANGIBLES
Equipos de seguridad industrial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se dará un aumento en la confianza del trabajador a la hora de realizar la labor que desempeña. 2. Se dará un aumento en el proceso productivo por no haber accidentes laborales. 3. Los trabajadores tendrán mayor satisfacción por los equipos adecuados. 4. Se disminuye las recomendaciones por parte del Ministerio de Trabajo debido a un sistema de seguridad seguro. 5. Los trabajadores realizarán un trabajo con menor rotación de personal por ausentismo debido a accidente. 6. Mayor seguridad por parte de compradores nacionales e internacionales por ser de su conocimiento que la empresa se preocupa por la seguridad de los trabajadores.

Capacitaciones para el personal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todo el personal será debidamente instruido en el uso de sus equipos de seguridad. 2. Se reducirá los accidentes por mal uso o ausencia del equipo adecuado. 3. Todos los trabajadores tendrán un mayor rendimiento en los turnos de trabajo. 4. Se tendrá una mayor comunicación de los gerentes, supervisores con los trabajadores a la hora de expresar sus inconformidades en cuanto a los equipos. 5. Todos los trabajadores se encontrarán satisfecho y seguros con la labor que desempeñan. 6. Se dará una comunicación de confianza en el uso de los equipos de seguridad entre los mismos trabajadores. 7. Se aprovechara más el trabajo por haber un mayor conocimiento de la seguridad.

B. Beneficios Tangibles.

A través de consultas con el Dpto. Finanzas y Dpto. de Mercadeo de las proyecciones que pueden rendir la implementación del estudio se llegó que puede esperarse un crecimiento sostenido de 12% al año en ventas.

Teniendo una utilidad anula en el año 2001 de \$ 4,250.000 a una tasa de cambio a cordobas de C\$14 * \$1 la utilidad es de C\$ 59,500.000 el aumento se verá reflejada en estas utilidades al extraerle el 12% de las ventas en el año.

De tal forma que C\$ 59,500.000 multiplicado por el 12% de crecimiento de las ventas el incremento será de C\$ 7,140.000, siendo estos los ingreso incrementales.

Dentro de los costos reducidos tenemos los costos por accidentes y los costos de los trabajadores cuando no tienden a perder horas de trabajo por ausentismo al momento de un accidente, estos costos se cuantifican en dependencia del trabajador que sufre un accidente laboral y se estima en C\$ 20,000 aproximadamente.

Sobre los costos incrementales en nuestro caso es la compra de todos los equipos de seguridad que se dio como recomendación en nuestro estudio para la reducción de accidentes, y los ingresos reducidos para nuestro efecto se cuantifican en C\$ 0 Por lo que es lo que la empresa dejaría de percibir si pone en marcha la propuesta.

A	B
Ingresos incrementales = C\$ 7,140.000	Ingresos reducidos = C\$ 0
Costos reducidos = C\$ 22,842.48	Costos incrementales = C\$ 104,554.24

Por medio de la Regla de decisiones se puede comprobar.

A > B se acepta la propuesta.

Con los resultados obtenidos en este análisis de beneficio-costos nos podemos dar cuenta que los beneficios son superiores a los costos de inversión, por tanto, la propuesta de diseño de seguridad industrial se puede considerar viable, es por esta razón que se recomienda su debida implementación, de esta manera se dará una reducción en los accidentes ocasionado a los trabajadores que laboran en el Dpto. de Embotellado de la Compañía Licorera de Nicaragua, S. A.

