



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR
EN LAS INSTALACIONES DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA**

EDDY LEONARDO CARRANZA CHIM
ASESORADO POR ING. JOSÉ VICENTE GUZMÁN SHAÚL

Guatemala, abril de 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR
EN LAS INSTALACIONES DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDDY LEONARDO CARRANZA CHIM
ASESORADO POR ING. JOSÉ VICENTE GUZMÁN SHAÚL

AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Guatemala, abril de 2004

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMAS Y ELEMENTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR EN LAS INSTALACIONES DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 20 de Agosto de 2003.

EDDY LEONARDO CARRANZA CHIM

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gomez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

ACTO QUE DEDICO

A Dios	Por ser el guía espiritual de mi vida.
A mi madre	Rosaura Chim Rodas. Quien con incansable abnegación de su vida, llegó en estos momentos a alcanzar lo más anhelado en su corazón. A ti madre, eternamente Gracias con todo mi corazón.
A mi padre	Marco Tulio Carranza Dardón. Mi cariño y mi amor para su orgullo genuino.
A mis hermanos	Minelli Ivonne Carranza Chim Andy Donaldo Velásquez Chim Con todo mi amor, como ejemplo hacia sus vidas.
A mi tío	Marco Tulio Chim Rodas Por su gran amor y sabiduría. Infinitamente gracias.
A mis abuelitas	Isaura Rodas Ruíz Rosario Dardón Gracias por ser las raíces fundamentales de lo que soy.
A mi tíos	Con cariño y amor fraternal.
A mis primos y sobrinos	Amor y respeto.
A mis amigos	Toda mi amistad.
A usted	Lo mejor de mi persona.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XXIII
OBJETIVOS	XXV
INTRODUCCIÓN	XXVII
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA	1
1.1 Identificación de una industria vinícola.....	1
1.1.1 ¿Qué es una industria vinícola?.....	1
1.1.2 Datos generales de una industria vinícola.....	1
1.1.3 Producción de una industria vinícola.....	5
1.2 Descripción y característica de los productos.....	5
1.2.1 Productos.....	5
1.2.2 Detalle de los productos.....	15
1.2.3 Uso y especificaciones del producto.....	19
1.2.3.1 Vino y su degustación.....	19
1.2.3.2 Durabilidad del producto.....	21
2. MATERIAS PRIMAS Y EFECTO AMBIENTAL	23
2.1 Descripción de materia prima utilizada y control de su recepción y manejo.....	23
2.1.1 Tipos de materias primas principales utilizadas para un vino base.....	23
2.1.1.1 Materias primas principales.....	24
2.1.1.1.1 Jugo de uva.....	24
2.1.1.1.2 Agua.....	24

2.1.1.1.3	Azúcar morena.....	24
2.1.1.1.4	Azúcar refinada.....	24
2.1.1.1.5	Minerales.....	24
2.1.1.1.6	Levaduras.....	25
2.1.1.1.7	Colorantes.....	25
2.1.1.1.8	Antifermentativo.....	25
2.1.1.1.9	Preservantes.....	26
2.1.2	Control de las materias primas con proveedores.....	26
2.1.3	Control de materias primas en su proceso.....	29
2.1.3.1	Diagrama de causa y efecto.....	29
2.1.3.2	Variabilidad en los procesos de producción.....	31
2.1.3.3	Causas de variaciones.....	32
2.2	Principales variedades de uva para vino blanco y tinto.....	33
2.2.1	Control de la calidad de uva importada.....	33
2.2.2	Control de la uva en su proceso.....	35
2.2.2.1	Correcciones en el mosto o jugo de uva.....	36
2.2.2.2	Límites legales del proceso.....	37
2.3	Efectos que pueden generar los residuos de la materia prima.....	41

3.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA...	43
3.1	Distribución de la planta.....	43
3.2	Capacidad instalada.....	45
3.2.1	Área de preparación.....	45
3.2.2	Área de llenado.....	46
3.2.3	Área de fermentación y añejamiento.....	46
3.2.4	Área de bodegas.....	46
3.3	Descripción del equipo principal.....	46
3.3.1	Área de preparación, fermentación y añejamiento.....	47
3.3.1.1	Cisternas.....	47
3.3.1.2	Cisternas de concreto.....	47
3.3.1.3	Cisternas o pipas de madera.....	47

3.3.1.4	Cisternas de acero inoxidable.....	48
3.3.1.5	Mezcladora.....	48
3.3.1.6	Bombas y mangueras de traciego.....	49
3.3.1.7	Bombas.....	49
3.3.1.8	Mangueras.....	49
3.3.1.9	Equipo de filtración.....	50
3.3.1.10	Equipo de pasteurización.....	50
3.3.1.11	Caldera.....	51
3.3.2	Área de envasado.....	51
3.3.2.1	Lavadora de envase.....	51
3.3.2.2	Equipo de refrigeración.....	52
3.3.2.3	Llenadoras circulares por presiones y de vacío automática.....	53
3.3.2.4	Montacargas.....	54
3.3.2.5	Equipo de soldadura.....	54
3.3.2.6	Depósitos de abastecimiento de agua.....	54
3.3.2.7	Depósitos para combustibles.....	55
3.4	Descripción del equipo auxiliar.....	55
3.4.1	Área de envasado.....	55
3.4.1.1	Equipo auxiliar de refrigeración.....	55
3.4.1.2	Mesa de destilación de envase.....	56
3.4.1.3	Desplazador de humedad.....	56
3.4.1.4	Mesa circular recibidora de envase.....	57
3.4.1.5	Compresor.....	57
3.4.2	Área de preparación de marcas.....	57
3.4.2.1	Cisternas auxiliares.....	57
3.5	Especificación y descripción del proceso.....	58
3.5.1	Especificación de la línea de producción.....	58
3.5.2	Descripción del proceso.....	59
3.5.2.1	Preparación, fermentación y añejamiento.....	59
3.5.2.2	Llenado y colocación de capuchones y gavietas al producto.....	60

3.5.2.3 Colocación de etiquetas y golletes.....	61
3.6 Métodos de inspección de maquinaria y personal de la línea.....	74
3.6.1 Inspección de personal.....	74
3.6.2 Inspección de la maquinaria.....	75

4. INVENTARIO AMBIENTAL A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS Y

ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA VINÍCOLA.....	77
4.1 Descripción de productos químicos utilizados para los procesos.....	77
4.1.1 Clases de químicos.....	77
4.1.2 Control de químicos con los proveedores.....	78
4.1.3 Control de químicos en su utilización hacia los procesos.....	79
4.2 Descripción de combustibles utilizados para los procesos.....	80
4.2.1 Clases de combustibles.....	80
4.2.2 Control de los combustibles con los proveedores.....	80
4.2.3 Control de los combustibles en su utilización hacia los procesos.....	81
4.2.4 Calidad de emisión generada por los combustibles utilizados.....	82
4.3 Desechos líquidos y sólidos generados por la empresa.....	84
4.3.1 Tipos de desechos líquidos.....	84
4.3.1.1 Depósitos de abastecimiento.....	85
4.3.2 Tipos de desechos sólidos.....	85
4.3.1.2 Control de la calidad de materiales utilizados en el producto.....	86
4.4 Métodos de tratamiento para los desechos.....	87
4.4.1 Tratamiento de desechos líquidos.....	87
4.4.2 Control de desechos sólidos.....	94
4.4.2.1 Incineración.....	95
4.4.2.2 Reciclado.....	96
4.5 Contaminación generada por los desechos.....	96
4.5.1 Efectos generados al ambiente.....	96

4.5.1.1	Atmosférico.....	97
4.5.1.2	Hídrico.....	97
4.5.1.3	Lítico y edáfico.....	98
4.5.1.4	Ruido, visual y biótico.....	98
4.5.1.4.1	Ruido.....	98
4.5.1.4.2	Visual.....	99
4.5.1.4.3	Biótico.....	99
4.5.2	Grado de contaminación.....	99
4.6	Problemas urbanos generados por los desechos.....	100
4.6.1	Efectos de contaminación que generan descontento urbano por la industria vinícola.....	100

5. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL A CONSIDERAR, EN

RELACIÓN AL SISTEMA AMBIENTAL.....	101
5.1 Condiciones y actos inseguros.....	101
5.1.1 Condiciones inseguras a considerar dentro de la industria.....	101
5.1.1.1 Recomendaciones para las condiciones inseguras..	103
5.1.2 Actos inseguros a considerar dentro de la industria.....	105
5.1.2.1 Recomendaciones para los actos inseguros.....	106
5.2 Equipo de seguridad.....	108
5.2.1 Extinguidores.....	109
5.2.2 Botiquín.....	109
5.2.3 Tapones para los oídos.....	110
5.2.4 Overoles.....	110
5.2.5 Gorras.....	110
5.2.6 Mallas.....	111
5.2.7 Guantes de hule.....	111
5.2.8 Gabachas de tela.....	111
5.2.9 Botas de hule.....	111
5.2.10 Mascarillas.....	112

5.3 Señalización industrial.....	112
5.3.1 Señalización para el paso del montacargas.....	113
5.3.2 Señalización de productos químicos.....	113
5.3.3 Señalización de rutas de evacuación.....	113
5.3.4 Señalización para orden y limpieza.....	114
5.3.5 Señalización de extinguidores.....	114
5.3.6 Señalización en tuberías.....	115
5.4 Ventilación, iluminación y ruido.....	117
5.4.1 Ventilación.....	117
5.4.2 Iluminación.....	118
5.4.3 Ruido.....	119
5.5 Métodos de capacitación de seguridad e higiene.....	122
5.5.1 Fundamentos psicológicos hacia los empleados.....	122
5.5.2 Entrenamiento para la seguridad industrial.....	122
5.5.2.1 Cómo mejorar el desempeño.....	123
5.5.2.2 Retroalimentación.....	125
5.5.3 Métodos y técnicas para la seguridad e higiene.....	125
5.5.3.1 Conferencias.....	126
5.5.3.2 Demostraciones de la parte al todo.....	126
5.5.3.3 Grupos de discusión.....	126
5.5.3.4 Estudio de casos.....	127
5.5.3.5 Equipos de trabajo.....	127
5.5.4 Uso del equipo de protección.....	127
5.5.4.1 Como vencer algunas objeciones.....	129
5.5.4.2 Protección auditiva.....	130
5.5.4.3 Uso de guantes.....	131
5.5.4.4 Protección respiratoria.....	131
5.5.4.5 Protección visual.....	132
5.5.5 Organización de protección contra incendios.....	132
5.5.5.1 Riesgos de incendio y su control.....	132
5.5.5.2 Equipo de protección contra incendios.....	134
5.5.5.3 Equipo portable de extinción de incendios.....	134

5.5.5.4	Clasificación de los fuegos.....	135
5.5.5.5	Clasificación de los extinguidores.....	135
5.5.5.6	Suministro de agua.....	137
5.5.5.7	Rociadores automáticos o detectores de humo.....	137
CONCLUSIONES.....		139
RECOMENDACIONES.....		143
BIBLIOGRAFÍA.....		145
ANEXOS.....		147

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de causa y efecto.....	30
2.	Plano de distribución de planta de una industria vinícola.....	44
3.	Diagrama de operaciones del proceso de una vinícola.....	62
4.	Diagrama de flujo del proceso de una vinícola.....	66
5.	Diagrama de recorrido del proceso de una vinícola.....	73
6.	Tratamiento de aguas residuales.....	88
7.	Equipo de seguridad industrial.....	112
8.	Señalización industrial.....	117
9.	Temperaturas a las que se sirve el vino.....	147
10.	Países de donde proviene la uva importada.....	152
11.	Remontado del jugo de uva.....	153
12.	Prensa móvil utilizada en el proceso de extrusión.....	154
13.	Prensado de uva para obtener pasta de abono.....	155
14.	Cartón reciclado derivado de las cajas utilizadas en la industria vinícola.....	156
15.	Reglamento ambiental.....	157
16.	Detector de humo para emergencia de incendios.....	165

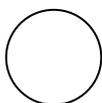
TABLAS

I.	Fabricación de algunos vinos.....	18
II.	Hoja de registro para materia prima.....	29
III.	Número de decibeles sometidos en el tiempo.....	121
IV.	Inventario de condiciones de una planta.....	163
V.	Condiciones de seguridad industrial de una planta.....	164
VI.	Condiciones de higiene industrial de una planta.....	164

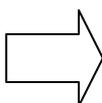
LISTA DE SÍMBOLOS



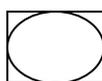
Indica que se está realizando una inspección durante la formulación de los ingredientes de un vino base o una inspección durante el proceso de



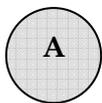
Representa una operación durante el proceso de producción de los vinos, como mezclar, filtrar, lavar, etc.



Señala el traslado del vino de una cisterna a otra o el transporte de materiales durante la producción.



Indica una inspección y operación durante el flujo de fabricación del vino, como el de colocar un material característico al producto y luego revisarlo.



Secuencia del diagrama. Es decir, cuando termina la pagina y el diagrama no ha finalizado o sea que continua en la página siguiente.

GLOSARIO

Aeróbico	Perteneiente o relativo a la aerobiosis o a los organismos aerobios.
Acético	Perteneiente o relativo al vinagre o sus derivados.
Acetileno	Hidrocarburo gaseoso que se obtiene por la acción del agua sobre el carburo de calcio y se emplea para diversos usos, como en la soldadura y en la industria química.
Ácido cítrico	Sólido blanco, de fórmula $C_3H_4OH(COOH)_3$, soluble en agua y ligeramente soluble en disolventes orgánicos, con un punto de fusión de 153 °C. Las disoluciones acuosas de ácido cítrico son algo más ácidas que las de ácido etanoico. El ácido cítrico se encuentra en diferentes proporciones en plantas y animales, ya que es un producto intermedio del metabolismo prácticamente universal. En mayores cantidades se encuentra en el jugo de las frutas cítricas, de las que se obtiene por precipitación, añadiendo óxido de calcio.
Afrutado	Que tiene un sabor o un aroma que recuerda al de la fruta. Vino, café, perfume afrutado.
Alcalino	Que tiene hidróxido metálico muy soluble en el agua, que se comporta como una base fuerte.
Amoniaco	Gas incoloro, de olor irritante, soluble en agua, compuesto de un átomo de nitrógeno y tres de hidrógeno. Es un producto básico en la industria química. (Fórmula NH_3).

Anaeróbico	Dicho de un organismo: Que puede vivir sin oxígeno.
Aperitivo	Que sirve para abrir el apetito.
Apilación	Poner una cosa sobre otra haciendo un rimero o cúmulo o porciones de que consta algo.
Atomizadoras	Encargadas de dividir en partes sumamente pequeñas o convertir en polvo los líquidos.
Autolisis	Degradación de los tejidos por sus propias proteínas.
Biótico	Característico de los seres vivos o que se refiere a ellos.
Brix	Se dice de la claridad que pueda tener un líquido con respecto a su concentración de viscosidad.
Butanol	Hidrocarburo gaseoso derivado del petróleo, con cuatro átomos de carbono. Envasado a presión, tiene usos domésticos como combustible.
Butiroso	Mantecoso.
Carbonatación	Se dice de toda base combinada con el ácido carbónico, formando carbonato.
Carbono	Elemento químico de número atómico 6. Es extraordinariamente abundante en la naturaleza, tanto en los seres vivos como en el mundo mineral y en la atmósfera. Se presenta en varias formas alotrópicas, como el diamante, el grafito y el carbón.

Constituye la base de la química orgánica, y además de su importancia biológica, tiene gran variedad de usos y aplicaciones en sus distintas formas.

Catalizar Producir una transformación química motivada por sustancias que no se alteran en el curso de la reacción.

Combustible diesel liviano Combustible con una densidad API mayor a la de referencia (regularmente 35° a 60°F).

Concentración acidez (pH) Término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución.

Decantación Acción y efecto de separar un líquido del poso que contiene, vertiéndolo suavemente en otro recipiente.

Densidad API Peso por unidad de volumen de un combustible.

Desecación Acción y efecto de extraer la humedad.

Dióxido de azufre(SO₂) Un gas pesado e incoloro, con un característico olor ofocante.

Dióxido de carbono	Gas incoloro, inodoro y con un ligero sabor ácido, cuya molécula consiste en un átomo de carbono unido a dos átomos de oxígeno (CO ₂). El dióxido de carbono se produce por diversos procesos: por combustión u oxidación de materiales que contienen carbono, como el carbón, la madera, el aceite o algunos alimentos; por la fermentación de azúcares, y por la descomposición de los carbonatos bajo la acción del calor o los ácidos.
Edáfico	Perteneiente o relativo al suelo, especialmente en lo que respecta a las plantas.
Enólogo	Persona entendida en conocimientos relativos a la elaboración de los vinos.
Enzima	Proteína que cataliza específicamente cada una de las reacciones bioquímicas del metabolismo.
Espontáneo	Voluntario o de propio impulso. Que se produce sin cultivo o sin cuidados del hombre.
Estribar	Dicho de una cosa: Descansar en otra sólida y firme.
Etanoico	Algo que posee alcohol etílico.
Exhaustivo	Que agota o apura por completo.
Fermentación	Dicho de los hidratos de carbono: Degradarse por acción enzimática, dando lugar a productos sencillos, como el alcohol etílico. Lo cual indica en alcanzar un grado alcohólico en las bebidas.

Floc	Núcleo formado a partir del proceso de floculación, en donde se aglutinan iones y compuestos orgánicos en la superficie de un líquido (agua).
Flotación	Proceso para concentrar y separar sólidos de granulometría fina que presentan distintas propiedades superficiales, generalmente mezclas de minerales y gangas. Se hace por medio de espumas que retienen los materiales no mojados por el agua.
Fosfato	Sal o ácido que constituye la fuente de compuestos de importancia industrial llamados fosfatos que consiste en quemar vapores de fósforo y tratar el óxido resultante con vapor de agua.
Fósforo	Elemento químico de número atómico 15. Muy abundante en la corteza terrestre, tanto en los seres vivos como en el mundo mineral, se presenta en varias formas alotrópicas, todas inflamables y fosforescentes. Además de su importancia biológica como constituyente de huesos, dientes y tejidos vivos.
Fumárico	Emisión de gases y vapores procedentes de un conducto de tubo.
Glicerina	Líquido incoloro, espeso y dulce, que se encuentra en todos los cuerpos grasos como base de su composición. Se usa mucho en farmacia y perfumería, pero sobre todo para preparar la nitroglicerina, base de la dinamita. Químicamente es un alcohol.
Gollete	Sujetador de tapón plástico hacia las botellas, fabricado de material metálico suave.
Hídrico	Perteneciente o relativo al agua.

Ignición	Acción y efecto de estar un cuerpo encendido, si es combustible, o enrojecido por un fuerte calor, si es incombustible.
Incineración	Acción y efecto de reducir algo, especialmente un objeto a cenizas.
Incipiente	Que empieza.
Inocuo	Que no hace daño.
Levulínico	Que es tonto, sin prevención.
Límpido	Limpio, terso, puro, sin mancha.
Lítico	Perteneiente o relativo a la piedra.
Lixiviar	Tratar una sustancia compleja, como un mineral, con un disolvente adecuado para separar sus partes solubles de las insolubles.
Mezcla pobre	Significa que hay poco combustible en relación a la cantidad de aire de admisión.
Metano	Primero de la serie de los hidrocarburos alifáticos. Es un gas incoloro, producido en las minas de carbón, y se desprende del cieno de algunos pantanos. Mezclado con el aire es inflamable y se llama grisú(CH_4).

Macerado	Ablandar algo, estrujándolo o golpeándolo.
Microbiano	Perteneciente o relativo a los microbios.
Monosacárido	Polialcohol con un grupo adicional aldehídico o cetónico. Puede constar de tres, cuatro, cinco, seis o siete átomos de carbono.
Mosto	Zumo exprimido de la uva, antes de fermentar y hacerse vino.
Nitrato	Sal formada por la combinación del ácido nítrico con una base.
Nitrógeno	Elemento químico de número atómico 7. Gas abundante en la corteza terrestre, constituye las cuatro quintas partes del aire atmosférico en su forma molecular N_2 , y está presente en todos los seres vivos. Inerte, incoloro, inodoro e insípido, se licua a muy baja temperatura. Se usa como refrigerante, en la fabricación de amoníaco, ácido nítrico y sus derivados, explosivos y fertilizantes.
Pajizo	De color de paja.
Plomo	Elemento químico de número atómico 82. Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra en la galena, la anglesita y la cerusita. De color gris azulado, dúctil, pesado, maleable, resistente a la corrosión y muy blando, funde a bajas temperaturas y da lugar a intoxicaciones peculiares. Se usa en la fabricación de canalizaciones, como antidetonante en las gasolinas, en la industria química y de armamento y como blindaje contra radiaciones. (Símbolo, pb).