XII. CRONOGRAMA DE TRABAJO

OBJETIVO ESPECÍFICO	HITOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES	RECURSOS A UTILIZAR	EJECUTAR
1) Determinar si existen riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros de las secciones del trabajo del dpto. del embotellado, a través de un inspección visual, para tomar en cuenta esto en el diseño del sist. de seguridad industrial y disminuir los riesgos de accidentes y/o la ocurrencia de accidentes.	El establecimiento de accidentes que ocurre con mayor frecuencia en el dpto. de embotellado.	15 de Ago. al 4 de Sept.	1- Observar el uso o no de los equipos de seguridad industrial, predeterminar si existen accidentes.	1- Guía de observación.	Elias Eduardo Quintanilla Jirón
			2- Entrevista con el jefe del dpto. de embotellado con el fin de determinar los riesgos existentes.	2- Encuestas.	
			3- Encuesta a los trabajadores para determinar la falta de utilización de los equipos de seguridad.	3- Entrevistas.	
			4- A partir de los riesgos existentes, analizarlos y dar solución en la propuesta de diseño de seguridad industrial.	4- Folletos y libros en materia de riesgos por falta de seguridad.	
				5- Recursos humanos.	
	6- Recursos materiales.				
	7- Transporte.				

OBJETIVO ESPECÍFICO	HITOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES	RECURSOS A UTILIZAR	EJECUTAR
2) Clasificar los tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal del dpto. de embotellado a través de un análisis histórico de los accidentes ocurridos en los años 2000-2001 y de gráficos estadísticos, para reducirlos lo mejor posible y dar respuesta a esta problemática en nuestro diseño, logrando con esto una efectiva producción en este dpto.	Tener un conocimiento real en cuanto a los tipos de accidentes sufridos por el personal del dpto. de embotellado	7 de Sept. al 29 de Sept.	1- Haremos uso de gráficos para determinar la cantidad de accidentes sufridos por el personal.	1- Folleto, libro, revista, para estudiar los tipos de accidentes más frecuentes.	Eliás Eduardo Quintanilla Jirón
			2- Se realizará un análisis histórico de los formatos de accidentes para determinar los accidentes sufridos por el personal.	2- Recursos materiales, como: grabadora, programa estadístico, lápiz, papel, etc.	
			3- Entrevista con el Ing. Jefe del Dpto. de Higiene y Seguridad Industrial para valorar su opinión en cuanto a la falta de utilización de los equipos de seguridad industrial por parte de los trabajadores.	3- Recurso humano.	
			4- Con los datos obtenidos hacer una reevaluación de los accidentes sufridos para dar recomendaciones en nuestro diseño de seguridad industrial y evitar los accidentes en el futuro.	4- Transporte.	

OBJETIVO ESPECÍFICO	HITOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES	RECURSOS A UTILIZAR	EJECUTAR
<p>3) Realizar un análisis ergonómico de los equipos de protección utilizados por el personal del dpto. del embotellado, mediante: encuestas al personal, muestreo en las secciones de trabajo, entrevistas con proveedores, para determinar si los que usan actualmente son los adecuados, de no ser así, recomendar el uso de los apropiados, mejorando su eficiencia en la producción.</p>	<p>Haber determinado si los equipos utilizados por los trabajadores son los correctos para el trabajo que realiza.</p>	<p>4 Oct. al 27 de Oct.</p>	<p>1- Realizaremos entrevistas a los jefes del dpto. para conocer Su opinion en cuanto al tipo de equipo utilizado por los trabajadores.</p>	<p>1- Folleto, libro, revista, que hablen sobre los equipos ergonómicos que deben utilizar en este tipo de área.</p>	<p>Elias Eduardo Quintanilla Jirón</p>
			<p>2- Realizaremos encuestas a los trabajadores para determinar si su equipo es el adecuado.</p>	<p>2- Recursos materiales, como: decibelímetro, luxómetro.</p>	
			<p>3- Muestreo a los equipos del dpto. de embotellado para determinar si estos son los adecuados.</p>	<p>3- Recurso humano.</p>	
			<p>4- Entrevistas a los proveedores de equipos para conocer su opinion sobre los equipos a utilizar por los trabajadores.</p>	<p>4- Transporte.</p>	
				<p>5- Medidores de sonido para determinar el nivel de ruido en las áreas de trabajo.</p>	

OBJETIVO ESPECÍFICO	HITOS	TIEMPO DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES	RECURSOS A UTILIZAR	EJECUTAR
5) Elaborar propuesta de diseño de sist. de seguridad industrial a través de la información obtenida de existencia de riesgo para el personal, accidentes sufridos en el personal, equipos ergonómicos utilizados por el personal y el beneficio-costeo de su implementación para ser implementados en el dpto. de higiene y seguridad industrial y así brindar una mayor seguridad en el personal.	Que se comprenda lo seguro que es hacer uso de los equipos individuales de trabajo por parte de los trabajadores, con la propuesta de diseño de un sistema de seguridad industrial.	6 Nov. al 3 de Dic.	1- Llevar a cabo un análisis de los datos obtenidos para tomar nuevas decisiones en el sist. De seguridad industrial propuesto.	1- Folleto que instruyan la seguridad de la utilización de los equipos individuales de trabajo.	Elias Eduardo Quintanilla Jirón
			2- Realizar una comparación del diseño anterior y el propuesto y ver en este último sus beneficios para los trabajadores.	2- Recurso Materiales, Datashow.	
			3- Tratar de disminuir lo mejor posible los problemas que están provocando la falta de uso de equipo de seguridad industrial.	3- Recurso humano.	
			4- Buscar la manera de incentivar a los trabajadores a hacer uso de los equipos de seguridad mediante diferentes actividades.		

XIII. CONCLUSIONES

Del estudio realizado en la Compañía Licorera de Nicaragua, S.A. ubicada en la ciudad de Chichigalpa Departamento de Chinandega en el año 2001, se puede concluir:

1. Que las prácticas en materia de seguridad individual no están siendo tomadas con seriedad por parte los trabajadores del departamento de embotellado, siendo esto causa de 34 accidentes en total entre los años 2000- 20001.

2. Algunos equipos de seguridad personal como los tapones, botas, no son los apropiados para el uso requerido por los trabajadores y no son satisfactorios por su tipo de contextura, forma, provocando que no sean utilizados por los mismos con lo cual provoca un ausentismos en su utilización.

3. En las áreas de desempaqueado, llenado, inspección, sopleteado, revisado de botella, del Dpto. de embotellado se hace necesario la utilización de ciertos equipos de seguridad que visualmente no fueron encontrados y que están recomendados en este estudio, y que se hacen de uso necesarios por la labor que desempeñan.

4. Que las capacitaciones por parte de la gerencia no son las convenientes por que no están utilizando el lenguaje o los medios apropiado para informar a los trabajadores sobre su seguridad y la de sus compañeros, provocando inconvenientes en la utilización de los equipos de seguridad individual.

5. Que los supervisores no están siendo estrictos al llamar la atención a los trabajadores que no están utilizando sus equipos de seguridad individual, haciendo de esto un circulo vicioso.

6. Según una encuesta realizada en el departamento de embotellado todos los trabajadores comprenden lo importante que es la seguridad, pero a su vez no aplican esa seguridad y la Compañía no hace cumplir dicha reglamentación provocando con esto accidentes laborales y costos a la empresa.

XIV. RECOMENDACIONES

A partir de nuestras conclusiones obtenidas a través del trabajo realizado podemos llegar a recomendar lo siguiente:

1. Crear un sistema de reglamentación disciplinaria donde los trabajadores tenga la obligación de utilizar el equipo de seguridad industrial mientras se encuentren laborando en el área de desempaqueado, inspección, llenado, sopleteado de botella de esta manera lograr un trabajo más seguro.

2. Adquirir los equipos ergonómicos necesarios (recomendados en este estudio) acorde a la labor ejecutada para las áreas donde se encontró dificultad y de esta manera reducir el índice de accidentes.

3. Optar por un nuevo sistema de Capacitación donde el lenguaje del expositor este acorde al nivel educativo de los trabajadores para que tenga un mejor entendimiento de la información.