Polifenoles	Antioxidantes naturales.
Propiónico	Ácido orgánico
Recalcitrante	Terco, reincidente, obstinado, aferrado a una opinión o conducta.
Remontado	Dicho de la calidad del vino: Alterarse por oxidación a causa de llevar mucho tiempo embotellado.
Sangría	Bebida refrescante que se compone de agua y vino con azúcar y limón u otros aditamentos.
Sedimentación	Se da cuando la materia de un líquido se posa en el fondo por su mayor gravedad.
Soluble	Que se puede disolver o desleír.
Tanino	Sustancia astringente contenida en la nuez de agallas, en las cortezas de la encina, olmo, sauce y otros árboles, y en la raspa y hollejo de la uva y otros frutos. Se emplea para curtir las pieles y para otros usos.
Trasiego	Acción y efecto de trastornar, revolver.
Vertidos	Materiales de desecho que las instalaciones industriales o energéticas arrojan a vertederos o al agua.

RESUMEN

En el capítulo uno, se encuentra la identificación de una industria vinícola, la cual, va desde el objetivo de su producción, sus procesos en términos generales como lo son: la preparación de un vino base con respecto a sus materias primas, la estabilización que debe tener el producto para que alcance el sabor que lo caracteriza y los tipos de depósitos que se utilizan para el trasiego y almacenamiento de las marcas.

En el dos, se describe de una manera específica la materia prima que se utiliza para elaborar los vinos, la identificación de las clase de uvas para vino tinto y blanco que se pueden manejar en la industria, así como también el control de calidad necesario que deben de llevar las materias primas, tanto antes de su proceso como durante su proceso, para poder determinar los residuos que puedan generar efectos ambientales.

El siguiente, describe el proceso de la elaboración del champagne como producto específico, considerando al principio: la capacidad de instalación que puede tener una planta de este tipo, la identificación de sus áreas principales y la descripción del equipo utilizado en el proceso. También se encuentran de una manera escrita y gráfica, los diagramas de operaciones, de flujo y de recorrido para poder controlar cada operación de la producción, y por último, encontramos las inspecciones necesarias para llevar a cabo eficientemente el control respectivo hacia las personas y las máquinas.

En el penúltimo, como eje central de este trabajo, incluye todo el inventario ambiental que determinan los sistemas y elementos ambientales generados por los procesos productivos, aquí se identifican y se describen las clases de químicos y combustibles utilizados en la planta, así como las medidas preventivas para el manejo de los mismos. Otros puntos que tienen énfasis son: los tipos de desechos líquidos y sólidos que puede emitir una vinícola hacia el ambiente, los tratamientos hacia estos desechos, el resultado real de los efectos de contaminación hacia los sistemas atmosférico, hídrico, lítico, edáfico, ruido, visual y biótico, el grado de contaminación y los problemas urbanos que puede generar la industria vinícola.

En el último capítulo, se le da importancia a la seguridad e higiene industrial en relación al sistema ambiental, ya que por medio de la identificación de las condiciones inseguras, actos inseguros, el equipo de seguridad, la señalización industrial, la ventilación, el ruido y la iluminación y a través de métodos de capacitación y planes de seguridad e higiene industrial, se puede contribuir a integrar de una manera efectiva al personal que labora en una vinícola, lo cual permitiría mantener la calidad efectiva de trabajo hacia la prevención de riesgos ambientales en general.

OBJETIVOS

General

- Proporcionar un análisis de elementos ambientales a una industria vinícola, como contribución al desarrollo de sus operaciones en consideración al medio ambiente.

Específicos

1. Proporcionar información general de una industria Vinícola para su conocimiento.
2. Determinar el efecto contaminante que pueden generar el mal control de materias primas.
3. Analizar las causas y efectos de los procesos que puedan generar contaminación sin control.
4. Determinar el medio ambiente actual de una planta vinícola para identificar riesgos ambientales.
5. Determinar si los químicos utilizados de una industria vinícola pueden ser uno de los riesgos más contaminantes.
6. Comprometer al personal de una industria vinícola para que gestionen los riesgos que puedan provocar contaminación, a través de seguridad e higiene industrial.

7. Determinar si una industria vinícola posee en la industria general un grado de contaminación alto.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria vinícola guatemalteca experimenta cambios generados a través de la demanda de sus productos, lo cual le implica a las mismas a mantener y actualizar métodos hacia sus procesos productivos y a la vez controlar los riesgos ambientales que puedan provocar tales procesos.

El estudio que a continuación se presenta, se concentra en el análisis de los sistemas y elementos ambientales que una industria vinícola maneja para desarrollar sus productos; dicho estudio va desde el conocimiento de la industria, los flujos que se llevan a cabo en la producción como parte del control de los recursos, el control de su transformación y la utilización de los mismos que pueden generar riesgo ambiental.

Por medio de la supervisión que deben tener los encargados de las etapas de producción como lo son: el de tener una revisión detallada en la calidad de las materias primas antes y después de su transformación, el seguimiento de los materiales que integran el producto final, la manipulación adecuada de los productos tóxicos, el mantenimiento preventivo y correctivo de la máquinas para el óptimo funcionamiento y el tratamiento respectivo hacia todos los desechos que amenazan contaminación; permite que la industria vinícola regule en un grado de contaminación los descontentos al medio ambiente que lo rodea.

También se pueden encontrar métodos que puedan ayudar a mejorar la seguridad e higiene industrial con respecto a los sistemas y elementos ambientales en esta industria, los cuales estarán contemplados directamente hacia la preparación de la integridad humana, quienes por medio de métodos, medidas de prevención y el equipo de seguridad respectivo, puedan evitar daños de una forma preventiva.

También como una base general para poder evitar en gran parte los riesgos que pueden contribuir a contaminar el ambiente interno y externo de la planta, se consideran planes de mitigación importantes, para poder tener un control más específico hacia los recursos humanos y materiales.

La identificación ambiental que a continuación se desarrolla, le permitirá al lector, conocer básicamente todas las situaciones que se consideran de suma importancia en las instalaciones y operaciones de una planta dedicada a la elaboración de vinos; ya que por medio del tipo de producción que se practica en esta, no conlleva a grandes operaciones hacia la transformación de sus productos. Lo cual implica que una vinícola generaría una productividad efectiva sin mayores complicaciones de contaminación a las normales, y considerando todas las medidas de control y las emisiones generadas al medio ambiente, no contribuirían a perturbar en grandes cantidades los sistemas bióticos generales.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA

1.1 Identificación de una industria vinícola

1.1.1 ¿Qué es una industria vinícola?

Una industria vinícola es la que se dedica a la producción de vinos blancos y tintos y así como a la variedad de bebidas aperitivas y espumosas que se pueden producir a partir de un vino base, el cual se lleva a cabo de jugo de uva semideshidratado y azúcar morena.

1.1.2 Datos generales de una industria vinícola

El principio que guía la elaboración del vino es sencillo. Las uvas recién recogidas son prensadas para que liberen su zumo (llamado mosto), que es rico en azúcares fermentables. Las levaduras transportadas por el aire, o la adición de levaduras seleccionadas al mosto, provocan la fermentación de éste. Los principales productos de la fermentación son alcohol etílico y dióxido de carbono. Este último es liberado en forma de gas. La fermentación se interrumpe normalmente cuando todos los azúcares fermentables han sido transformados en alcohol y dióxido de carbono, o cuando la concentración del primero supera la tolerancia de las levaduras, el mosto es ahora vino.

Existen, no obstante, muchas variantes de este proceso. Las principales entran en juego para producir vinos blanco, tinto y rosado, vinos espumosos y vinos dulces. Otras variantes se usan para mejorar la calidad de los vinos anteriormente mencionados.

El jugo de la mayoría de las uvas, incluido el de la mayoría de las uvas rojas, es incoloro. Las uvas blancas se prensan inmediatamente después de su recogida o vendimia y el jugo se separa de la piel antes de la fermentación para obtener vino blanco. (Tratadas de igual modo, la mayoría de las uvas rojas también producen vino blanco; esta técnica para producir vino blanco a partir de uvas rojas es muy empleada, por ejemplo, en la región de Champaña, Francia. Por el contrario, no es posible hacer vino tinto con uvas blancas).

El vino espumoso (el que contiene dióxido de carbono disuelto, que se libera en forma de burbujas cuando se abre la botella) se elabora siguiendo una serie de métodos diferentes. El más barato y simple es la carbonatación, una técnica muy utilizada en la fabricación de bebidas refrescantes: se bombea dióxido de carbono en el vino, que se embotella a presión. El más primitivo es el embotellado del vino antes de finalizar la fermentación (se practica en algunas partes de Francia, donde es conocido como el *méthode ancestrale* o *rurale*), y produce un vino ligeramente espumoso, a veces ligeramente dulce, con sedimento.

Todos los demás métodos empleados para producir vino espumoso implican una fermentación secundaria. Se añade azúcar y levadura (llamado licor de expedición) a un vino base para producir una nueva fermentación en algún tipo de recipiente hermético. Esto puede hacerse en un tanque (método de Charmat), y posteriormente el vino se embotella a presión; o en una serie de tanques (método continuo). También puede hacerse en botella, cuyo contenido es transferido a un tanque y filtrado antes de proceder a su embotellado definitivo (método de transferencia). El método más caro y laborioso es el método champañés (conocido también como método tradicional o clásico), en el cual la segunda fermentación tiene lugar en una botella, normalmente en un entorno fresco y con un periodo de almacenamiento posterior a la fermentación.

El sedimento del vino es impulsado hacia el cuello de la botella de donde (tras pasar las botellas invertidas a través de una solución congeladora) es expulsado en forma de una pella congelada (o degüello). Los mejores vinos espumosos del mundo, incluyendo todos las champañas, se elaboran siguiendo el método champañés.

La temperatura, en especial la temperatura de fermentación, es una variable importante. La mayoría de los vinos blancos se fermentan hoy en frío empleando algún tipo de refrigeración para preservar su frescura y su aroma. Los vinos tintos, por el contrario, se hacen fermentar a temperaturas más elevadas, a menudo a la temperatura ambiente de la época de la vendimia. Se cree que las temperaturas óptimas de fermentación se encuentran entre los 9 y los 18 °C (grados centígrados) en el caso de los vinos blancos, y entre los 20 y los 30 °C en el de los tintos. La refrigeración se usa también para estabilizar los vinos antes del embotellado. (ver más tabla 1de anexos)

En general, cuanto menos se mueva físicamente el vino, mayor será su calidad. Con todo, entre las manipulaciones de mejora de la calidad, hay que incluir las diversas formas de maceración que se aplican a los vinos tintos para darles color, sabor y contenido en taninos (en ocasiones se hace lo contrario: los vinos tintos ligeros, afrutados, se producen a menudo por fermentación de la uva entera, también llamada maceración carbónica, en la que las uvas rojas no son ni aplastadas ni maceradas, sino que fermentan enteras en un entorno anaerobio). Las 'heces' del vino, depósitos de sedimentos, añaden a éste sabores deseados, y éstas pueden agitarse tras la fermentación para aumentar la absorción de sabores por parte del caldo.

La clarificación de mostos o vinos puede lograrse por mecanismos físicos como la aplicación de la fuerza centrífuga, así como por efecto de la gravedad. La filtración es un medio importante para clarificar y estabilizar el vino, aunque empleada en exceso puede resultar dañino para su calidad.

Los principales aditivos empleados en la elaboración del vino son, en las regiones vinícolas más frescas, el azúcar o mosto rectificado, que debe añadirse al mosto para incrementar el contenido final en alcohol (lo que recibe el nombre de chaptalización); en las regiones vinícolas más cálidas hay que añadir acidez al mosto para mejorar el equilibrio del producto final (ajuste de acidez). Otras adiciones incluyen el tanino, productos para clarificar el vino y esquirlas de roble (como saborizante). Todos los vinos tintos y algunos blancos experimentan, tras la fermentación primaria, una transformación bacteriológica llamada fermentación maloláctica, que puede garantizarse añadiendo bacterias lácticas al mosto en fermentación o al vino.

El tipo de depósito en el que se almacena el vino afecta también a su sabor. Algunos contenedores, como los tanques de acero inoxidable, son neutros, y se emplean para los vinos en los que sólo se desea obtener el sabor de la uva fermentada; por contraste, los recipientes de madera, y en especial los pequeños de madera nueva, se utilizan para modificar y mejorar el sabor del vino.

1.1.3 Producción de una industria vinícola

Una industria vinícola puede producir los siguientes productos a partir de un vino base de distintos sabores como: Vinos Semidulces blancos y tintos: vinos blancos semidulces, vinos aperitivos: aperitivo seco y dulce, aperitivo tinto, vino seco, vino dulce, vino blanco, vino tinto, marsala al huevo, sidra, sangría, champagne blanco, champagne rosada, vermouth tarditi y bebida tipo champagne con menor grado alcohólico¹.

¹ La producción y las diferentes marcas de vino son fuente de información de Vinícola Centroamericana S. A.

1.2 Descripción y característica de los productos

1.2.1 Productos

Fabricados con uva importada, todos son vinos con estricto control de fermentación, selección, conducción, análisis, preparación y esterilización para ser, totalmente inocuos al ser humano, elaborados con formulas propias y registradas.

Vino

Vinos de consumo masivo

Vinos especiales para cocina

Vinos generosos

Vinos espumantes

Vinos refrescantes

Grados de alcohol

Vinos presidente

Vinos blancos semidulces

Vinos aperitivos

Vinos espumantes:

Seco

Blanco

Rosado

Brisa

Tipos de Vino

Blancos y tintos

Blancos y tintos

Aperitivos tintos

Champagne y sidras

Blancos y rosados

Coolers blancos

Rosados y tintos

12°

13°

13° y 15°

11°

11°

7°

5°

Vinos para cocinar

Vino seco

Características:

- ⊕ Color amarillo pajizo
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso, temperatura ambiente
- ⊕ Vino con 13° de alcohol

Es un vino seco que le da a los platillos cuerpo y aroma.

Vino dulce

Características:

- ⊕ Color amarillo pajizo
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura ambiente
- ⊕ Vino dulce con 13° de alcohol

Vino dulce que le da cuerpo, aroma y sabor dulce al platillo, se puede utilizar para repostería dependiendo del color de masa.

Vino blanco

Características:

- ⊕ Color amarillo pajizo
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura ambiente

⊕ Vino dulce con 13° de alcohol

Vino que se puede utilizar para repostería dependiendo del color de la masa, como también vino de mesa. Vino semidulce que le da cuerpo, aroma y sabor dulce a su platillo.

Vino tinto

Características:

- ⊕ Color tinto café
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura ambiente
- ⊕ Vino semidulce con 13° de alcohol

Vino semidulce que le da cuerpo, sabor y color a su platillo.

Embalaje de los productos vinos dulces, blancos, secos y tintos

- ⊕ Contenido 750 mL (mililitros)
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Peso por caja 33 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 70 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 5 camas por 14 cajas
- ⊕ Etiqueta de papel con barniz UV (ultra violeta)
- ⊕ Tapón de *pilfer proof* (plástico)

Vino aperitivo

Características:

- ⊕ Aperitivo dulce
- ⊕ Color tinto rubí
- ⊕ Olor característico de Jerez
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura 14-15° C
- ⊕ Vino dulce con 13° de alcohol

Embalaje del producto vino aperitivo

- ⊕ Contenido 750 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Pero por caja, 35 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 70 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima tiene 5 camas por 14 cajas
- ⊕ Etiqueta de papel con barniz UV
- ⊕ Tapón de *pilfer proof*
- ⊕ Capuchón con su abre fácil

Vino para consagrar

Características:

- ⊕ Vino para consagrar
- ⊕ Color tinto rubí
- ⊕ Olor característico de mosto de uva

- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso temperatura 14-15°C
- ⊕ Vino dulce con 13° de alcohol

Embalaje del vino para consagrar

- ⊕ Contenido 750 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Peso por caja, 33 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 70 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 5 camas por 14 cajas
- ⊕ Etiquetas de papel con barniz UV
- ⊕ Tapón de *pilfer proof* (plástico).

Sidra madrileña

Características:

- ⊕ Color vino blanco
- ⊕ Olor a manzana
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura 6-8°C
- ⊕ Sidra dulce con 7° de alcohol

Embalaje del producto sidra madrileña

- ⊕ Contenido 710 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material

- ⊕ Peso por caja 48 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 4 camas por 12 cajas
- ⊕ Etiqueta con barniza UV
- ⊕ Tapón de corcho plástico
- ⊕ Sello de seguridad (gavieta)

Sangría

Características:

- ⊕ Color rojo rubí oscuro
- ⊕ Olor y sabor a cítricos
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso temperatura 6-8°C
- ⊕ Sangría dulce con 5° de alcohol

Embalaje del producto sangría

- ⊕ Contenido 710 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Peso por caja 48 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 48 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 4 camas por 12 cajas
- ⊕ Etiqueta con barniza UV
- ⊕ Tapón de corcho plástico
- ⊕ Sello de seguridad (gavieta)

Champagne rosada

Características:

- ⊕ Color rosado
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso temperatura 6-8°C
- ⊕ Sidra dulce con 7° de alcohol

Embalaje del producto champagne rosada

- ⊕ Contenido 710 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 48 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 4 camas por 12 cajas
- ⊕ Etiquetas con barniz UV(ultra violeta)
- ⊕ Tapón de corcho plástico
- ⊕ Sello de seguridad (gavieta)

Champagne blanco

Características:

- ⊕ Color blanco
- ⊕ Olor vinoso
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso a temperatura de 6-8°C
- ⊕ Champagne semiseco
- ⊕ 12° de alcohol

Embalaje del champagne blanco

- ⊕ Contenido 710 mL
- ⊕ Unidad de empaque 12 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Peso por caja, 48 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 48 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 4 camas por 12 cajas
- ⊕ Etiquetas con barniz UV
- ⊕ Tapón de corcho plástico
- ⊕ Sello de seguridad (gavieta)

Bebida tipo champagne de menor grado alcohólico

Rosada

Características:

- ⊕ Color rosado
- ⊕ Olor afrutado
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso temperatura 6-8°C
- ⊕ Vino ligero con 5° de alcohol

Manzana

Características:

- ⊕ Color blanco
- ⊕ Olor a manzana
- ⊕ Sabor a manzana fresca
- ⊕ Brillantez límpido

- ⊕ Uso temperatura 6-8°C
- ⊕ Sangría dulce con 5° de alcohol

Sangría

Características:

- ⊕ Color rojo rubí oscuro
- ⊕ Olor a cítricos
- ⊕ Brillantez límpido
- ⊕ Uso temperatura 6-8°C
- ⊕ Sangría dulce con 5° de alcohol

Embalaje del Producto Tipo Champagne

- ⊕ Contenido 210 mL
- ⊕ Unidad de empaque 24 botellas por caja
- ⊕ Caja de cartón con sus individuales del mismo material
- ⊕ Peso por caja 28 libras
- ⊕ Puede estibar 3 tarimas de 70 cajas cada tarima
- ⊕ Cada tarima se comprende de 7 camas por 10 cajas
- ⊕ Etiqueta de termoencogible
- ⊕ Tapa de corcho lata
- ⊕ Capuchón con su abre fácil

1.2.2 Detalle de los productos

a) **Vino seco y dulce**

Vinos especiales para cocinar. El consumidor puede escoger el ideal para su receta. Su uso a temperatura ambiente.

b) **Vino tinto**

Vino dulce, usado para cocina y repostería y otras recetas.

c) **Vino Málaga**

Vino moderadamente dulce, adicionando con extracto de uvas, pasas, se recomienda tomar solo, a temperatura de 16 a 20° C (grados centígrados).