4. Crear un plan de Concientización en los trabajadores de la importancia y la obligatoriedad del uso de los equipos de seguridad personal.

5. Adquirir rótulos, carteles u otros tipos de instrumento de señalización acorde al tamaño de la estructura del dpto. de Embotellado, para poder ser observados con claridad por los trabajadores del dpto. y personal en general, a la hora de penetrar en las diferentes áreas de trabajo, así como cuando surge alguna emergencia donde ponga en peligro las vidas de los trabajadores.

6. Se dé la aplicación del nuevo Sistema de Seguridad Industrial para poder aprovechar los beneficios que tiene y de gran manera reducir al mínimo los accidentes laborales en la empresa.

XV. BIBLIOGRAFIA

Administración de Recursos Humanos, Chiavenato Idalberto, Editorial McGraw-Hill, 1998, Santa fe de Bogotá, Colombia, Quinta Edición.

Comité estatal del trabajo y Seguridad Social. Metodología para la investigación de los accidentes del trabajo que originan lesiones incapacidad, Cuba 1980.

Código del trabajo de la República de Nicaragua (Ley #185), Ediciones y Servicios Culturales, E.S. Cultura. Enero 1997.

Calidad Total y Productividad, Humberto Gutiérrez Pulido, Editorial McGraw Hill, Mayo de 1999 en Litografía Ingraamex Centeno Núm. 162-1 Col Granjas Esmeralda Delegación Iztapalapa 09810 México D.F.

La Productividad en el manejo industrial, Ing. Enrique Dounce Villanueva con la colaboración especial del Ing. Carlos López de León e Ing. Jorge Fernando Dounce Pérez Tegle, 1988, segunda edición Compañía Editorial Continental , S. A. De C.V, Renacimiento 180, Colonia San Juan Tlihuaca, Delegación Azcapotzalco, Código Postal 02400, México, D.F.

Marco de Procedimiento para la Elaboración de Tesis a Nivel de Postgrado, Universidad Politécnica de Nicaragua, 2001, Managua, Nicaragua.

Seguridad Industrial, Su Administración, Grimaldi, Jhon V. Simonds, Rollin H. Editorial ALFAOMEGA, 1991, México D. F.

Seguridad Integral en las Organizaciones, Eduardo Aguirre Martínez, Editorial Trillas S.A., 1986, México D. F.

XVI. ANEXOS

A. CONTENIDO

- ◆ ORGANIGRAMA DE LA COMPAÑÍA LICORERA DE NICARAGUA, S. A.
- ◆ DIAGRAMA DE FLUJO.
- ◆ MISIÓN.
- ◆ VISION.
- ◆ POLÍTICA DE LA COMPAÑÍA LICORERA DE NICARAGUA, S.A.
- ◆ OBJETIVOS ORGANIZACIONALES.
- ◆ CODIGO DEL TRABAJO (DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL Y DE LOS RIESGOS PROFESIONALES.)
- ◆ NORMAS ESTABLECIDAS POR EL MINISTERIO DEL TRABAJO (MITRAB) EN CUANTO A SEGURIDAD LABORAL.
- ◆ COTIZACIONES DE EQUIPOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.
- ◆ PANFLETOS SOBRE EQUIPOS DE SEGURIDAD PERSONAL.
- ◆ TABLA DE VALORES ESTANDARIZADOS SOBRE NIVELES DE RUIDO E ILUMINACION.
- ◆ PLANO DE LA FABRICA.
- ◆ PLANO DEL DEPARTAMENTO DE EMBOTELLADO SOBRE PROTECCION DE RUIDO E ILUMINACION.
- ◆ FORMATO DE ENCUESTA.
- ◆ FORMATOS DE ENTREVISTAS.

ORGANIGRAMA DE COMPAÑÍA LICORERA DE NICARAGUA S.A.