En el Salvador lo usan para mezclar con cerveza clara y obtener una mixta. El costo es muy favorable para el establecimiento aumentando su utilidad.

d) **Vino mariscal**

Vino seco, se toma frío y se puede servir con consomés, sopas, quesos frescos, mariscos y aves. Se combina con mineral, es excelente para cocinar en pastelerías, fabricas de embutidos, hoteles y restaurantes.

e) **Vino para consagrar**

Vino tinto dulce cremoso, elaborado de uva, ideal para darle en primeras comuniones, bautizos y en celebraciones religiosas. Un vino 100% de uva que eso lo hace que sea un vino para consagrar.

f) **Vino tinto mariscal**

Vino seco, delicado, excelente para acompañar las carnes rojas, asados, platos muy condimentados, queso de pasta dura y fermentada. “Ideal para hacer sangría”, es de excelente calidad para preparar comidas. Su uso es muy frecuente tomar a temperatura de 16-20°C.

g) **Marsala al huevo**

Vino dulce, de cuerpo grueso y color tinto, elaborado con formula propia, ideal para vitalizar el apetito, muy apreciado por personas mayores como tónico y suelen tomarlo agregándole una yema de huevo. Tomar a temperatura 14-15°C.

h) **Vino aperitivo**

Vino tinto dulce y cremoso, aperitivo elaborado de uva, ideal para tomarse solo, con hielo o para mezclar con mineral o vodka. Excelente para servir en reuniones y se adapta a todas las temporadas. Tomar a temperatura de 14-15°C.

i) **Sangría**

Es una bebida refrescante de bajo grado alcohólico ideal para cualquier ocasión, o compartir momentos especiales con los amigos, familiares, etc.

j) **Sidra madrileña**

Sidra de manzana y gasificada, sabor dulce muy agradable, ideal para celebraciones y reuniones de cualquier naturaleza. Tomar a temperatura ambiente de 6-8°C (grados centígrados).

k) **Champagne rosada**

Champagne de color rosado claro, sabor dulce y muy distinto. Su calidad se compara a los vinos tipo riunite. Ideal para celebraciones de 15 años, o cualquier otra ocasión. Tomar a temperatura ambiente de 6-8°C.

l) **Champagne blanco**

Es blanco, semiseco con sabor y aroma agradable, ideal para bodas y otras celebraciones. Tomar a temperatura ambiente de 6-8°C.

m) **Vermouth tarditi**

Es un aperitivo tinto, amargo, picante y elaborado de uva. Puede tomarse en frío, con hielo o a temperatura ambiente.

Tabla I. Fabricación de algunos vinos

Fabricación del vino tinto	La maceración es lo que hace la diferencia entre los vinos tintos y blancos; y esta consiste en la saturación de las cáscaras y semillas de las uvas, donde el alcohol actúa como un solvente y extrae sus elementos de color, de tamaños y de aroma.
Fabricación del vino blanco seco	En el vino blanco el jugo de uva se fermenta sin estar en contacto con las cáscaras, como sucede con los vinos tintos.

Fabricación del vino blanco dulce	Los vinos blancos dulces son aquellos que tienen azúcar sin fermentar en ellos (también conocida como azúcar residual). Lo dulce puede variar de unos gramos de azúcar por litro en los vinos que son llamados no secos o semisecos, hasta los vinos intensamente dulces tal como el vino alemán <i>Beerenauslese</i> , o el francés <i>Sauternes</i> o algunos vinos de California. El proceso básico de la fabricación del vino blanco seco, pero con procedimientos adicionales para hacer el vino dulce.
--	--

1.2.3 Uso y especificaciones del producto

1.2.3.1 Vino y su degustación

Hay normas establecidas, de obligada aplicación, que tienden a realizar las virtudes del vino y que recordamos seguidamente:

- ⊕ Los vinos secos antes que los dulces.
- ⊕ Los vinos blancos antes que los tintos.
- ⊕ Los vinos ligeros antes que los de cuerpo.
- ⊕ Los vinos jóvenes antes que los viejos.
- ⊕ Los vinos fríos antes que los de temperatura ambiente.

El modo de almacenar, servir y beber el vino va acompañado de abundantes rituales y misterio, a pesar de que se trata de un proceso simple. La minoría de vinos que necesitan un largo periodo de almacenamiento deben guardarse en posición horizontal en recintos oscuros, frescos (entre 5 y 12 °C grados centígrados), húmedos (humedad relativa de un 80%) y libres de vibraciones.

La mayoría de los vinos, no obstante, no mejoran con el almacenamiento y deben beberse tan pronto como sea posible. Pueden almacenarse de forma satisfactoria durante breves periodos de tiempo en cualquier lugar, siempre y cuando estén protegidos del calor y la luz solar directa.

Los vinos blancos se sirven fríos (entre 5 y 13 °C) y los tintos a lo que típicamente se llama 'temperatura ambiente' (entre 17 y 21 °C). Los vinos tintos suaves y ligeros salen beneficiados con cierto grado de refrigeración (entre 14 y 16 °C).

En general, cuanto más ligero sea un vino, más fresco debe servirse; los vinos blancos fuertes y con cuerpo y los tintos con abundante tamaño deben servirse en la parte superior de su franja de temperaturas. Los vinos blancos dulces deben servirse bien fríos.

Los mejores vasos y copas para vino son los de cristal fino y sin tallar. Una copa de vino no debe llenarse hasta más de la mitad para permitir la apreciación de los aromas de éste. Es necesario decantar el vino en los contados casos en los que presenta sedimentos abundantes; el único vino en el que esto ocurre con regularidad es el oporto añejo. La decantación, no obstante, resulta también útil a la hora de servir vinos tintos o blancos de calidad que sean comparativamente jóvenes, ya que la oxigenación que produce este proceso aumenta la expresividad de estos vinos.

Permitir que el vino 'respire' limitándose a quitarle el corcho es de escasa utilidad. Dado que buena parte del placer que produce el vino obedece a su carácter aromático, es importante aspirar su aroma antes de beberlo. Mantener el vino en la boca, en contacto con todas las partes de la lengua, maximiza la percepción de sus cualidades; el retrogusto es también un factor que los catadores tomarán en cuenta. El tema del emparejamiento entre el vino y los alimentos es algo sobre lo que poco puede decirse con total certidumbre; un enfoque aventurado probablemente resulte más satisfactorio que uno normativo.

1.2.3.2 Durabilidad del producto

El vino no tiene fecha de vencimiento, pues entre mas tiempo de almacenamiento mejores características adquirirá, pero basándonos en la ley que impera en nuestro país, el tiempo máximo de vida debe ser de cinco años. Pasados éstos el producto puede ser reprocesado².

² La descripción y característica de los productos fueron dadas por el Jefe de producción de Vinícola Centroamericana S.A.

2. MATERIAS PRIMAS Y EFECTO AMBIENTAL

2.1 Descripción de materia prima utilizada y control de su recepción y manejo

2.1.1 Tipos de materias primas principales utilizadas para un vino base

En una industria vinícola al producir las diferentes marcas, se utilizan varias materias primas, que son necesarias para la elaboración del vino base, el cual es el primer proceso que llevan todos los productos para poder fabricar las diferentes marcas.

A continuación se describen las materias primas:

- ⊕ Jugo de uva semideshidratado
- ⊕ Azúcar morena
- ⊕ Azúcar refinada
- ⊕ Minerales: fosfato de amonio, bisulfito de sodio.
- ⊕ Antifermentativo
- ⊕ Levadura
- ⊕ Colorantes (se estruje la cáscara de la uva para el colorante)
- ⊕ Preservantes

2.1.1.1 Materias primas principales

2.1.1.1.1 Jugo de uva

El jugo de uva es importado de los países de Argentina, México, Chile, España etc. (ver figura 10 de anexos). Dependiendo del precio y demanda en el mercado. Los pedidos se realizan tres veces al año solicitando diez mil litros en cada pedido. El motivo de su importación es que en el mercado nacional la uva producida contiene demasiada acidez y no es apta para la elaboración del vino. La existencia del jugo son de 12000 litros cada seis meses.

2.1.1.1.2 Agua

Es necesaria en todo el proceso de producción, pero en el caso de mezcal de ingredientes se debe someter a tratamiento de desmineralizado.

2.1.1.1.3 Azúcar morena

Este azúcar se usa especialmente para la fermentación del vino adquiriéndola en el mercado nacional. Su compra es de 225 quintales cada semana.

2.1.1.1.4 Azúcar refinada

Se usa para darle la dulzura adecuada al vino según la marca, se utilizan 75 quintales los cuales se adquiere en el mercado nacional.

2.1.1.1.5 Minerales

Estos son los encargados de proporcionar los nutrientes necesarios para la fermentación del vino, se importan de Estados Unidos de Norteamérica.

2.1.1.1.6 Levaduras

Las levaduras están subclasificadas en varias clases de levaduras cuyas diferencias estén basadas en el aprovechamiento de sus características específicas en el proceso de la fabricación de vinos, tales como:

- a) Tolerancia a condiciones diferentes, tales como la temperatura. Concentración de alcohol y concentración de dióxido de azufre.
- b) Diferentes productos secundarios durante la fermentación.
- c) Capacidad de floculación (coloidal o granular) que afecta su sedimento. Después de que la fermentación termina y, por lo tanto, la clarificación del vino. Su obtención es mediante cepas italianas.

2.1.1.1.7 Colorantes

Estos colorantes se utilizan para darle el color adecuado al vino según la marca a producir, este colorante es cien por ciento natural ya que se obtiene del estrujamiento de la cáscara de la uva. Este producto se importa del mismo país de donde proviene el jugo de uva haciendo pedidos de 180 galones cada tres meses.

2.1.1.1.8 Antifermentativo

Esta materia prima se utiliza cuando se prepara el vino base, para que este mantenga una fermentación cronológica en el proceso, de cero grados hasta el requerido; y al seleccionar una marca se vuelve a utilizar nuevamente para seguir manteniendo el vino tranquilo y por si pueda existir un porcentaje de levaduras en el fermento.

2.1.1.1.9 Preservantes

Se utilizan para que el producto mantenga las características necesarias en lo que se refiere a su sabor, color y olor.

2.1.1 Control de materias primas con proveedores

Con respecto al control de las materias primas de la industria vinícola en relación al medio ambiente, se consideran algunas medidas de control para que la materia prima sea de la calidad requerida en los procesos y en los productos, lo cual al no llevar un control estricto, podrían generar una pérdida y un desperdicio a la vez que resultaría una evacuación de estas materias por un mal control en los estándares de calidad. El control de calidad principia con la recepción de las materias primas. Es necesario que todos los materiales pasen por la inspección de entrada antes de ser entregados para su transformación.

En la compra de los materiales, se debería de realizar un acuerdo entre el comprador y el vendedor acerca de los detalles del procedimiento de muestreo, tomando como base los requerimientos en sus propiedades físicas y químicas, las tolerancias de sus desviaciones y análisis que se deberán aplicar para realizar las diferentes pruebas.

En realidad, lo que aquí se pretende es describir en forma sencilla pero práctica, el sentido de que no se requiere de conceptos teóricos profundos para aplicarlo en las materias primas que se utilizan en la industria vinícola para producir el vino base, se puede realizar diversas técnicas para su aplicación pero para nuestro estudio se dará el siguiente:

- a) La persona encargada de la clasificación, selecciona un determinado lote de cada materia prima de acuerdo con las especificaciones que se requiere en las proporciones a producir para el vino base.

- b) Clasificar el lote ya sea en litros, libras o quintales o según la política de la empresa, ya que es aconsejable señalar en las dimensiones de la materia prima a tratar, el defecto más significativo que indujo al clasificador a asignarle determinada clasificación al lote.

- c) Luego se efectúa un muestreo al azar por parte de un inspector, el cual determinará si cumple con los estándares de calidad que se manejen para cada tipo de materia prima en recepción.

Para operar la industria vinícola eficientemente, se deben establecer algunos estándares que nos guíen. Los estándares de cantidad no son difíciles de determinar.

Muy pronto se hace evidente cuánto puede producir la industria cuando las cosas marchan bien; esta variará por supuesto: con la clase de materias primas diariamente, las condiciones de la planta vinícola y la habilidad de la mano de obra. Cuando la producción decae, el operador deberá determinar la causa y efectuar las debidas correcciones. Investigar si es debido a la mala calidad de materia prima por parte de los proveedores, mal tiempo o alguna condición fuera del alcance del control de sus trabajadores o el propio.

Se deberá contar con una persona que esté plenamente familiarizada y calificada para la recepción de la materia que se provea, de tal forma que pueda evaluar si la materia prima en cuestión cumple con lo requerido por los clientes de la empresa, en relación a obtener materias primas de calidad que estén fuera de un mal proceso y que generen residuos en grandes cantidades.

Como lo es el azúcar la cual debe ser de la calidad que se requiere para la mezcla con el jugo de uva al producir el vino base, porque si se tiene un azúcar muy granulada o con mucho vagazo, podría generar un espesor no requerido y lo cual podría dar una pérdida en la mezcla y esto sería desechado hacia los ductos de desagüe, lo cual puede producir una contaminación residual, que espesaría los ríos que llevan los desechos.

Para verificar si la materia prima cumple con la calidad de proceso, solo puede ser realizado por una persona que tenga los conocimientos sobre la apariencia que represente el material a evaluar, y con tales datos realizar un análisis sobre el tipo de proporciones de los ingredientes en estudio, a que sector ira dirigido, que utilización se obtendrá de ella, etc. Y con esta información diagnosticar si los ingredientes o materia prima se encuentran entre los límites de calidad que requieren nuestros clientes, para recibir la misma³.

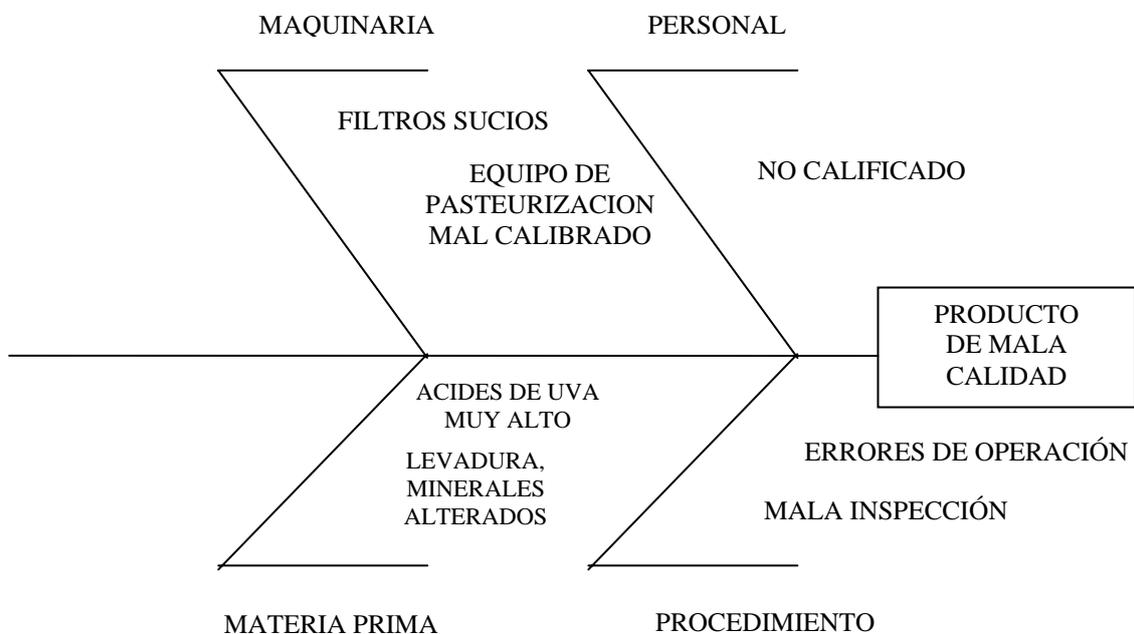
A menudo es conveniente que la información relativa a los defectos particulares observados, sea incluida en una hoja de registro, mostrando los objetos inspeccionados y la cantidad de defectuosos encontrados. A continuación se presenta un ejemplo, a grandes rasgos, sobre la hoja de registro:

³ Fuente: Bodega de Materia Prima Vinícola Centroamericana.

Los parámetros físicos son parámetros importantes en el sentido técnico porque relaciona directamente con el comportamiento del producto o del proceso. Es muy común buscar o descubrir y calibrar una relación de causa y efecto. En un principio tal vez exista mucha especulación en este proceso de descubrimiento. El diagrama de causa y efecto es una herramienta útil para organizar conocimiento técnico y la experiencia. Lo importante es descubrir las relaciones potenciales que sean pertinentes al problema y que estén al alcance de la mano y después darse una idea en la influencia relativa que cada una pueda ocasionar en el efecto mencionado.

El análisis de la espina de pescado, por lo general, se puede empezar con las cinco grandes categorías causales tales como; material, personal, procedimiento, equipo y otros, los cuales podrían existir varios factores que contribuyen a cada causa.

Figura 1. Diagrama de causa y efecto



Según el diagrama de causa y efecto, podemos analizar que las causas que ocasionan que un producto sea defectuoso es debido a diversos factores que se dan en el diagrama, con lo cual al analizar cada uno de ellos podemos darnos cuenta que el responsable del resultado obtenido de los productos de mala calidad, se debe a la materia prima y a la maquinaria utilizada, debido a que según el diagrama al representar sus posible fallas, podemos dar como resultado que si la materia prima fuera controlada en sus proporciones y la maquinaria hubiera estado de acuerdo con las especificaciones que se deben de dar para que este en su óptimo funcionamiento, el producto mal mezclado no hubiera incurrido a tal resultado.

2.1.3.2 Variabilidad en los procesos de producción

El control de calidad de los procesos se da en una serie de actividades que se aplican durante la producción misma de un producto o vino, a fin de asegurar la reducción de las variaciones entre los productos y el que se obtenga las características de la calidad deseada a un costo mínimo. Estas actividades pueden incluir, aunque no se limitan a, la inspección y el muestreo del producto, el diagnóstico del proceso, el ajuste de los parámetros del proceso, el seguimiento de los parámetros del proceso, la interrupción y el restablecimiento del proceso, así como los controles del proceso de retroalimentación y de regulación anticipada.

Por ejemplo, en la mezcla básica para un vino base, un sistema ideal de control de la calidad en los procesos como en el caso de las proporciones que deben mezclarse de cada materia prima y los resultados de la medición en el momento de preparación de la mezcla, retroalimentan a los controles de la materia prima en el proceso, tomando en consideración los efectos de la temperatura y el ambiente de su sustracción. Los diversos parámetros del proceso influyen sobre los diferentes procesos que lleva la elaboración del vino base y sus marcas a partir del primero.

Aunque el objetivo principal de los sistemas de calidad en los diferentes procesos desde la preparación del vino hasta el envasado del mismo, estriba en reducir la variación en los desperdicios o desechos de la mezcla y al mismo tiempo de los materiales involucrados para llegar a obtener el producto final.

A continuación se tratan brevemente las causas de las variaciones:

2.1.3.3 Causas de variaciones

Los factores que causan la desviación de una característica funcional de los productos de su valor esperado nominal especificado se denominan factores de ruido y se clasifican como:

- a) **Factores externos**, se dan las variaciones en el medio de operaciones distintas a las condiciones de diseño; por ejemplo humedad, calor, polvo, etc.
- b) **Factores Humanos**, el uso inapropiado del producto debido a los errores humanos pueden hacer que la característica del vino se desvíe de su valor esperado.
- c) **Factores Internos**, imperfecciones de manufactura, la falta de uniformidad de la materia prima del producto constituye una causa importante de imperfecciones de manufactura. A menudo este factor, ha llevado a los diseñadores a introducir factores de seguridad en sus diseños. Las imperfecciones de manufactura también pueden atribuirse al control inadecuado del proceso.

d) **Deterioro del Producto**, la materia prima con forme el tiempo avanza se va deteriorando, y a consecuencia del medio, se pueden dar por estar en un lugar no adecuado al ambiente como ejemplo la azúcar, los minerales y las levaduras debido a las temperaturas expuestas; lo cual les da un cambio en sus propiedades, alterando así las características generales del producto, o en otro caso el deterioro de los productos puede atribuirse a uno o más defectos deteriorantes, como la fuerza, el tiempo, la humedad o como anteriormente el medio reactivo.