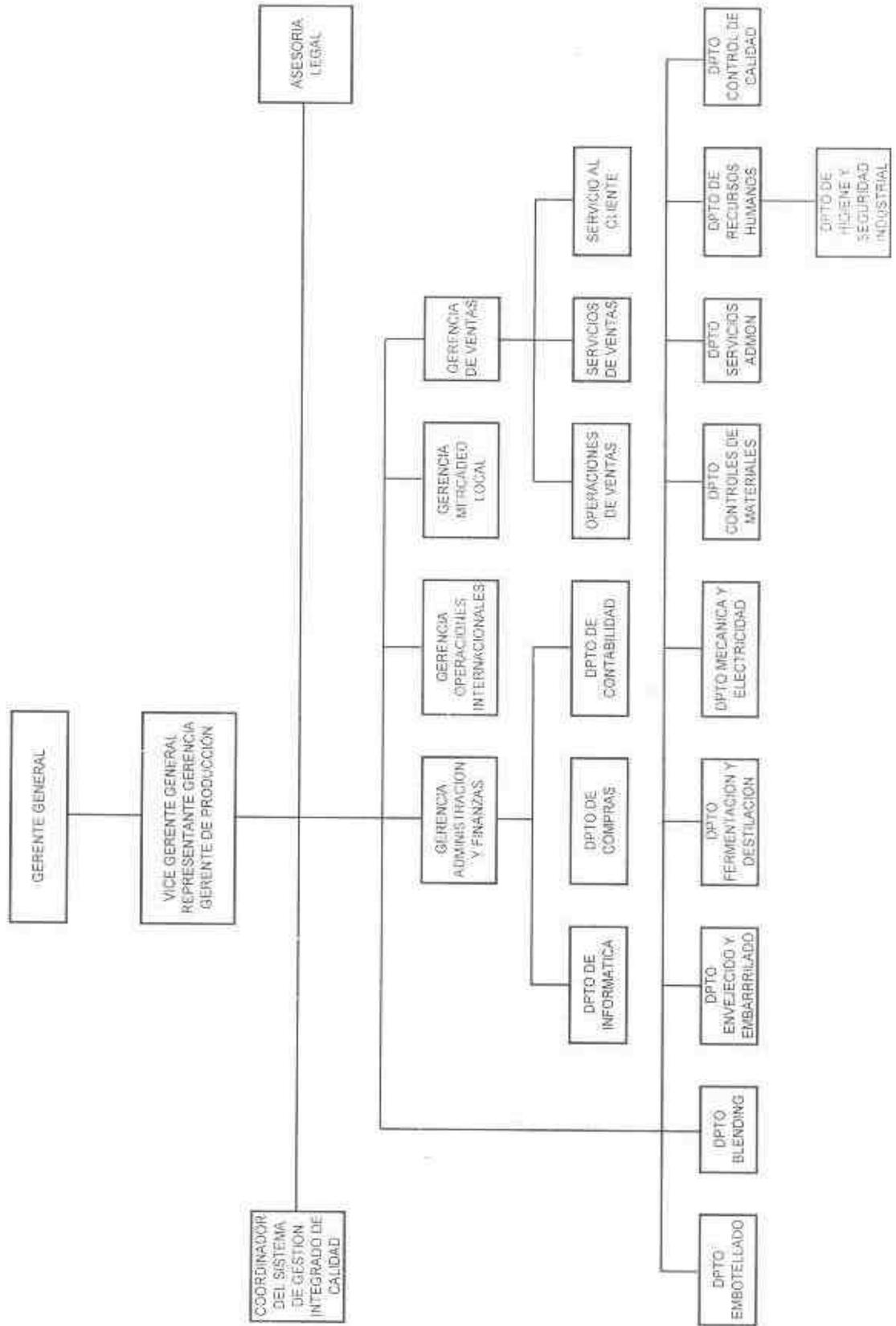
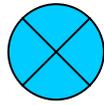
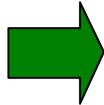


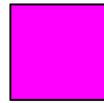
DIAGRAMA DE FLUJO



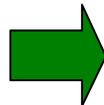
RECOLECCION DE MATERIA PRIMA (MELAZA.)



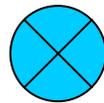
TRANSPORTE AL DPTO. DE INSPECCION.



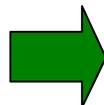
INSPECCION DE MATERIA PRIMA (MELAZA.)



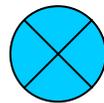
TRANSPORTE AL DPTO. DE PREFERMENTACIÓN.



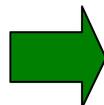
PROCESO DE PREFERMENTACIÓN.



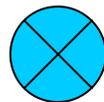
TRANSPORTE A PROCESO DE FERMENTACIÓN.



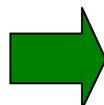
PROCESO DE FERMENTACIÓN.



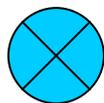
TRANSPORTE A PROCESO DE DESTILACION.



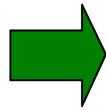
PROCESO DE DESTILACIÓN.



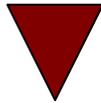
TRANSPORTE AL DPTO. DE ENVEJECIMIENTO.



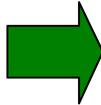
PROCESO DE ENVEJECIMIENTO DEL RON.



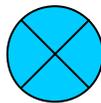
TRANSPORTE A AL DPTO. DE ENVEJECIMIENTO.



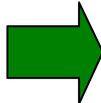
ALMACENAMIENTO DEL RON.



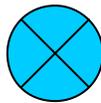
TRANSPORTE AL DPTO. DE BLENDIG.



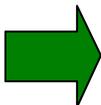
PROCESO EN DPTO. DE BLENDING.



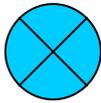
TRASPORTE AL DPT. DE LABORATORIO.



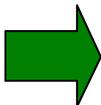
PROCESO DE ANÁLISIS DEL RON.



TRASPORTE AL DPTO. DE EMBOTELLADO.



PROCESO DE EMBOTELLADO.



TRANSPORTE A BODEGA.



ALMACENAMIENTO FINAL DEL RON.

INFORMACIÓN SUSTANTIVA.

MISIÓN

Somos una empresa comprometida a producir los mejores rones, aguardientes, alcoholes y derivados, con la más alta tecnología para satisfacer los mercados más exigentes.

Nuestra organización está integrada por personal altamente calificado, con capacidad de trabajo en equipo, honestos, creativos, perseverante, con proyección hacia el futuro, practicando las normas de calidad ISO 9000 y los principios del Codex Alimentarius y orgullosos de pertenecer a la Organización.

Con estos valores buscamos crecimiento sostenido y resultados de excelencia en beneficio de clientes, empleados, accionistas y comunidad, aportando estabilidad social y económica.

Somos cuidadosos de preservar el medio ambiente, contribuyendo a mantener el equilibrio ecológico.

VISIÓN

Compañía Licorera de Nicaragua, S.A. está comprometida a ser una organización cada vez más ágil, innovadora, eficiente, rentable, con los niveles más exigentes de estándares de calidad y servicio en el ámbito mundial, con énfasis en desarrollar los mercados de exportación y fortaleciendo el mercado nacional mediante la introducción de nuevos productos y diversificación en líneas afines, para alcanzar el liderazgo en la región Centro Americana. Esto lo vamos a lograr con un Personal Competente, Honesto, Integro y Motivado a mantenerse actualizado con los últimos avances tecnológicos.

POLÍTICA DE LA COMPAÑÍA LICORERA DE NICARAGUA, S.A.

Todos comprometidos a satisfacer las necesidades de calidad de nuestros clientes y seguridad alimentaría de nuestros productos.