2.2 Principales variedades de uva para vino blanco y tinto

2.2.1 Control de la calidad de uva importada

En muchos casos las industrias vinícolas, consideran más la importación de uva del extranjero, pero en Guatemala existe la institución que genera Tecnología Adaptable (ICTA) a condiciones agro ecológicas adecuadas; entre los cultivos incluidos en la diversificación está la uva, entonces las “Industrias Químicas de Oriente” muestra gran interés en dicho cultivo en la posibilidad de fabricar a partir de una materia prima agrícola (uva), un producto con mayor valor agregado, como sería el vino de mesa.

Pero debido a que el ambiente climático que posee Guatemala solo en la región de Oriente favorece para la obtención de dos cosechas al año, en la primera cosecha del año que es durante los meses de marzo y abril se tiene un excedente que no se vende para su consumo como uva de mesa, por lo que podría, entonces, aprovecharse para la fabricación de vino, pero en la mayoría de veces el tipo de uva que se genera de la cosecha, es de un acidez muy diversa al que se requiere para la producción de envasado de vino en la industria, entonces el motivo por el cual se llega a importar, es el de tener un producto bebible de calidad.

En la mayoría de veces la industria vinícola importa el jugo de uva, porque como se dice la uva nacional contiene demasiada acidez y entonces al mismo tiempo limita el proceso de estrujado de la uva; por lo tanto dicha importación puede realizarse con proveedores reconocidos a nivel mundial como los son los países de Argentina, México, Chile y España que producen una buena calidad de jugo de uva para el estándar que se persigue en el sabor de los vinos a partir de la cosecha en estos territorios.

Entonces por la demanda que se puede tener para la producción de una marca se estima en pedidos de 12,000 litros de jugo de uva cada seis meses. Lo cual a partir de este pedido las personas o persona encargada de esta recepción, deberá inspeccionar no solo el volumen en cantidad de litros que se requieren, sino también deberá verificar las propiedades del sabor de vino como lo son su acidez, su densidad, y cuerpos que no permitan la estabilidad del alcohol en su proceso, ya que puede ser que al ser traído o enviado el pedido por los proveedores, pueda cambiar por algún mal manejo en cuanto al ambiente en que se pueda trae o tener el jugo con respecto a su temperatura, por un mal proceso que se pueda dar desde el estrujado de la uva o podría darse que la fruta no llego a su madurez necesaria o pudo estar ya pasada.

Por lo tanto estas evaluaciones de inspección se efectúan en un laboratorio de ensayos, en donde se determina la calidad de jugo de uva que se recibe por medio de los proveedores para poder obtener las características finales que se requieren en los procesos y cuyo objetivo final es producir un vino con el sabor de degustación de los clientes finales para que sea aceptado por los mismos y al mismo tiempo no tener desperdicios por una mala calidad de jugo, que vendría afectar a la industria. El control general consiste en mantener el número medio en la forma especificada, consiguiendo así que la variación en el volumen y las características de ácido sean satisfactorias y se reduzcan al mínimo residuos de pulpa entre el jugo de uva.

2.2.2 Control de la uva en su proceso

El control de calidad para el vino a partir del jugo de uva consta de una serie de mediciones que se realizan para tener la seguridad que el producto se encuentra con especificaciones correctas. Los dos parámetros involucrados, llamados acidez total y pH⁴, no están correlacionados en forma sencilla.

Se debe diferenciar también entre acidez total y acidez titulable. La acidez total es la suma de todos los ácidos orgánicos en el vino (o mosto) incluyendo sus sales. La acidez titulable son las acideces disponibles del vino libres (H⁺)⁵. La acidez total es más alta que la acidez titulable, porque parte de los ácidos orgánicos son neutralizados por los distintos cationes, que en su mayoría son de potasio. Pero tradicionalmente y para efectos prácticos la acidez titulable es equivalente a la acidez total (TA).

El problema de la acidez se puede dividir en dos categorías: deficiente y exceso de acidez. El caso más severo y común en el mosto blanco es la carencia o deficiencia de acidez, más que su exceso, especialmente en regiones cálidas. Las ventajas de corregir la acidez, cuando es deficiente son:

- a) Permite una fermentación más controlada y balanceada, y una reducción de la autólisis de la levadura al final de la fermentación.
- b) Preserva el sabor y el aroma del vino blanco, y es necesario para el balance y calidad general del vino.

2.2.2.1 Correcciones en el mosto o jugo de uva

⁴ pH es el control de acidez que debe tener una sustancia.

⁵ H⁺: átomos de hidrógeno

La corrección de acidez se debe efectuar antes que la fermentación se inicie, debido a las razones anteriores con respecto a la fermentación y porque cualquier corrección efectuada tardíamente afectará la estabilidad del vino.

Las técnicas utilizadas para la corrección de la acidez cuando ésta es deficiente son:

- a) La mezcla con otro mosto (de alta acidez y bajo pH) es el método mejor y más elegante, cuando es posible.
- b) El método más práctico y que se utiliza con más frecuencia es el de ajuste de acidez. Las opciones son usar para este efecto los siguientes ácidos: tartárico, málico, cítrico y fumárico. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas.
- c) El método de intercambio iónico consiste en el intercambio del ion de potasio (K^+) con el ion hidrógeno (H^+). El intercambio que sigue es muy eficiente y casi todo el potasio es reemplazado por iones hidrógeno, bajando sustancialmente el pH.

No hay nada malo, ni contradictorio desde el punto de vista de calidad al hacer correcciones de azúcar o de acidez. Las regulaciones generalmente requieren un mínimo de Brix en el jugo natural (de 15-16° Brix), y se debe notificar a las autoridades sobre el enriquecimiento con azúcar y su cantidad.

La adición de azúcar se puede hacer con azúcar de caña (sacarosa) o con concentrado de uvas (aproximadamente 70 % de azúcar). Cuando la sacarosa se agrega, tiene que ser hidrolizada a monoscárido en la forma de glucosa-fructuosa antes de que pueda ser fermentada por la levadura.

La cantidad de azúcar que deberá adicionarse depende del nivel de azúcar en el mosto y de la concentración alcohólica deseada. Esto puede deducirse de la siguiente relación general:

Por cada 1.7% de azúcar, se obtiene 1% de alcohol.

Si se utiliza caña de azúcar, es mejor disolverlo en agua hirviendo para hacer un jarabe altamente concentrado (cerca de 80-90%), antes de agregarlo al mosto o jugo de uva. Si se usa concentrado de uvas, la concentración de azúcar es conocida por el productor y la misma relación para el cálculo se puede aplicar.

2.2.2.2 Límites legales del proceso

Los límites legales que se presentan a continuación son importantes en el producto final. Esta distinción es muy importante, ya que las regulaciones que son impuestas durante el proceso, por ejemplo la adición de azúcar al mosto antes o después de la fermentación, las regulaciones sobre los aditivos químicos y otras son controles que posiblemente son legales en una región o país pero no en otros.

Las regulaciones más importantes que se aplican al producto final son: contenido alcohólico, dióxido de azufre, y concentración de ácidos volátiles.

- a) Los límites legales de alcohol para vinos de mesa son del 7% al 14% en volumen de alcohol (v/v). El 7% (v/v) es el porcentaje mínimo para que la bebida sea considerada como vino, y el 14% (v/v) es el valor máximo para ser considerado como un vino de mesa.

- b) Dióxido de azufre (SO₂) el cual no es un indicador únicamente para la producción de vino, ya que es evaluado también en otra diversidad de productos alimenticios. En el vino, el límite de dióxido de azufre total en la mayoría de países, es de 350 mililitros, lo cual es bastante alto en comparación a las concentraciones que se encuentran en la práctica.
- c) La acidez volátil (principalmente como ácido acético) puede encontrarse en el vino por alguna de las siguientes razones: como un subproducto de la fermentación generalmente dentro de un rango que va de 300 a 400 miligramos por litro.

Los otros ácidos volátiles (fórmico, propiónico, butírico) se encuentran en muy bajas concentraciones.

a) **Inestabilidad:** este término incluye dos aspectos fundamentales:

Inestabilidad química: la inestabilidad química incluye la inestabilidad de proteínas, de tartrato, de metales (hierro y cobre) y los polifenoles (provocan cambios de color y precipitación).

Inestabilidad microbiológica: este tipo de inestabilidad puede provocar cambios sustanciales en la composición del vino, debido a la actividad de microorganismos. Esta actividad se lleva a cabo por ciertos tipos de microorganismos (levadura y bacterias) los cuales bajo determinadas condiciones de la medida de acidez (pH), temperatura, nutrientes, oxígeno y por la falta o ausencia de agentes inhibidores; podrían iniciar su multiplicación y cambiar la estabilidad química, provocando desagradables y cambios en el carácter del vino.

- b) **Control de calidad en el embotellado:** El control de calidad en el área de embotellado consiste en una serie de pruebas, las cuales son efectuadas durante la fase de envasado en botellas seleccionadas al azar y también por una inspección individual de las botellas que salen de la línea o banda embotelladora.

El aspecto o apariencia estética de las botellas y etiquetas es fundamental; ya que como regla básica y simple se dice que, para un producto de calidad, el envase es tan importante como el producto mismo. En principio, es posible producir vino sin utilizar ninguna de los métodos de la tecnología moderna. Pero finalmente el precio se paga por lo que a continuación se describe:

- a) Condiciones propicias par el deterioro o descomposición del vino, tanto durante su procesamiento como después de embotellado,
- b) un alto grado de inestabilidad, tanto química como biológica,
- c) falta de balance entre sabor y calidad,
- d) alta probabilidad de sobre oxidación o excesiva oxidación,
- e) un vino bastante impredecible, en el aspecto de que no se sabe qué esperar de ese producto cuando la botella se descorche.

Los factores que afectan el crecimiento de microorganismos en el vino son:

- a) **Medida de acidez en la solución (pH):** en el vino el rango de pH va de 3.0 a 4.0, y con el pH mínimo, se tienen las condiciones para el menor crecimiento de los microorganismos contaminantes.
- b) **Alcohol:** el alcohol es un inhibidor a diferentes concentraciones para la mayoría de microorganismos.

- c) **Temperatura:** el rango de temperatura óptimo para la mayoría de microorganismos contaminantes es entre 20°C y 35°C, pero ciertos microorganismos pueden también crecer lentamente a temperaturas bajas como de 10°C y menores.
- d) **Dióxido de azufre:** el dióxido de azufre es el principal aditivo químico utilizado como agente antiséptico en el mosto y vino. Los diferentes microorganismos tienen distinta resistencia a la presencia y concentración de dióxido de azufre.
- e) **Azúcar residual:** la presencia de azúcar fermentable (arriba de 0.1%) en el vino, facilita el crecimiento y el riesgo de descomposición microbiana. Altas concentraciones de azúcar entre 10% y 20%, en combinación con la concentración de alcohol, hacen que las condiciones sean no favorables para el crecimiento de microorganismos.
- f) **Factores de crecimiento (nutrientes):** estos incluyen a los diferentes componentes que son necesarios para que las distintas especies de microorganismos, puedan crecer y ser activos; tales nutrientes son los aminoácidos, vitaminas y minerales, especialmente nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio, sodio y elementos traza.
- g) **Aire:** es esencial para el crecimiento de microorganismos aeróbicos. Y la ausencia del mismo es necesaria para el crecimiento de los microorganismos anaeróbicos⁶.

⁶ Fuente: bodega de materia prima y área de proceso Vinícola Centroamericana S.A.

2.3 Efectos que pueden generar los residuos de la materia prima

La mayoría de las materias primas utilizadas en el proceso de producción en una industria vinícola, no tienen efectos dañinos al ambiente, ya que el mayor porcentaje de estas son líquidas inocuos al ser desechadas a través de ductos de desagüe hacia algún río, ya sean generadas por un mal proceso de pérdida o de un residuo en la producción.

A continuación se describe algunos de los efectos normales que pueden generar las materias primas, en consideración hacia las aguas residuales y algunos aprovechamientos de desecho; ya que esto es lo más recomendado para poder evacuar los residuos de las materias primas de la industria vinícola:

- a) El jugo de uva o la uva en proceso de estrujado puede tener un residuo de pulpa como desecho, pero se puede aprovechar como alimento para ganado.
- b) Las levaduras, en este caso son las propias levaduras las que se desechan y pueden utilizarse también como en el caso de la uva como alimento para animales.
- c) El azúcar es incolora, inodora y normalmente cristalizable como residuo en las aguas para desechos líquidos. Lo cual también el material en bruto del azúcar al fermentarse produce etanol, butanol, glicerina, ácido cítrico y ácido levulínico.
- d) El antifermentativo previene como residuo los ácidos etanoico (acético) cuando el vino se convierte en vinagre. Para lo cual al ser desechada una parte de vino, previene que la fermentación produzca la descomposición de sustancias orgánicas complejas en otras simples en el agua, gracias a una acción catalizada.

e) En si el vino con todos sus componentes que son las materias primas no es desechado en la mayoría de veces, ya que puede ser reprocesado manteniendo las características de fermentación para nuevos procesos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE UNA INDUSTRIA VINÍCOLA

3.1 Distribución de la planta

La distribución de la planta de una industria vinícola puede estar por una distribución de acuerdo al proceso, porque los flujos de trabajo no pueden estar estandarizados para todas las unidades de producción, ya que como dicha industria puede trabajar con un tipo de producto básico y con respecto al mismo posee múltiples variaciones por selección de marcas bajo pedidos del mercado. Otra característica por cual se determina la distribución de la planta, es que el diseño de distribución interna se da por la agrupación de maquinas similares que son necesarias para que el producto se pueda movilizar fácilmente para su producción final. Esta distribución es la que se acopla a la necesidad de producción y es la forma más accesible de trabajo para la industria vinícola y para que las personas que puedan laborar en dicha planta, ya que a pesar de que los flujos no están estandarizados la empresa con su personal se puede familiarizar o puede tomar experiencia inmediata con la distribución, así poder cumplir con el trabajo de producción de las marcas. A continuación se puede visualizar por medio del plano como es la secuencia de producción y la ubicación de las diferentes máquinas que se pueden utilizar para producir el producto. El inicio del proceso empieza desde el área de preparación de las marcas, el área de añejamientos y fermentación y luego termina donde esta el área de llenado, así como el lavado de envase.

Figura 2. Plano de distribución de planta de una industria vinícola

Ver archivo adjunto del disco

3.2 Capacidad instalada

Una industria de este tipo puede tener en lo que respecta al área de producción, maquinaria y depósitos a continuación capacidades instaladas necesarias para mantener la producción que se requiere para la elaboración de sus productos y el cumplimiento de la demanda en el mercado.

3.2.1 Área de preparación

En esta área podemos tener instalado 3 bloques de cisternas:

- a) Un bloque de 10 cisternas con capacidades máximas de 21,000 litros cada uno, para los cuales su utilización se da completa.
- b) Un bloque de 4 cisternas con capacidades de 31,000 litros cada uno, para los cuales utilizan una capacidad de 21,000 litros.
- c) Un bloque de 3 cisternas con capacidades de 42,000 litros cada uno, para los cuales utilizan una capacidad de 21,000 litros.

Se debe de tener una mezcladora de 7,000 litros con utilización del su totalidad, una pausterizadora de 500 litros simultáneos con utilización total, dos filtros de 4,000 litros por hora con utilización total, un caldera con capacidad de 344.74 kPa (kilo Pascales) de presión con utilización total para el suministro de vapor a la máquina lavadora.

3.2.2 Área de llenado

Aquí se debe tener una lavadora con capacidad de lavado máximo de 16,200 de envases utilizada a su capacidad, dos máquinas llenadoras continuas con capacidad máxima de 55 envases por minuto y utilizadas para un llenado regular de 28 envases por minuto y una máquina refrigerante de dióxido de carbono (CO₂) con capacidad máxima de 250 litros simultáneos.

3.2.3 Área de fermentación y añejamiento

En esta área se pueden encontrar tres depósitos de acero inoxidable con capacidades de 21,000 litros máximos y utilizados en su totalidad, tres depósitos de madera con capacidades de 21,000 litros utilizados en su totalidad.

3.2.4 Área de bodegas

Aquí se puede tener una bodega de producto terminado de 34 por 8 metros de área utilizados para su capacidad máxima. Debe de existir un área de recepción de materiales dentro de esta bodega, la cual se debe utilizar en su para el almacenamiento de materiales que lleva el producto como lo son etiquetas, envases, etc.

3.3 Descripción del equipo principal

La industria vinícola debe tener en el área de producción el siguiente equipo principal, para poder efectuar sus labores cotidianas de producción, el cual es el necesario para mantener al día la demanda de sus productos en el mercado.

3.3.1 Área de preparación, fermentación y añejamiento

3.3.1.1 Cisternas

En esta área de preparación, fermentación y añejamiento de la planta, se deben encontrar un estimado de 20 cisternas para las operaciones dichas y 3 depósitos para almacenar las marcas.

3.3.1.2 Cisternas de concreto

El número de estas cisternas debe ser de 17 aproximadamente, las cuales una parte son utilizadas para la preparación del vino base y la preparación de las marcas según la necesidad y otra parte para que se realice la fermentación del producto para que alcance el grado alcohólico que necesita el vino base para la selección de la marca.

Capacidades de almacenamiento:

Número de cisternas	Capacidad
10	21,000 litros. c/u
4	31,000 litros. c/u
3	<u>42,000 litros. c/u</u>
Total	460,000 litros

3.3.1.3 Cisternas o pipas de madera

El número de estas cisternas son de 3, las cuales se utilizan para el fermento de champagne según sea la marca a preparar.

Capacidad de almacenamiento:

Número de cisternas	Capacidad
3	<u>21,000 litros. c/u</u>
Total	<i>63,000 litros.</i>

3.3.1.4 Cisternas de acero inoxidable

Estas cisternas se utilizan para la fermentación del vino base, tales cisternas son de material de acero inoxidable.

Capacidad de almacenamiento:

Número de cisternas	Capacidad
3	<u>21,000 litros. c/u</u>
Total	<i>63,000 litros</i>

3.3.1.5 Mezcladora

Para realizar el proceso de mezclado se utiliza una máquina mezcladora que trabaja a una velocidad máxima de 186.429 Kw. (kilo *Watts*), que contiene las siguientes características: es completamente eléctrica que trabaja con voltaje de 220 Voltios., y a una presión de 4,481.55 k Pa (kilo Pascales).

Esta máquina es utilizada como su nombre lo indica para mezclar los ingredientes necesarios para la preparación del vino base como para la el mezclado de ingredientes para preparar la marca que se esté programada.

Capacidad: La capacidad para el mezclado de esta máquina es de 7,000 litros.

Dispositivos de la máquina:

- a) Motor
- b) Caja Reductora
- c) Dispositivos de encendido y apagado

3.3.1.6 Bombas y mangueras de trasego

El trasego es el trabajo de llevar de una cisterna a otra el vino fermentado listo para preparación de la marca, el cual se debe realizar por medio de bombas y mangueras, también este equipo es utilizado para el proceso de filtración y pasteurización.

3.3.1.7 Bombas

Estas bombas son las encargadas de hacer el trabajo de bombeo del líquido.

Capacidad: 3,000 litros por hora

Dispositivos:

- a) Dispositivos de apagado y encendido
- b) Voltaje de 220
- c) Tipo centrífuga

3.3.1.8 Mangueras

Estas mangueras son de una pulgada de grosor y variación de longitudes de 7 a 10 metros, con acoples especiales de bronce o de acero inoxidable; ductos necesarios para el traslado del vino para los diferentes procesos de producción.

3.3.1.9 Equipo de filtración

Las máquinas filtradoras cuentan con las siguientes características: un filtro placas de acero inoxidable de 3,000 litros por hora ayuda a eliminar el polvo, ceniza o basura que pudiese contener el vino, un segundo filtro el cual consiste en siete paneles de membrana de filtración de papel italiana, debe tener una capacidad de 3,000 litros por hora, y es utilizado principalmente para el abrillantamiento del vino ambos filtros funcionan con una corriente de 220-330 Voltios (Primera máquina), seguidamente por un tercer filtro el cual se encarga de retener todo tipo de cuerpo inherente de bacterias, debe tener un flujo constante de 2,500 litros por hora posee placas plásticas especiales los cuales retienen los cuerpos microbiológicos, todas las máquinas anteriormente descritas realizan el mismo proceso en cada una de la etapas.

3.3.1.10 Equipo de pasteurización

Este equipo lo utilizan para que el vino sea tratado a cambios de temperatura para ser esterilizado. Este es un proceso donde el líquido ya mezclado con todos sus componentes es sometido a un cambio de temperatura para la eliminación de cualquier tipo de germen que contengan. Entra a temperatura ambiente de 25°C y luego su salida es de 30°C.

Capacidad: 500 litros simultáneos de 70° a 90°C.

Dispositivos:

- a) Intercambiador de calorías integrado
- b) Bomba
- c) Mangueras
- d) Cilindro Estabilizador

3.3.1.11 Caldera

Debe ser a consideración una caldera horizontal pirotubular, utilizada para suministrar vapor húmedo y seco a partir de agua, a la máquina encargada de pasteurización y a la máquina lavadora de envases. Esta máquina es accionada por combustible diesel.

Capacidad:

- a) Potencia de 37.285 Kw. (kilo Watts)
- b) 344.735 kPa (kilo Pascales) de presión
- c) 782.446 kilogramos de vapor/hora

Dispositivos:

- a) Motor
- b) Bombas
- c) Suavizador de agua
- d) Dosificador de agua

3.3.2 Área de envasado

3.3.2.1 Lavadora de envase

La siguiente máquina puede ser una lavadora semiautomática. Esta máquina consiste en un disco que gira de acero inoxidable, el cual transporta los envases sucios hacia la parte interior de la máquina, tiene una capacidad para lavar 16,200 envases por día, acepta 25 cajas en totalidad, consta de 60 brazos la cual cuenta con 5 unidades por cada brazo su recorrida en un tiempo mínimo de 20 minutos al entrar y salir cada lavado funciona con una corriente de 220 Voltios.

Esta lavadora como se indica es suministrada a base de vapor a 85°C (grados centígrados) por medio de la caldera. Esta máquina utiliza para el lavado agua a 70°C a 80°C, una solución de soda cáustica de 2% y aditivos de abrillantamiento y limpieza.

Dispositivos:

- a) Sistemas de dispersión para agua y soda cáustica
- b) Tanque de solución de soda cáustica
- c) Tanque de agua potable
- d) Bombas
- e) Cajas reductoras incorporadas
- f) Dispositivos de encendido y apagado

3.3.2.2 Equipo de refrigeración

Este equipo se puede utilizar principalmente para marcas espumosas o sea bebidas con gas, la cual realiza el trabajo de enfriar a 2°C bajo 0 el líquido proveniente de las cisternas con temperaturas de 22°C, la cual proporcionan a base de presiones el dióxido de carbono (CO₂) a 310.264 kPa (kilo Pascales) y aire comprimido a 206.843 kPa. El sistema de enfriamiento se realiza a alta y a baja presión por amoníaco. La temperatura de salida del líquido es de 2°C encima de cero.

Capacidad: 250 litros simultáneos

Dispositivos:

- a) Motor
- b) Compresor
- c) Condensador incorporado

3.3.2.3 Llenadoras circular por presiones y de vacío automática

A continuación viene el llenado que se puede realizar por medio de una llenadora Automática, que funciona con una corriente de 220 Voltios, y además incluye las siguientes características: una tapadora mecanizada por dos motores uno de 186.42 *Watts* de 3 amperios y la otra de 559.27 *Watts* que es la que da la potencia de arriba debajo de 6 amperios ocupa un volumen de $4.814 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$, una *etiquetadora* utiliza un solo motor con 372.85 *Watts* y 5 amperios, una *faja* transportadora de acero inoxidable utiliza un solo motor con 1.491 kW. y 9 amperios consta de 2.5 metros de largo, altura 1.60 metros.

Capacidad de Llenadora Circular:

⊕ 28 envases por minuto a un máximo de 55 envases por minuto

Dispositivos:

- a) Tablero electrónico con variador de frecuencia
- b) Puente de ingreso y egreso de envases
- c) Tapadora incorporada
- d) Regadera de lavado incorporada
- e) Secadora incorporada
- f) Motores
- g) Reductores incorporados
- h) Dispositivos de encendido y apagado

Capacidad de la Llenadora por Vacío:

⊕ 75 botellas por minuto

Dispositivos:

- a) Motor
- b) Reductores
- c) Puentes de acceso incorporado
- d) Tapadoras automáticas
- e) Etiquetadora automática

3.3.2.4 Montacargas

En la planta puede tenerse como vehículos principales dos montacargas destinados para el manejo de producto terminado, materiales y envase vacío. Debe existir uno en el área de envasado y otro en el área de bodega de producto terminado. Sus capacidades pueden ser de 1,133.98 kilogramos cada uno, el combustible para su accionamiento es gasolina.

3.3.2.5 Equipo de soldadura

Este equipo esta ubicado en el área de mantenimiento, la soldadura es de arco eléctrico y oxiacetilénico para el uso de cualquier soldadura necesaria en los diferentes equipos de la planta.

3.3.2.6 Depósitos de abastecimiento de agua

El agua puede ser suministrada por dos pozos, en donde el agua es sometida a un proceso de filtración y desmineralización, para los usos respectivos de producción.

Capacidad de los depósitos o pozos: 20,000 litros cada uno

Consumo Promedio: 30,000 litros diarios

Ubicación: Subterráneos

3.3.2.7 Depósitos para combustible

Estos depósitos le deben de servir a la planta para almacenar el combustible que abastece a la caldera para que esta última lleve a cabo su funcionamiento.

Capacidad:	2,000 galones
Producto:	Diesel
Construcción:	Metálico
Ubicación:	Subterráneo

3.4 Descripción del equipo auxiliar

En la planta puede existir equipo auxiliar necesario para complementar los equipos principales ya sea por producciones urgentes o para incorporarlo a las operaciones diarias.

3.4.1 Área de envasado

3.4.1.1 Equipo auxiliar de refrigeración

Este equipo auxiliar puede estar en caso de algún desperfecto del equipo principal para poder auxiliar y mantener siempre la producción. Este equipo trabaja con sistema de alta y baja presión de enfriamiento por medio de gas.

Capacidad:

⊕ 50 litros simultáneos

Dispositivos:

- ⊕ Motor
- ⊕ Compresor
- ⊕ Torre de enfriamiento incorporada
- ⊕ Bombas
- ⊕ Mangueras adicionales

3.4.1.2 Mesa de destilación de envase

Esta mesa es auxiliar a la máquina lavadora de envases, la cual se puede encontrar a un lado de la misma para que sean colocados los envases después de ser lavados por la máquina e inspeccionados por el operario, para que el envase sea colocado para su secado por medio de destilación. Esta mesa es de base de metal con una cama en la parte superior en forma de tapete circular.

3.4.1.3 Desplazador de humedad

Este equipo esta incorporado a la máquina llenadora, la cual esta ubicada a continuación del lavado de envase, la función de está máquina es el de proporcionar aire seco a los envases para quitarles lo húmedo.

Capacidad:

- ⊕ 551.58 kPa de presión de aire comprimido

Dispositivos:

- ⊕ motor
- ⊕ turbina incorporada
- ⊕ controladores de encendido y apagado

3.4.1.4 Mesa circular recibidora de envase

Esta mesa está ubicada al final de la banda transportadora después de colocarle la gavieta al envase, la función que tiene es el de recibir el envase a continuación de lo descrito anteriormente, por medio de giro en dirección de las agujas del reloj en donde el envase se va agrupando en forma de espiral para evitar su acumulación.

Capacidad: 22 botellas

Dispositivos:

⊕ motor

⊕ reductora incorporada

3.4.1.5 Compresor

En esta área de envasado existen compresores de pistón para auxiliar en caso de que fallen o termine la vida útil de los dos compresores que suministran el aire comprimido a la máquina llenadora y a la máquina refrigerante.

3.4.2 Área de preparación de marcas

3.4.2.1 Cisternas auxiliares

En estas cisternas es donde se depositan en un tiempo los vinos bases para su fermentación o marcas para su almacenamiento. Además de servir como depósitos, sirven para realizar el traciego del vino cuando se utiliza la máquina auxiliar refrigerante.

El número de cisternas auxiliares son 3 y están identificadas con las letras A, B y C. La cisterna A es la de mayor capacidad y B y C son de la misma capacidad pero menores a la de A⁷.

Capacidad de cisterna A: 10,000
litros

Capacidad de cisternas B y C: 4,500 litros c/u.

3.5 Especificación y descripción del proceso

3.5.1 Especificación de la línea de producción

Dentro de la industria vinícola, como se ha mencionado, se produce una variedad de productos de diferentes marcas; pero se ha limitado el estudio hacia la fabricación de un solo producto para el análisis respectivo de la línea. En lo que respecta a la línea de producción podemos decir que línea de llenado debe ser de producto espumoso, en donde por necesidades del mercado la mayor parte se trabaja con una línea de este tipo; el estudio es respecto a una de ellas. El producto específico que se evaluará para el cálculo de los diagramas y el análisis de la eficiencia, que tienen los trabajadores en función de su seguridad, será el **Champagne Rosado**. Se toma el análisis de este proceso para que los interesados puedan identificar paso por paso cada estación, lo cual ayudaría al analista para poder encontrar con mucha más practica, algún proceso que no se este atendiendo con los estándares de producción, los cuales afectarían la producción y los planes corporativos, y además el fin de estudio el de evitar desechos y desperdicios que pueden generar un mal proceso.

⁷ Fuente: la capacidad instalada, el equipo de producción y los datos de los mismos fueron tomados y observados en Vinícola Centroamericana S. A.

3.5.2 Descripción del proceso

3.5.2.1 Preparación, fermentación y añejamiento

El inicio del proceso empieza trasladando la materia prima de la bodega de materia prima al área de preparación y fermentación, en donde para poder empezar con la preparación se analiza de primero el grado alcohólico del vino base a preparar en 3 horas, luego del análisis, se procede por medio de dos operarios la mezcla de las primeras materias primas en la máquina mezcladora en 6.5 horas, luego se realiza el trasegado de la mezcla hacia cisterna de acero inoxidable a través de mangueras a 46 metros en 20 minutos, luego se deja en reposo para el inicio de su fermentación en 12 horas, luego se realiza el análisis de la temperatura en 1 minuto, luego se le realiza un remontado en 3 horas, por medio del fermento del producto se estabiliza la temperatura de 28 a 30°C en 15 días, luego se hace el análisis de alcohol y brix en 50 minutos, luego sigue fermentándose el vino hasta alcanzar un grado alcohólico de 14°C en 45 días, luego de alcanzar la temperatura necesaria se traslada a una cisterna (21,000 litros) en 15 minutos a una distancia de 3 metros para su añejamiento, luego se deja añejando en 6 meses dependiendo de la necesidad, luego se selecciona el vino base en 2 horas, luego se trasiega a cisterna 3 en 1 hora a 20 metros, luego se realiza una primera filtración a cisterna 2 por medio del filtro en 8 horas, paralelo a esta filtración se realiza las pruebas respectivas para realizar la formulación de la marca champagne rosada en 3 horas, luego se preparan los ingredientes por medio de la mezcladora en 3 horas, luego se traslada a cisterna en 15 minutos para ser mezclada con el vino base, luego se realiza el mezclado del vino base con los ingredientes mezclados en 30 minutos, luego se realiza una segunda filtración con pasteurizado en 12 horas, luego se traslada a una cisterna cercana al llenado del producto en 1 hora a 8 metros.

Luego permanece en espera la marca en 12 horas, luego al ser autorizado el pedido de esta marca se envía el líquido con paso en la máquina refrigerante con aplicación del dióxido de carbono (CO₂) hacia la llenadora en 10 minutos a 2 metros. (ver figuras 11, 12 y 13 de anexos)

3.5.2.2 Llenado y colocación de capuchones y gavietas al producto

Se trasladan cajas de 12 unidades a la lavadora en 3 minutos a 21.5 metros, luego se colocan envases en lavadora en 0.43 minutos, luego espera de lavado de envases en 15 minutos (min.), luego se saca y revisa el envase de la lavadora en 0.25 minutos, luego se colocan los envases en caja en 0.25 minutos, luego se trasladan los envases en sus cajas a 5 metros en 40 segundos, luego una persona vacía la caja colocando envases en la banda transportadora en 0.36 minutos, otra persona a la par de la línea espera cajas vacías en 1.43 min., las traslada al final de la línea en 0.13 min.; 1.5 metros., luego el envase se traslada hacia el llenado en 7.6 minutos, 15 metros, llenado de envases en 0.43 minutos, colocación de tapón plástico en 0.35 min., presión del tapón en 0.80 min., traslado a lavado por regadera en 3.04 min., 1.40 metros., lavado de envases en 0.518 min., secado de envases por medio de aire seco en 1.13 min., colocación de gavietas al envase en 0.51 min., colocación de envases en segunda banda transportadora en 0.376 min., inspección de envases en 0.34 min., colocación de capuchón en 0.12 min., aplicación de calor con pistola para compactación del capuchón en cuello en 0.288 min., aplicación de calor en túnel en 4.4 min., compactación y revisión manual de capuchón en 0.367 min., empaque de cajas en 0.25 min., espera para entarimado cama en 27 min., transporte de cama a bodega de producto terminado por medio del montacargas en 3 min., 10 metros.

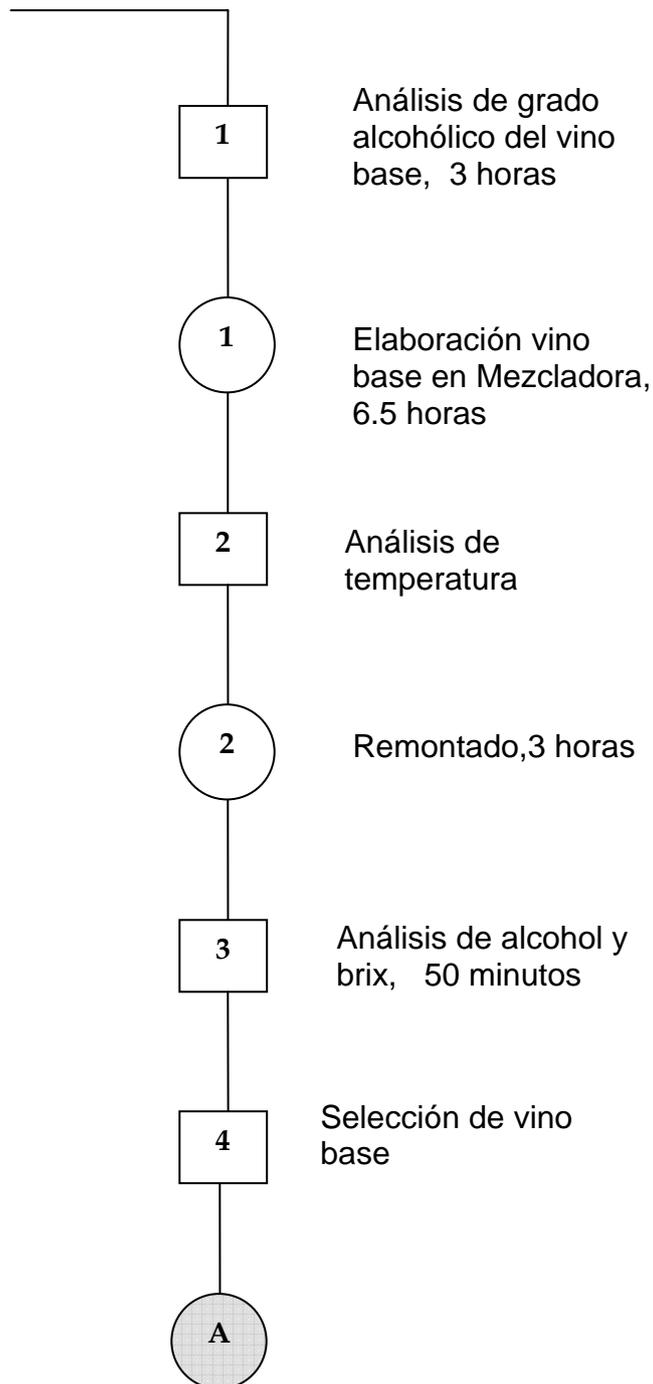
3.5.2.3 Colocación de etiquetas y golletes

Dependiendo del cambio a temperatura ambiente del producto almacenado y la orden de venta, así se procede la siguiente etapa total del proceso que es el de colocarle las etiquetas y golletes respectivos para el empaque total. Se inicia trayendo el producto por medio del montacargas en 1.20 min., 10 metros., se colocan los envases en segunda banda transportadora en 0.629 min., luego paralelamente un operario espera caja vacía para llevarla al final de la línea en 1.258 min., coloca etiqueta con marca del producto para su identificación, así como fecha de fabricación para los lotes de la bodega en 0.164 min., luego lleva caja al final de la línea en 3.79 seg., 1.5 metros.; luego otro operario coloca las etiquetas al envase en 1 min., luego el envase se traslada 4.25 metros., para colocación de golletes en 9.36 min., luego otra persona coloca los golletes en 1.08 min., luego se inspeccionan los golletes y etiquetas en 0.43 min., se transporta el envase para su embalaje en 1.6 min., 6.5 metros., luego una persona coloca los envases en la caja y en la cama de tarima en 0.398 min., luego el producto se espera para su entarimado en 25 min., luego el montacargas transporta la tarima a bodega de producto terminado en 1.10 min., 7mts⁸.

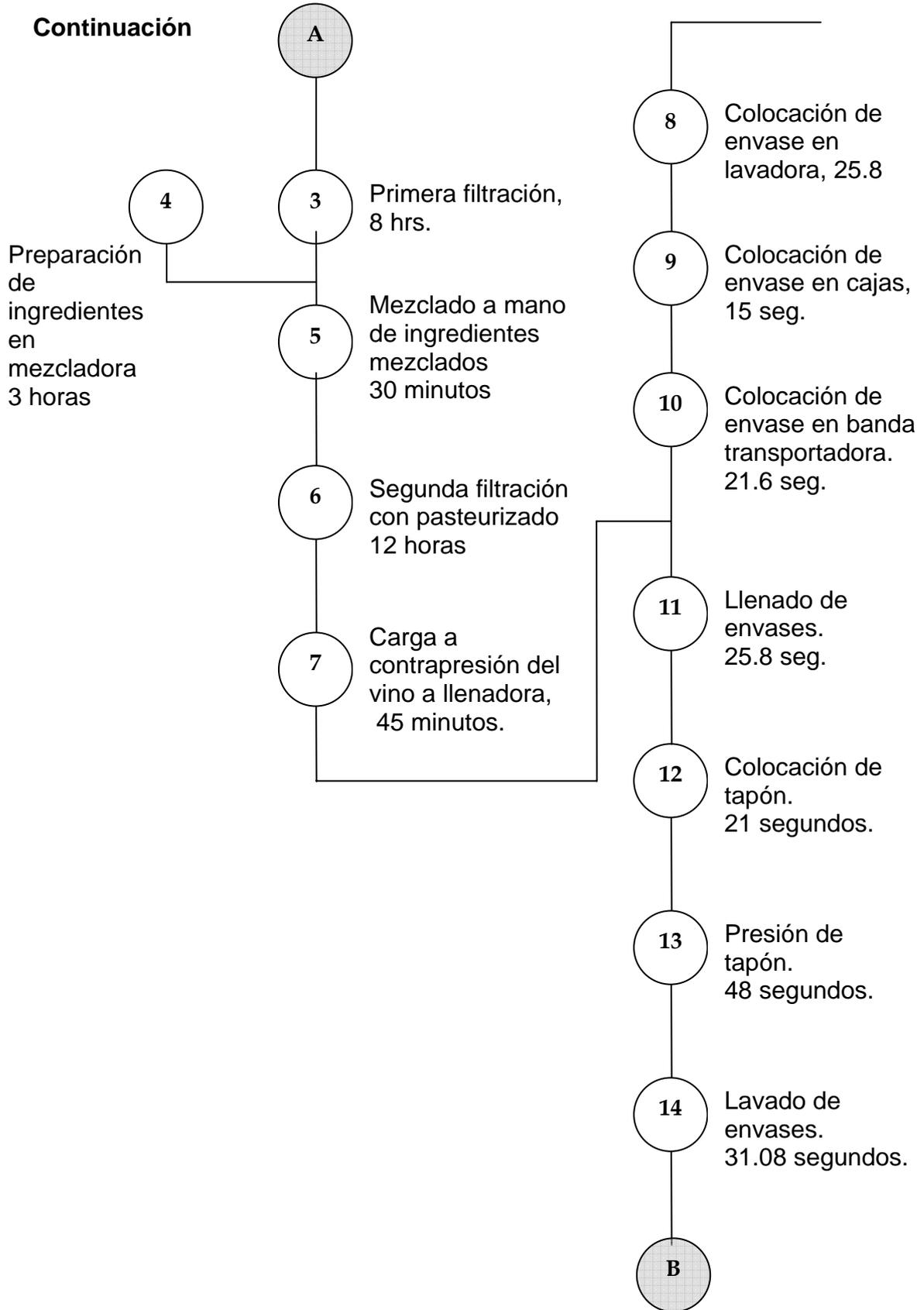
⁸ Fuente: datos observados y cronometrados en el área de producción de Vinícola Centroamericana.

Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de una vinícola

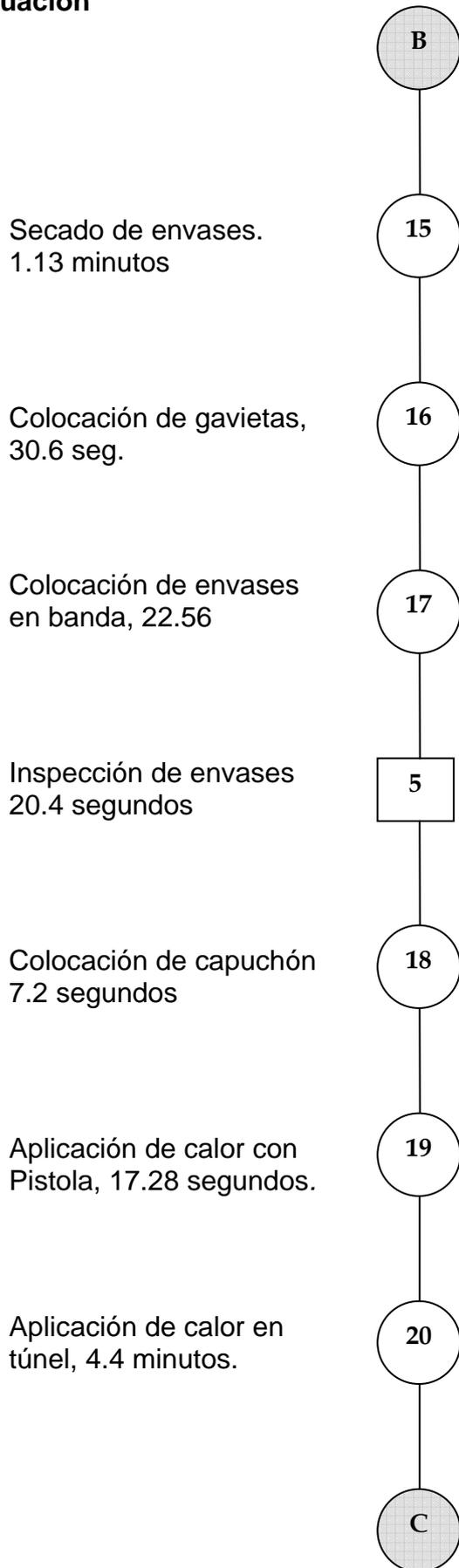
Objeto del diagrama: elaboración de vino	Diagrama no. 1
Dibujo no: 1	Fecha: 29/10/03
Elaborado por: Eddy carranza	Hoja 1 de 1
Diagrama del método: actual	Producto: Champagne
El diagrama empieza en: bodega de materia rosada	
El diagrama termina en: bodega de almacenaje	



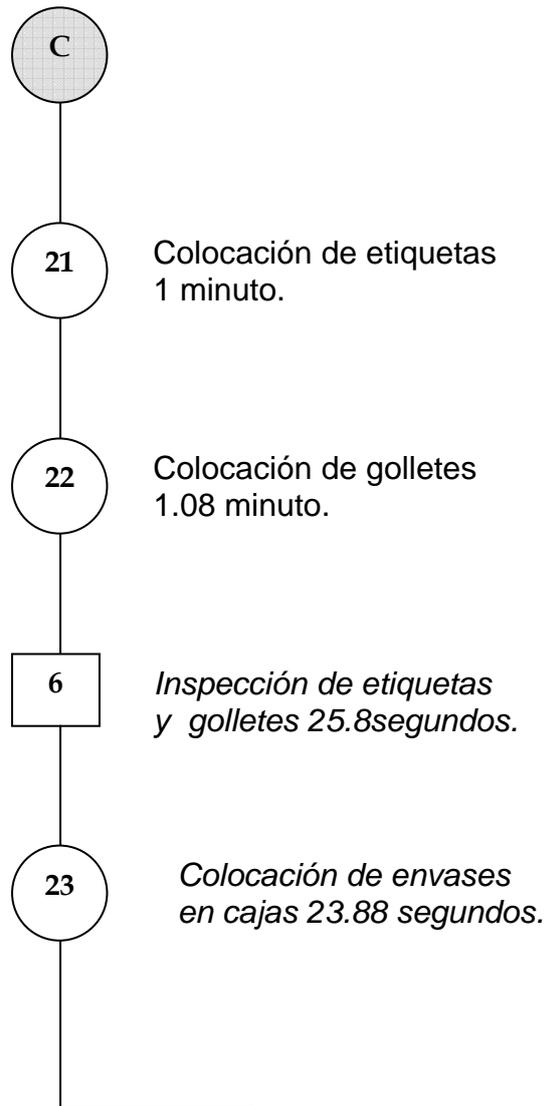
Continuación



Continuación



Continuación

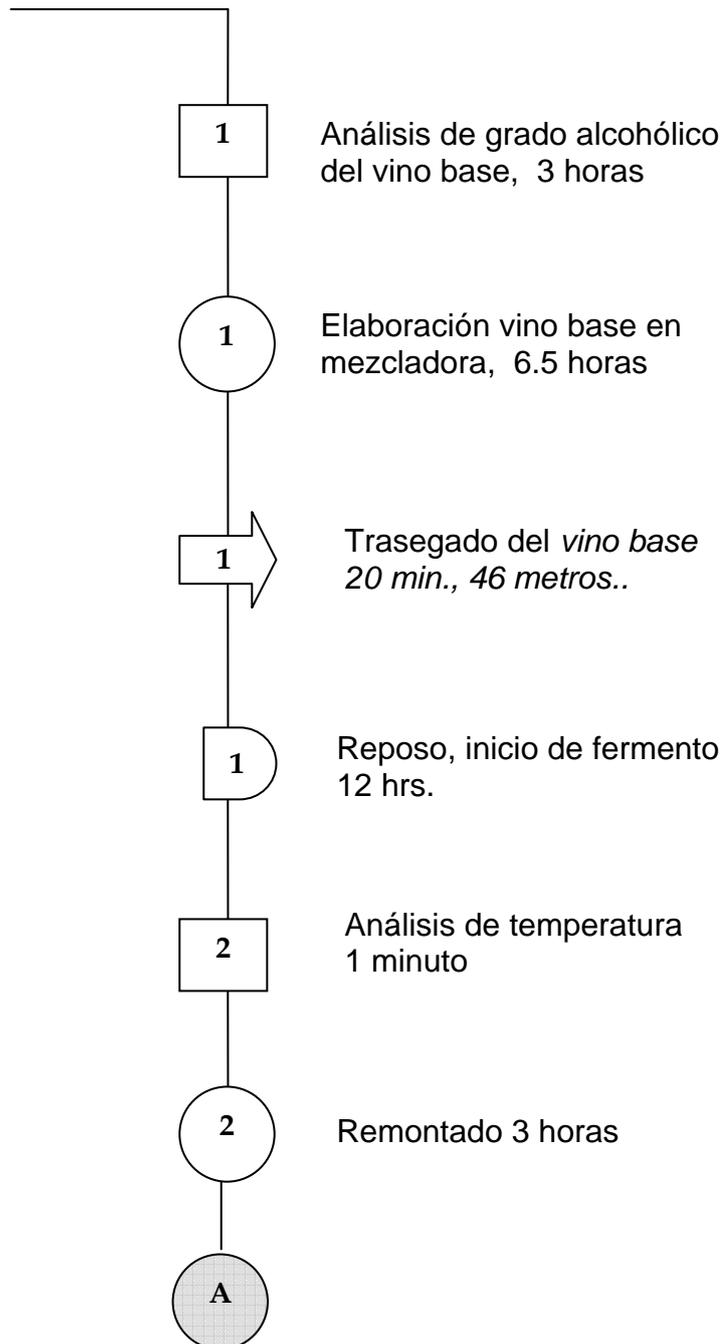


Resumen del diagrama de operaciones del proceso

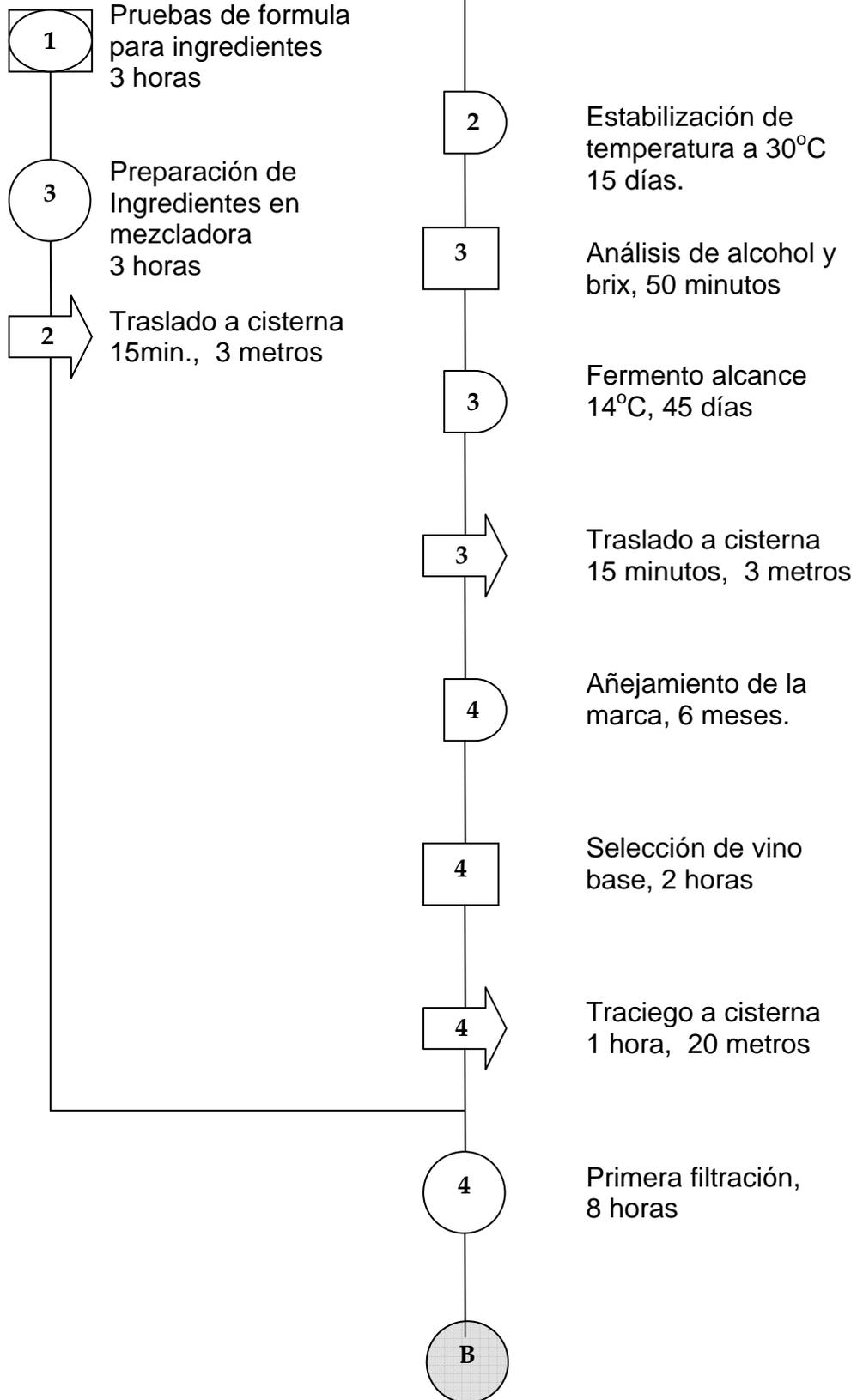
Evento	Símbolos	Número	Tiempo (hrs.)
Operaciones	○	23	33.96
Inspecciones	□	6	5.86
Totales		29	39.82

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de una vinícola

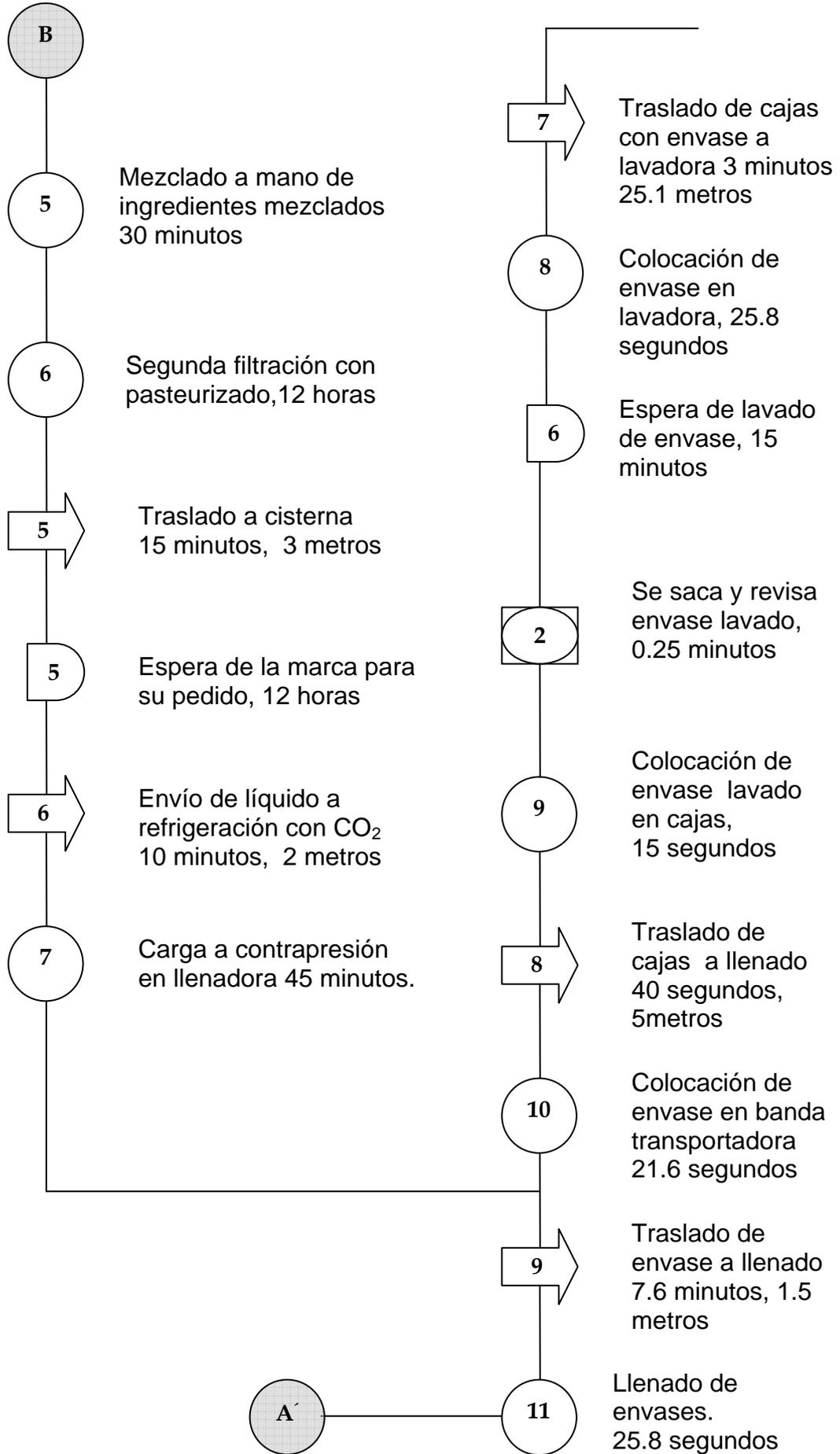
Objeto del diagrama: elaboración de vino	Diagrama no. 1
Dibujo no: 1	Fecha: 29/10/03
Elaborado por: Eddy carranza	Hoja 1 de 1
Diagrama del método: actual	Producto: champagne rosada
El diagrama empieza en: bodega de materia prima	
El Diagrama termina en: bodega de almacenaje	