OBJETIVOS ORGANIZACIONALES

- **Crecimiento:** Se espera un crecimiento sostenido de 10% al año en sus ventas.
- **Rentabilidad:** La rentabilidad será aproximadamente 30% sobre patrimonio no-ajustado.
- **Calidad de Productos y Servicios:** La calidad se mantendrá en niveles excelentes que satisfagan en su totalidad a los clientes.
- **Proyección a la Comunidad:** Apoyo al deporte, Obras de Beneficencia, Apoyo a Instituciones sociales y preservación del medio ambiente.

STRESS CALORICO

El estrés calórico según TLVs (Threshold Limit Values) se especifico en la tabla 1 y figura 1 que refiere a las condiciones que los trabajadores pueden repetidamente ser expuesto sin los efectos adversos a la salud. Este sistema esta basado en la suposición que casi todos las climatizaciones, toman en cuenta la vestimenta (pantalones ligeros y camisetas) de los trabajadores con los niveles de sal y agua admitidos serán capaces de trabajar efectivamente bajo las condiciones dadas sin exceder una temperatura corporal de 38 grados centígrados.

Donde hay un requerimiento de protección contra otras sustancias perjudiciales entorno al trabajo y adicional a la protección personal de vestimenta y equipos que deben ser usados, se deberá aplicar la corrección de Wet Buld Gobe Temperature (WBGT) TLV values, presentada en la tabla 2.

Puesto que la medida de temperatura del cuerpo no sirve para monitorear la carga de calor de los trabajadores. La medida de temperatura del ambiente y los factores psicológicos deben corresponder a la temperatura del cuerpo humano. En el presente, el índice WBGT es la técnica más adecuada y simple para medir de los factores medioambientales. El índice WBGT se calcula por la ecuación siguiente.

Al aire libre con carga solar:

$$WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB$$

Al interior y al aire libre sin carga solar:

$$WBGT = 0.7 NWB + 0.3 GT$$

Donde: WBGT = Wet Buld Globe Temperature Index

NWB = Natural Wet-Buld Temperature

DB = Dry-Buld Temperature

GT = Globe Temperature

La determinación del índice WBGT requiere el uso de un termómetro de guante negro (black glove thermometer) un termómetro de bulbo estático de humedad natural (wet-bulb) y un termómetro de bulbo seco (dry-bulb).

La exposición a las temperaturas que se muestran en la tabla 1 y figura 1, son permitidas si los trabajadores han sido examinados por médicos y establecen que son mas tolerantes al calor que el trabajador promedio. Los trabajadores no se les debe permitir trabajar cuando su temperatura excede los 38 grados centígrados.

**UNIVERSIDAD AMERICANA
U.A.M.**

ENCUESTA

Dirigida a: Trabajadores del Dpto. del Embotellado de La Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.

Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores sobre el peligro que representa la falta de utilización de los equipos de Seguridad Industrial.

FORMATO DE ENCUESTA

1. ¿Qué edad tiene?

18 – 30 _____

31 – 40 _____

41 – 50 _____

51 – 60 _____

2. ¿Que tan importante considera usted, la Seguridad?

Muy importante _____

Más o menos importante _____

No importante _____

3. ¿Se considera uno de los trabajadores que no hacen uso de sus equipos individuales?

Sí. _____ No. _____

4. ¿Debido a qué causa no hace el uso debido de los equipos de seguridad industrial?

Molestias. _____

Falta de equipo. _____

Descuido. _____

Poca orientación. _____

Equipo inadecuado. _____

5. ¿Sabe a lo que se expone, sí no usa el equipo de protección individual?

Sí. _____ No. _____

6. ¿La empresa se preocupa por su Seguridad Laboral?

Sí. _____ No. _____ No sé. _____

7. ¿Les imparten capacitación respecto al uso de los equipos para su seguridad individual?

Si. _____ No. _____

8. ¿La información que reciben de parte de los expositores es suficientemente explícita?

Sí. _____ No. _____.