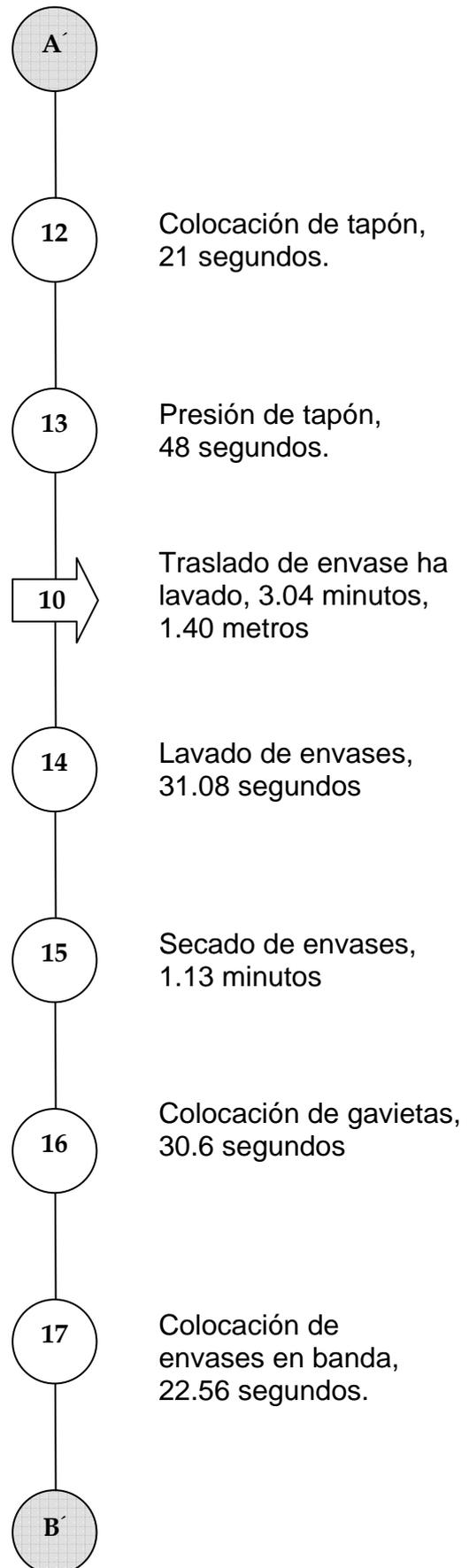
Continuación



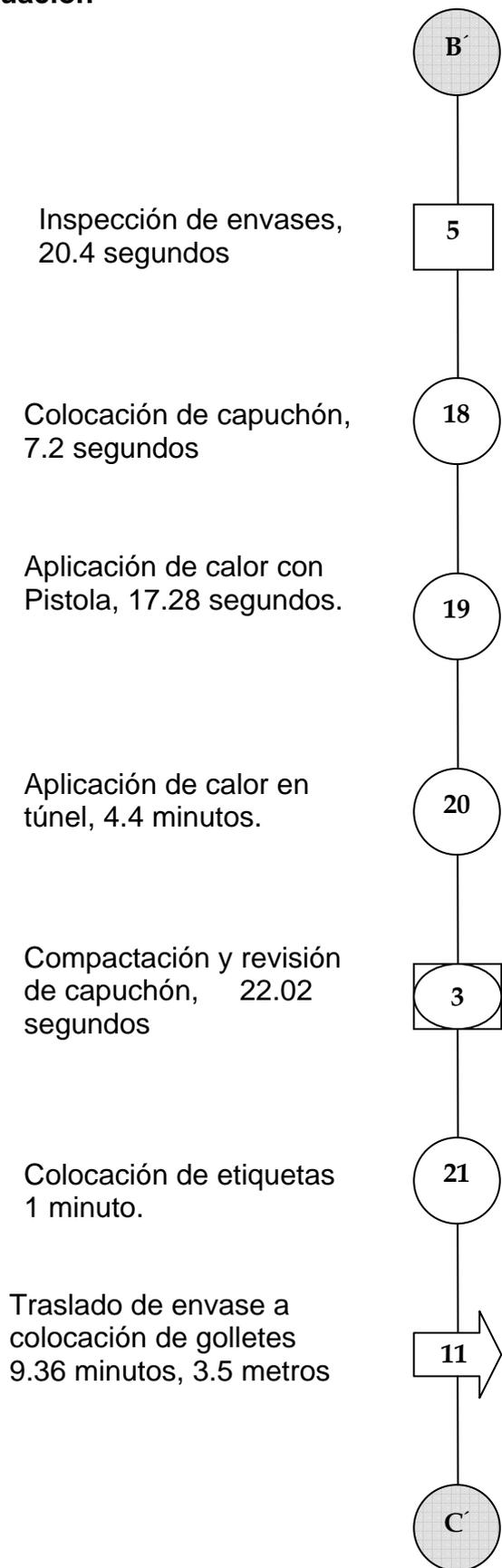
Continuación



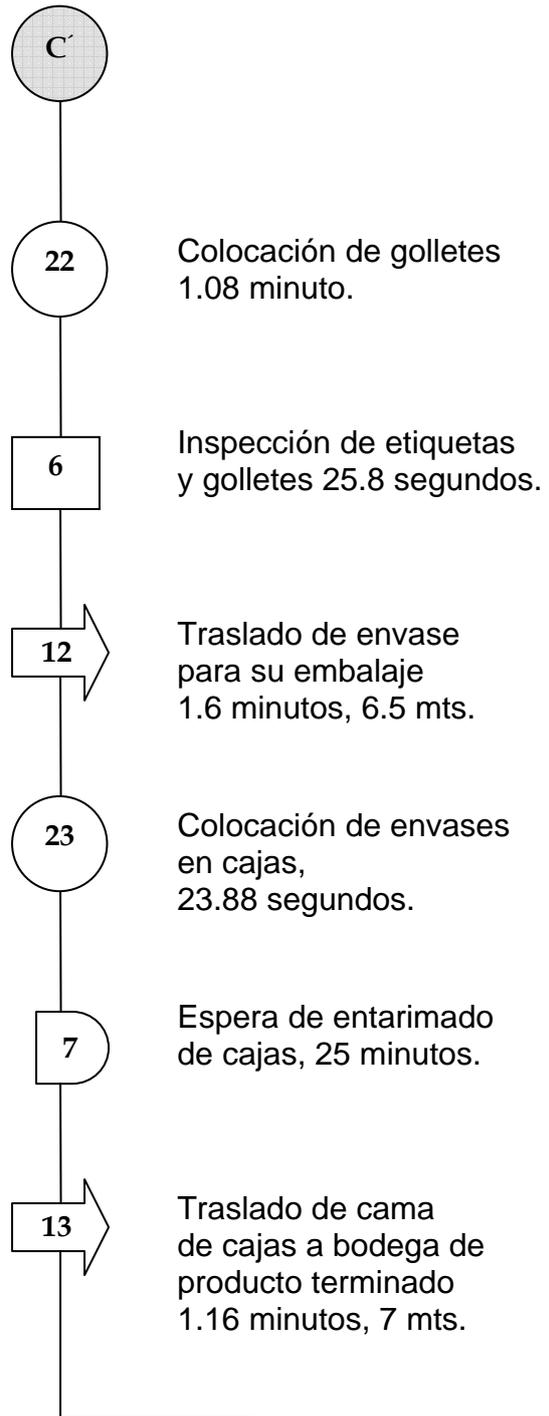
Continuación



Continuación



Continuación



Continuación

Resumen del diagrama de flujo de operaciones del proceso

Evento	Símbolos	Número	Distancia (metros)	tiempo (hrs.)
Operaciones	○	23		33.96
Inspecciones	□	6		5.86
Combinadas	◻	3		3.01
Transporte	→	13	127	2.69
Demoras	D	7		5784.67
Totales		52		5830.16

Nota: Los tiempos tomados anteriormente son en base a una muestra de 12 unidades del producto.

Figura 5. Diagrama de recorrido del proceso de una vinícola

Ver archivo adjunto del disco.

3.6 Métodos de inspección de maquinaria y personal de la línea

3.6.1 Inspección de personal

En el área productiva de la industria vinícola debe de existir una inspección del personal y de operaciones para llevar un control de calidad eficiente, lo cual se puede realizar a través de observaciones para calificar a los operarios en la función de su trabajo. Estas actividades la pueden realizar tanto el Jefe de Producción como el jefe inmediato de producción, los cuales llevan el control tanto de los procesos de llenado, etiquetado y empaçado del producto, así como el desempeño de las personas en la línea.

A continuación se describen las actividades más pronunciadas de inspección por parte de los jefes:

Inspección de la línea:

- a) Revisar que el tapón de la botella lo coloquen bien.
- b) Que ninguna botella lleve residuos dentro del líquido.
- c) Controla que las botellas quebradas, por mala resistencia sean sacadas de la máquina llenadora.
- d) Que la botella no lleve residuos de etiqueta por el lavado.
- e) Que el capuchón después de haber pasado el túnel de calor vaya bien compactado.
- f) Revisa que la persona pase bien la pistola de calor al capuchón
- g) Que los envases queden bien lavados sin ningún residuo de etiquetas en fondo de la botella.
- h) Que las etiquetas no posean pestañas levantadas después de haber sido pegadas.
- i) Que se esté realizando bien la transformación de refrigeración en la máquina refrigerante.

- j) Controla la programación que se le asigna para cumplir con la demanda.

Inspección del personal:

- a) Que la persona que coloca botellas vacías a la banda transportadora se coloque los guantes para la higiene de producción.
- b) Que la persona que esté en contacto con derrames o salpicaduras de líquidos tenga colocado el overol.
- c) Proporcionarle gorra nueva al operario si ya esta deteriorada, como mallas a las mujeres.
- d) Que utilicen botas de hule las personas de la lavadora como el llenado de envases.
- e) Que tengan colocados los tapones de oído cuando existan ruidos salidos de los 90 decibeles.
- f) Que no exista ningún tipo de basura o desperdicio de materiales, en el suelo.
- g) Que no existan materiales, cajas y herramientas obstruyendo el paso.

3.6.2 Inspección de la maquinaria

Esta inspección la efectúan tanto el supervisor o jefe inmediato de producción, así como el personal de mantenimiento de maquinaria e instalaciones eléctricas. En la mayoría de veces los que más se mantienen en supervisión de la maquinaria de la planta, son los encargados del mantenimiento, los cuales efectúan inspecciones para el mantenimiento correctivo y preventivo de la línea llenadora para el funcionamiento óptimo de la misma.

Entre estas inspecciones para llevar la supervisión están:

- a) Que la banda transportadora tenga su limpieza y lubricación respectiva.
- b) Que la estación de llenado no tenga residuos de envases quebrados en los mecanismos.
- c) Que la caja de fusibles de las máquinas estén en buenas condiciones.
- d) Que las máquinas enroscadoras tengan sus resguardos respectivos y tengan su engrasado respectivo.
- e) Que los mecanismos de la llenadora estén lubricados y engrasados.
- f) Que la bomba de la máquina de secado esté en buen estado.
- g) Que las bombas para los suministros de agua funcionen.
- h) Que las máquinas refrigerantes tengan la graduación respectiva para el enfriamiento y aplicación de dióxido de carbono (CO₂).
- i) Que la iluminación de las estaciones de trabajo de la llenadora esté en buenas condiciones.
- j) Que los cables de suministro de corriente eléctrica estén en buenas condiciones.
- k) Que las resistencias de las máquinas funcionen bien.
- l) Que los motores estén lubricados y con la cantidad de combustible necesario.

4. INVENTARIO AMBIENTAL A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS Y ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA VINÍCOLA

2.1 Descripción de productos químicos utilizados para los procesos

4.1.1 Clases de químicos

En la industria vinícola no se manejan gran cantidad de productos químicos en los procesos por la importación del concentrado de uva hacia la calidad del vino, ya que la mayoría de la producción es en un 90% de preparación y fermentación de líquidos inocuos, como lo es el jugo de uva, el agua y las mezclas de preparados para realizar marcas. Pero existen algunos químicos utilizados en el proceso de envasado del producto y otros utilizados en dispositivos para el mantenimiento de la planta, como lo son:

- a) Sosa Cáustica
- b) Amoníaco
- c) Acetileno
- d) Dióxido de Carbono (CO₂)⁹

a) Sosa cáustica

Este químico es utilizado para la limpieza de los envases, el cual permite eliminar los residuos y contaminantes que pueda tener el envase al ser retornado, esto se realiza a través de una mezcla de agua caliente.

⁹ Fuente: Datos generados por Enólogo Juan Clemente, Vinícola Centroamericana S.A.

b) **Amoníaco**

Es un refrigerante importante para el proceso de alta y baja presión en el enfriamiento de los productos espumantes como lo es el champagne, este es utilizado en la máquina refrigerante, su punto de fusión es $-77,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (grados centígrados), su punto de ebullición $-33,35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

c) **Acetileno**

Este producto químico es utilizado para la combinación con el oxígeno, los cuales sirven para realizar soldaduras en la planta. Este gas es inflamable, inodoro e incoloro y es algo más ligero que el aire.

d) **Dióxido de carbono (CO_2)**

Disuelto bajo una presión de 202.65 kPa a 506.63 kPa, el dióxido de carbono produce la efervescencia de las bebidas gaseosas como lo es el champagne dicho anteriormente. Su capacidad para enfriar es casi el doble que la del hielo del agua; sus ventajas son que no pasa a líquido sino que se convierte en un gas, produciendo una atmósfera inerte que reduce el crecimiento de las bacterias.

4.1.2 Control de químicos con los proveedores

El control que se debe tener con los productos químicos, se va dar a partir de la demanda de producción, en cuanto a los litros del producto que se va a envasar para mantener la existencia de los químicos utilizados en el proceso. Como por ejemplo, la cantidad normal de producción en los productos como lo es la demanda del champagne en un período de 2 meses son de 21,000 litros del producto; lo cual a partir de estos se mantiene una existencia de productos químicos de la siguiente manera:

- ⊕ Sosa Cáustica: 10 Garrafrones de 5 galones c/u.
- ⊕ Amoniaco: 3 Cilindros de 75 libras.
- ⊕ Dióxido de Carbono (CO₂) : 10 Cilindros de 75 libras c/u. ¹⁰

Las existencias dadas anteriormente ayuda a mantener el control de lo productos químicos que se deben tener dentro de la planta para que no se tengan excedentes y se pueda manejar mejor el pedido y evitar así al mismo tiempo un riesgo acumulativo de químicos.

4.1.3 Control de químicos en su utilización hacia los procesos

Como se describió anteriormente, son pocos los productos químicos que se tienen en el proceso de la industria vinícola; entonces el manejo y control que se lleva a cabo en las actividades de producción pueden seguirse por medio del inspector de línea, el cual a través del conocimiento de aplicación de los gases y sustancias en las diferentes máquinas, debe de tener el control hacia las personas encargadas de suministrar los químicos a los depósitos, como pueden ser el caso de la lavadora al aplicar la sustancia de soda cáustica o en las presiones de dióxido de carbono de las válvulas de la máquinas refrigerantes y de llenado; para que se esté aplicando la proporción necesaria al proceso que se este llevando a cabo, lo cual evita que se expulsen los químicos al ambiente atmosférico e hídrico por no llevar los procedimientos indicados.

¹⁰ Fuente: datos generados por jefe de producción Vinícola Centroamericana S. A.

Los abastecimientos de los químicos en el proceso se requieren que sean tanques o cilindros metálicos de capacidad térmica, para que no permitan la transferencia entre alguna fuente de calor que podría estar a disposición de los mismos, como lo es el dióxido de carbono. En cuanto al químico líquido como la soda cáustica pueden estar en depósitos plásticos.

2.2 Descripción de combustibles utilizados para los procesos

4.2.1 Clases de combustibles

Los únicos dos combustibles que se presentan en la industria vinícola, en su mayoría son el diesel (combustible más utilizado) en la caldera pirotubular para accionarla y la gasolina utilizada para la combustión de los montacargas. En otras ocasiones por economía de la industria puede utilizarse el *bunker* para la caldera.

4.2.2 Control de los combustibles con los proveedores

En lo que respecta a la gasolina, el control con los proveedores es mínimo, porque solo se debe de mantener la misma calidad de octanaje para la combustión que deba tener el motor del montacargas que se obtenga en la planta.

Para el diesel, como se describió anteriormente en el capítulo 3 se deben de tener depósitos de abastecimiento para la caldera la cual deberá de mantenerse en un pedido de 2,000 galones¹¹ de diesel a cada dos meses para el suministro necesario hacia la generación del vapor por medio de la caldera.

¹¹ Fuente: Cuarto de Caldera, Vinícola Centroamericana S. A.

Los cuales serán verificados por el encargado que tendrá a cargo la misma para verificar la calidad del diesel; ya que la variación de suministro-combustible da como resultados efectos que saltan a la vista, como lo es el humo, que puede despedirse negro y cuya intensidad depende del grado de viscosidad que pueda tener dicho combustible.

4.2.3 Control de los combustibles en su utilización hacia los procesos

Una reacción incompleta de la gasolina de los montacargas, suele darse cuando ésta tiene de una manera rápida en los motores una mala combustión interna, lo que provoca en los gases del escape la presencia de cantidades nocivas de monóxido de carbono (CO) que pueden alcanzar un alto porcentaje. Este problema se elimina con la ayuda de dispositivos anticontaminantes que reducen el monóxido de carbono a niveles inferiores al 1%. Los catalizadores son dispositivo incorporado a los sistemas de escape del automóvil para reducir la cantidad de sustancias contaminantes en cualquier gas de escape, el catalizador contiene pequeñas bolitas recubiertas de metal (paladio o platino). Cuando los gases de escape pasan por el catalizador, estos metales actúan como sustancias catalizadoras que favorecen reacciones químicas y transforman el monóxido de carbono y determinados hidrocarburos, en algo más inocuo, como el dióxido de carbono o el agua.

En cuanto al control de diesel en la caldera; se debe considerar la inspección de las boquillas atomizadoras¹², de ellas depende mucho el aprovechamiento correcto del combustible dando una distribución uniforme a la llama, este problema no es muy común y se presenta cuando el equipo atomizador funciona mal. También puede tener su origen por excesiva o muy poca viscosidad del combustible. En este trabajo sólo el efecto de las boquillas y viscosidad fueron analizadas pudiendo existir otras causas.

¹² Las boquillas atomizadoras son las que convierten los líquidos en polvo

La atomización del combustible tiene mucho que ver con la distribución uniforme de la llama, dándole a ésta una forma de espiral que provoca turbulencia que ayuda a la transferencia de calor y buena mezcla con el aire suministrado.

4.2.4 Calidad de emisión generada por los combustibles utilizados

En la gasolina una cantidad de 1/100,000 (1 parte en cada cien mil partes de monóxido de carbono en el aire)¹³ puede llegar a provocar síntomas de envenenamiento; y una cantidad tan pequeña como 1/500 (1 en cada quinientas) puede ser fatal en menos de 30 minutos. El monóxido de carbono es el principal componente del aire contaminado en las áreas encerradas de la planta o fuera de ella, sin no se tiene el mantenimiento necesario de los montacargas en lo que respecta a la combustión de su gasolina.

Para el efecto de humo de la caldera, se hace un mayor énfasis cuando se hacen pruebas al sistema de admisión y escape, no debe pasar por alto el observar la apariencia del humo de escape, ya que esto es un buen indicativo de cómo está trabajando el motor en lo que se refiere a su efectividad al quemar combustible y, como consecuencia, en el aprovechamiento de la energía calorífica y su transformación en energía mecánica. Realmente es una indicación que concierne al sistema de combustible, pero se analiza en esta sección para guardar el orden de evaluación por sistemas adoptado desde el principio.

Existen tres diferentes manifestaciones en la apariencia del humo de escape:

¹³ Fuente: Contaminación de Combustibles, Enciclopedia Encarta 2003.

a) **Humo blanco**

Significa que hay poco combustible en relación al aire de admisión (mezcla pobre). Generalmente lo ocasiona una inadecuada distribución de combustible por el taponamiento de los orificios de los inyectores. Puede ir acompañado de una baja potencia, alto consumo de combustible y marcha inapropiada del motor.

En algunos casos puede observarse una situación similar por taponamiento de líneas de inyección o filtros obstruidos. Puede que la falla ocurra en un solo inyector o más. Otra causa podría ser la presencia de agua en el sistema, más aún sino se cuenta con algún dispositivo separador.

b) **Humo negro**

Indica demasiado combustible en relación al aire de admisión. Su origen está en la mala operación de los inyectores: presión de apertura de la válvula del inyector menor al 70% de lo especificado y atoramiento o goteo de la punta del inyector. Regularmente, le acompaña excesivo humo blanco al arranque del motor, alto consumo de combustible, dilución del aceite con combustible, atascamiento de los pistones cuando se trabaja a plena carga, debido a que se limpia la película protectora de lubricante o gases de escape en el sistema de combustible.

c) **Humo azul**

Indica que se está quemando aceite en las cámaras de combustión, significa que hay desgaste considerable en los anillos de pistón, guías de válvulas o fugas en los sellos del turbo cargador. Siempre va acompañado de otras indicaciones como alto consumo de aceite, falta de compresión, pérdida de potencia y aumento en el flujo de los gases por el respiradero del motor. Además, es observable un aumento en los valores de desgaste determinados por el análisis de aceite, cuando éste se aplica con regularidad.

La existencia de las alteraciones señaladas anteriormente citadas, en conjunto, son señales de la necesidad de una reparación mayor al motor.

2.3 Desechos líquidos y sólidos generados por la empresa

4.3.1 Tipos de desechos líquidos

Al realizar el estudio en la industria vinícola, se detectó que el problema que causa como desecho líquido principal en la elaboración de sus productos es el siguiente:

Al momento de realizar el lavado de las botellas de vidrio en las cuales es depositado el vino elaborado, se gastan en esta etapa alrededor de 35,000 litros de agua diarios¹⁴ al utilizar la lavadora. Ya que este lavado se hace a gran temperatura y tomando en cuenta que al no existir una Planta de Tratamiento para aguas residuales en la planta, estos líquidos al ser liberados llevan una temperatura de 70C° lo cual es de un grado muy alto que daña los organismos vivientes aledaños al lugar en las que son depositadas.

Adicional a la alta temperatura se tiene además en cuenta que el agua contiene minerales tales como solución de sosa cáustica, cloro y azúcares lo cual también forma parte de la contaminación a la zona donde es vertida dicha agua.

Como se mencionó anteriormente si no se cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales, el daño hídrico sería un problema a considerar por parte de la industria vinícola como un punto principal.

¹⁴ Fuente: área de lavado de envases Vinícola Centroamericana S. A.

4.3.2.1 Depósitos de abastecimientos

Los líquidos que se utilizan en la industrias son varios como se han descrito anteriormente; como se mencionó en la descripción del equipo principal, el agua deberá estar ya sea subterráneamente o en tanques fuera de la planta de producción según su capacidad; los depósitos de la sosa cáustica y cloro normalmente podrán ser de plástico para mayor seguridad y la materia prima como el jugo de uva deberá ser depositada en toneles metálicos por su misma seguridad y para su estabilidad cítrica.