9. ¿Que opinaría de un nuevo Diseño de Sistema de Seguridad Industrial?

Apropiado._____. No apropiado._____

10. ¿Cada cuanto les imparten capacitaciones?

Mensual _____

Semanal _____

Anual _____

Esporádica _____

Nunca _____

**UNIVERSIDAD AMERICANA U.A.M.
ENTREVISTA**

Dirigida a: Supervisores del Dpto. del Embotellado de La Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.

Objetivo: Conocer su comportamiento ante la problemática de la falta de utilización de los equipos de Seguridad Industrial por parte de los trabajadores del área del Embotellado.

FORMATO DE ENTREVISTA (SUPERVISORES DEL DEPARTAMENTO)

1. ¿ Usted hace uso de su equipo de Seguridad?
2. ¿Siempre recomienda el uso de los equipos de Seguridad?
3. ¿Que tan arriesgado es no usar su equipo de Seguridad conforme va pasando el tiempo?
4. ¿ Que actitud toma ante la negatividad del uso de los equipos de Seguridad por parte de los trabajadores?
5. ¿Hace un reporte de los trabajadores que no toman las Normas de Seguridad adecuadamente?
6. ¿ Considera que los equipos utilizados son los adecuados para el personal que labora en esta área?
7. ¿ Que sé esta haciendo ante esta problemática por parte de la Gerencia General de la empresa?
8. ¿ Da usted alguna recomendación sobre este problema y no se le toma en cuenta?
9. ¿ Que opinaría de la implementación de un nuevo Diseño de Sistema de Seguridad Industrial?

ENTREVISTA

Dirigida a: Jefe del Dpto. del Embotellado de La Compañía Licorera de Nicaragua, S.A.

Objetivo: Conocer que elementos o sistema están tomando en cuenta para resolver el problema de la falta de utilización de los equipos de Seguridad Industrial por parte de los trabajadores del Dpto. de Embotellado.

FORMATO DE ENTREVISTA (JEFE DEL DEPARTAMENTO DEL EMBOTELLADO)

1. ¿Que sé esta haciendo por el problema del no uso de los equipos de Seguridad por parte de los trabajadores?
2. ¿De que manera regulan si los equipos actuales son los adecuados para los trabajadores?
3. ¿Toman en cuenta las inquietudes de los trabajadores cuando comentan que los equipos no son adecuados?
4. ¿Cada cuanto se realizan las Capacitaciones a los trabajadores?
5. ¿Cada cuanto se realizan las Capacitaciones a los supervisores del Dpto.?
6. ¿En que basan principalmente las Capacitaciones de los trabajadores y supervisores?
7. ¿Qué seguimiento le dan a la implementación de las Normas de Seguridad Industrial?
8. ¿Cada cuanto llega el Ministerio del Trabajo (MITRAB) a inspeccionar el uso de los equipos individuales?
9. ¿Aplican sanciones para los trabajadores que no hacen el debido uso de los equipos individuales?
10. ¿Qué alternativas de motivación implementan para uso de los equipos individuales en los trabajadores del área?

**UNIVERSIDAD AMERICANA U.A.M.
ENTREVISTA**

Dirigida a: Proveedores de los equipos de Seguridad Industrial individuales.

Objetivo: Determinar si la empresa adquiere el equipo adecuado a fin de proteger la seguridad de los trabajadores.

FORMATO DE ENTREVISTA (PROVEEDORES)

1. ¿Qué tipo de equipos de seguridad son los que se utilizan en estas áreas de Embotellado?
2. ¿Cada cuanto recomendaría Ud. el cambio de los equipos de seguridad industrial individual en la empresa?
3. ¿Cuáles son los mejores equipos de seguridad recomendados por ustedes como proveedores?
4. ¿Ustedes garantizan la confiabilidad de sus equipos de uso individual?
5. ¿Qué es lo más importante para ustedes como proveedores a la hora de vender sus equipos de seguridad industrial individuales?