4.3.3 Tipos de desechos sólidos

En la industria vinícola lo desechos sólidos que más se manejan para los procesos son los siguientes:

Vidrio quebrado

El vidrio quebrado es uno de los residuos que produce la planta, ya que este por ser un material delicado tiende a quebrarse si no es tratado en forma adecuada, en este caso la industria debe tener el cuidado de que estos residuos sean debidamente reciclados.

Cajas en mal estado (cajas de cartón)

Estas son las cajas que por algún motivo se dañan al ser manejadas para el almacenamiento del producto, porque al salir del llenado tienen un grado de enfriamiento, entonces el almacenamiento sirve para estabilizar su temperatura para darle el sabor que las caracteriza, entonces dichas cajas son rotadas muchas veces y algunas por dicho motivo ya no pueden ser utilizadas por la industria.

Ceniza de uva

Esto es lo que queda en el fondo de los tanques donde se fermenta el jugo de uva después de que este es utilizado al realizar el proceso de elaboración de las marcas ya que se puede ir quedando este residuo al realizar tanto la filtración como el trasiego del vino base.

Sellos de alambre (Gavietas)

Son pedazos de alambre que quedan cuando no se colocan bien a los tapones de las botellas para la seguridad.

4.3.2.1 Control de la calidad de los materiales utilizados en el producto

a) Vidrio

El reciclado de las botellas quebradas puede quedar a consideración por alguna empresa que se dedique a esta actividad, la cual puede ser la misma que le puede proporcionar el embotellamiento del producto a la industria.

b) Cartón

En consideración de la industria se les puede vender a una empresa que se dedique al reciclado de cartón, para no mantener restos de cajas en la planta o ser llevadas a la basura. También si se dispone de un incinerador se pueden quemar en el mismo. En estos procesos también se utilizan etiquetas y golletes de papel que pueden ser recicladas o incineradas, pero en la mayoría de veces se tiene que tener el control estricto en la línea para que no exista el desperdicio de estos materiales del producto. (ver figura 14 de anexos)

c) **Ceniza de uva**

La ceniza de uva tiene otro uso como desecho, el cual se recoge y es usado como abono floreal por sus altos nutrientes o es utilizado también para alimento de ganado.

d) **Sellos de alambre (Gavietas)**

Dichos desechos descritos anteriormente son reutilizados nuevamente para fabricar otros sellos de alambre¹⁵.

4.4 Métodos de tratamiento para los desechos

4.4.1 Tratamiento de desechos líquidos

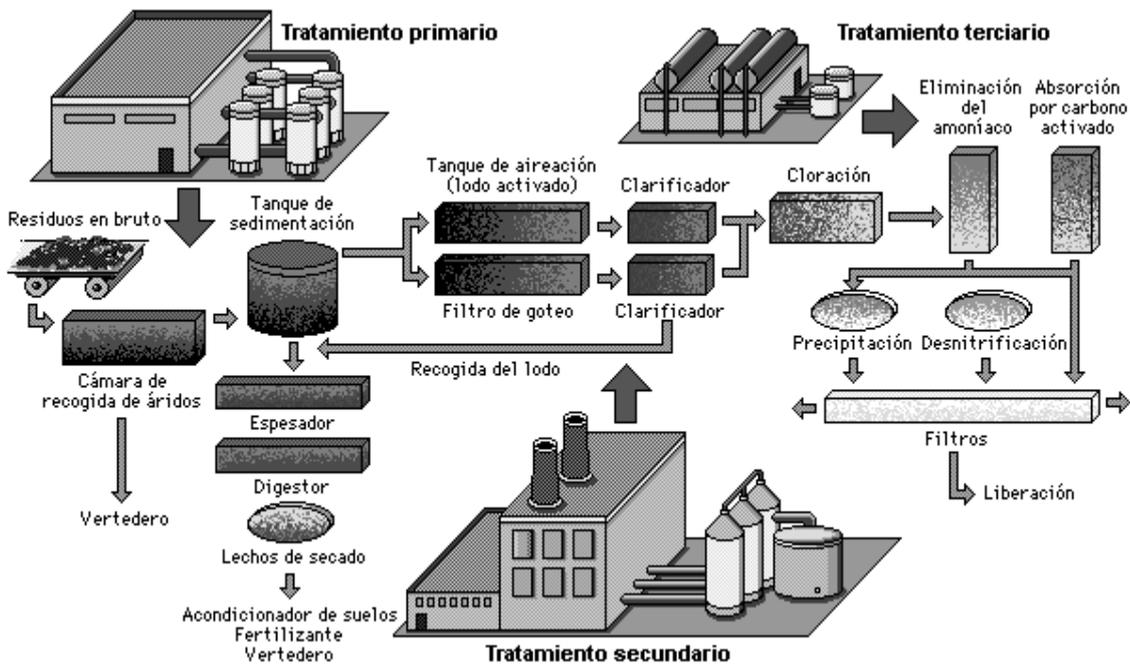
Como se menciona anteriormente el único problema que puede generar la industria vinícola es el mal uso y tratamiento de las aguas residuales.

Lo que recomendamos es la utilización de una planta de tratamiento ya que se reduciría no solo el mal uso del agua que es tan indispensable para la vida del ser humano sino también el daño que se le hace medio ambiente, y tomando en cuenta que esta agua podría ser reutilizada para otras actividades.

A continuación se explicará el proceso del tratamiento de aguas:

¹⁵ Fuente: área de bodegas de materiales, Vinícola Centroamericana S. A.

Figura 6. Tratamiento de aguas residuales



Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

a) Tratamiento primario

Las aguas residuales que entran en una depuradora contienen materiales que podrían atascar o dañar las bombas y la maquinaria. Estos materiales se eliminan por medio de enrejados o barras verticales, y se queman o se entierran tras ser recogidos manual o mecánicamente. El agua residual pasa a continuación a través de una trituradora, donde las hojas y otros materiales orgánicos son triturados para facilitar su posterior procesamiento y eliminación.

b) **Cámara de arena**

En el pasado, se usaban tanques de deposición, largos y estrechos, en forma de canales, para eliminar materia inorgánica o mineral como arena, sedimentos y grava. Estas cámaras estaban diseñadas de modo que permitieran que las partículas inorgánicas de 0.2 milímetros o más se depositaran en el fondo, mientras que las partículas más pequeñas y la mayoría de los sólidos orgánicos que permanecen en suspensión continuaban su recorrido. Hoy en día las más usadas son las cámaras aireadas de flujo en espiral con fondo en tolva, o clarificadores, provistos de brazos mecánicos encargados de raspar. Se elimina el residuo mineral y se vierte en vertederos sanitarios. La acumulación de estos residuos puede ir de los 0.08 a los 0.23 m³ por cada 3.8 millones de litros de aguas residuales.

c) **Sedimentación**

Una vez eliminada la fracción mineral sólida, el agua pasa a un depósito de sedimentación donde se depositan los materiales orgánicos, que son retirados para su eliminación. El proceso de sedimentación puede reducir de un 40 a un 60% los sólidos en suspensión.

La tasa de sedimentación se incrementa en algunas plantas de tratamiento industrial incorporando procesos llamados coagulación y floculación¹⁶ químicas al tanque de sedimentación. La coagulación es un proceso que consiste en añadir productos químicos como el sulfato de aluminio, el cloruro férrico a las aguas residuales; esto altera las características superficiales de los sólidos en suspensión de modo que se adhieren los unos a los otros y precipitan. La floculación provoca la aglutinación de los sólidos en suspensión. Ambos procesos eliminan más del 80% de los sólidos en suspensión.

¹⁶ Floculación: es la agregación de partículas sólidas en una dispersión continua, en general por la adición de algún agente.

d) **Flotación**

Una alternativa a la sedimentación, utilizada en el tratamiento de algunas aguas residuales, es la flotación, en la que se fuerza la entrada de aire en las mismas, a presiones de entre 171.27 y 345.63 kPa (kilo pascales). El agua residual, supersaturada de aire, se descarga a continuación en un depósito abierto; en él, la ascensión de las burbujas de aire hace que los sólidos en suspensión suban a la superficie, de donde son retirados. La flotación puede eliminar más de un 75% de los sólidos en suspensión.

e) **Digestión**

La digestión es un proceso microbiológico que convierte el lodo, orgánicamente complejo, en metano, dióxido de carbono y un material inofensivo similar al humus. Las reacciones se producen en un tanque cerrado o digestor, y son anaerobias, esto es, se producen en ausencia de oxígeno. La conversión se produce mediante una serie de reacciones. En primer lugar, la materia sólida se hace soluble por la acción de enzimas.

La sustancia resultante fermenta por la acción de un grupo de bacterias productoras de ácidos, que la reducen a ácidos orgánicos sencillos, como el ácido acético. Entonces los ácidos orgánicos son convertidos en metano y dióxido de carbono por bacterias. Se añade lodo espesado y calentado al digestor tan frecuentemente como sea posible, donde permanece entre 10 y 30 días hasta que se descompone. La digestión reduce el contenido en materia orgánica entre un 45 y un 60 por ciento.

f) **Desecación**

El lodo digerido se extiende sobre lechos de arena para que se seque al aire. La absorción por la arena y la evaporación son los principales procesos responsables de la desecación.

El secado al aire requiere un clima seco y relativamente cálido para que su eficacia sea óptima, y algunas depuradoras tienen una estructura tipo invernadero para proteger los lechos de arena. El lodo desecado se usa sobre todo como acondicionador del suelo; en ocasiones se usa como fertilizante, debido a que contiene un 2% de nitrógeno y un 1% de fósforo.

g) **Tratamiento secundario**

Una vez eliminados de un 40 a un 60% de los sólidos y reducida de un 20 a un 40% la Demanda de Bioquímica de Oxígeno (DBO) en suspensión por medios físicos en el tratamiento primario, el tratamiento secundario reduce la cantidad de materia orgánica en el agua. Por lo general, los procesos microbianos empleados son aeróbicos, es decir, los microorganismos actúan en presencia de oxígeno disuelto. El tratamiento secundario supone, de hecho, emplear y acelerar los procesos naturales de eliminación de los residuos. En presencia de oxígeno, las bacterias aeróbicas convierten la materia orgánica en formas estables, como dióxido de carbono, agua, nitratos y fosfatos, así como otros materiales orgánicos.

La producción de materia orgánica nueva es un resultado indirecto de los procesos de tratamiento biológico, y debe eliminarse antes de descargar el agua en el cauce receptor.

Hay diversos procesos alternativos para el tratamiento secundario, incluyendo el filtro de goteo, el lodo activado y las lagunas.

h) **Filtro de goteo**

En este proceso, una corriente de aguas residuales se distribuye intermitentemente sobre un lecho o columna de algún medio poroso revestido con una película gelatinosa de microorganismos que actúan como agentes destructores. La materia orgánica de la corriente de agua residual es absorbida por la película microbiana y transformada en dióxido de carbono y agua.

i) Fango activado

Se trata de un proceso aeróbico en el que partículas gelatinosas de lodo quedan suspendidas en un tanque de aireación y reciben oxígeno. Las partículas de lodo activado, llamadas *floc*, están compuestas por millones de bacterias en crecimiento activo aglutinadas por una sustancia gelatinosa. El *floc* absorbe la materia orgánica y la convierte en productos aeróbicos. La reducción de la Demanda de Bioquímica de Oxígeno (DBO) fluctúa entre el 60 y el 85 por ciento.

Un importante acompañante en toda planta que use lodo activado o un filtro de goteo es el clarificador secundario, que elimina las bacterias del agua antes de su descarga.

j) Estanque de estabilización o laguna

Otra forma de tratamiento biológico es el estanque de estabilización o laguna, que requiere una extensión de terreno considerable y, por tanto, suelen construirse en zonas rurales. Las lagunas opcionales, que funcionan en condiciones mixtas, son las más comunes, con una profundidad de 0.6 a 1.5 m y una extensión superior a una hectárea. En la zona del fondo, donde se descomponen los sólidos, las condiciones son anaerobias; la zona próxima a la superficie es aeróbica, permitiendo la oxidación de la materia orgánica disuelta y coloidal. Puede lograrse una reducción de la Demanda de Bioquímica de Oxígeno (DBO) de un 75 a un 85 por ciento.

k) Tratamiento avanzado de las aguas residuales

Si el agua que ha de recibir el vertido requiere un grado de tratamiento mayor que el que puede aportar el proceso secundario, o si el efluente va a reutilizarse, es necesario un tratamiento avanzado de las aguas residuales.

A menudo se usa el término tratamiento terciario como sinónimo de tratamiento avanzado, pero no son exactamente lo mismos. El tratamiento terciario, o de tercera fase, suele emplearse para eliminar el fósforo, mientras que el tratamiento avanzado podría incluir pasos adicionales para mejorar la calidad del efluente eliminando los contaminantes recalcitrantes. Hay procesos que permiten eliminar más de un 99% de los sólidos en suspensión y reducir la Demanda de Bioquímica de Oxígeno (DBO) en similar medida. La eliminación del amoníaco, la desnitrificación y la precipitación de los fosfatos pueden reducir el contenido en nutrientes. Si se pretende la reutilización del agua residual, la desinfección por tratamiento con ozono es considerada el método más fiable, excepción hecha de la cloración extrema.

Es probable que en el futuro se generalice el uso de estos y otros métodos de tratamiento de los residuos a la vista de los esfuerzos que se están haciendo para conservar el agua mediante su reutilización.

l) Vertido del líquido

El vertido final del agua tratada se realiza de varias formas. La más habitual es el vertido directo a un río o lago receptor. En aquellas partes del mundo que se enfrentan a una creciente escasez de agua, tanto de uso doméstico como industrial, las autoridades empiezan a recurrir a la reutilización de las aguas tratadas para rellenar los acuíferos, regar cultivos no comestibles, procesos industriales, recreo y otros usos. En un proyecto de este tipo, el proceso de tratamiento comprende los tratamientos convencionales primario y secundario, seguidos de una limpieza por cal para eliminar los compuestos orgánicos en suspensión. Durante este proceso, se crea un medio alcalino (concentración de acidez en la disolución (pH) elevado) para potenciar el proceso. En el paso siguiente se emplea la recarbonatación para volver a una concentración de acidez en la disolución (pH) neutro. A continuación se filtra el agua a través de múltiples capas de arena y carbón vegetal, y el amoníaco es eliminado por ionización.

Los pesticidas y demás compuestos orgánicos aún en suspensión son absorbidos por un filtro granular de carbón activado. Los virus y bacterias se eliminan por ozonización.

En esta fase el agua debería estar libre de todo contaminante pero, para mayor seguridad, se emplean la segunda fase de absorción sobre carbón y la ósmosis inversa y, finalmente, se añade dióxido de cloro para obtener un agua de calidad máxima.

m) **Fosa séptica**

Un proceso de tratamiento de las aguas residuales que suele usarse para los residuos domésticos es la fosa séptica: una fosa de cemento, bloques de ladrillo o metal en la que sedimentan los sólidos y asciende la materia flotante. El líquido aclarado en parte fluye por una salida sumergida hasta zanjas subterráneas llenas de rocas a través de las cuales puede fluir y filtrarse en la tierra, donde se oxida aeróbicamente. La materia flotante y los sólidos depositados pueden conservarse entre seis meses y varios años, durante los cuales se descomponen anaeróbicamente¹⁷.

4.4.2 Control de desechos sólidos

Siempre es conveniente analizar la factibilidad de reciclarlos en la propia industria o en otra que pueda utilizarlos. En cada caso particular es necesario realizar un estudio integral de su generación, manejo y disposición incluyendo su transporte que debe atenerse a una serie de requisitos. Este estudio permite priorizar las soluciones posibles aplicables a cada uno y optar por la más conveniente.

¹⁷ Fuente: depuración de aguas, Enciclopedia Encarta 2003.

Los residuos sólidos producen en primer término daños estéticos y pueden originar daños sanitarios en su transferencia a los cursos de agua superficial y/o subterránea.

4.4.2.1 Incineración

Consiste en un proceso de combustión controlada (a temperaturas superiores a 800°C) que transforma los residuos sólidos en cenizas y en gases, produciendo energía calórica o eléctrica. También se requiere que la temperatura de los gases posterior a la combustión se mantenga a 850°C durante 2 segundos para destruir dioxinas eventualmente presentes.

La decisión de emplearla como tecnología de tratamiento y disposición se basa en razones de costo. Se requiere, en primer término, la ejecución de un estudio que incluya la medición del volumen, definir las características y determinar si la reducción en el origen y el reciclado pueden minimizar la cantidad de residuo a tratar.

Por lo general, la operación de un incinerador conlleva varias ventajas, tales como:

- a) Los residuos no se trasladan fuera del lugar donde fueron generados con excepción de los residuos calificados como peligrosos, en cuyo caso deben procesarse en incineradores determinados definidos incluso a nivel de Acuerdos Internacionales.
- b) Se conoce su composición química
- c) Posibilita recuperar energía

No obstante, entre sus desventajas está que pueden liberar a la atmósfera material particulado, metales pesados (plomo, mercurio, etc.), etc.

La incineración, también produce cenizas resistentes que pueden representar entre 30% y 40% del peso de los residuos tratados y que contienen sales metálicas solubles y lixiviables que pueden emigrar fácilmente a través de las lluvias, hacia aguas superficiales y/o subterráneas.

Los hornos de cemento cumplen con los requerimientos técnicos necesarios para la incineración de los desechos orgánicos tóxicos y proporcionan una buena alternativa para su disposición final tanto desde el punto de vista de la eficiencia de destrucción como del económico.

4.4.2.2 Reciclado

En principio constituye, a mediano plazo, la solución más razonable para la eliminación de residuos sólidos, por cuanto la recuperación de componentes de los desechos no sólo reduce su volumen, sino que conlleva un ahorro de energía y de recursos. Para que el reciclado sea viable, se requiere la clasificación y selección de los residuos y, lo que es más difícil, asegurar un mercado para los materiales reciclados.

4.5 Contaminación generada por los desechos

4.5.1 Efectos generados al ambiente

En la industria vinícola los efectos ambientales que pueden resultar de los procesos de producción son mínimos según las leyes hacia el medio ambiente (ver figura 15 de anexos), ya que como se ha estudiado en los capítulos anteriores, las actividades que se desarrollan son en un 80 % manejo de líquidos; pero si no se tienen las consideraciones necesarias en los tratamientos de los desechos normales de la industria, pueden generar sin un control una contaminación al medio ambiente.

A continuación se describe los sistemas y elementos ambientales en donde la industria vinícola puede tener o no efectos ambientales¹⁸ por medio de sus procesos:

4.5.1.1 Atmosférico

Si la industria considera la importación de la materia prima como es el jugo de uva en el caso de este estudio, esto evita en gran parte la emisión de gases a la atmósfera. Pero el único factor considerado que puede ser efecto atmosférico, es la calidad de emisión de humo generada por la caldera, estudiado en este capítulo en cuanto al manejo de los combustibles y la calibración de la combustión interna del motor. Otra consideración está en los montacargas, lo cuales deben de tener los catalizadores respectivos para poder reducir las sustancias contaminantes hacia el ambiente de trabajo o a un así a la atmósfera.

4.5.1.2 Hídrico

El único problema de aguas residuales de una vinícola, sería el que genera la lavadora de envases al no ser tratada; como se pudo ver en la sección de desechos líquidos generados por la industria, se ve que los componentes que integran el desecho líquido peligroso son el grado de temperatura alta y las soluciones minerales como lo son la soda cáustica, el cloro y los azúcares, que al no tener una depuración de aguas pueden generar la contaminación y el deterioro del algún río donde son evacuadas dichas aguas. Esto de una manera viene a perjudicar la biodiversidad animal, vegetal y humana en donde se encuentre instalada dicha industria. Y como método de tratamiento a las aguas residuales se puede tomar en cuenta el descrito anteriormente en la figura 6.

¹⁸ Efectos Normales en Vinícola Centroamericana S.A.

4.5.1.3 Lítico y edáfico

Como se ha determinado en los efectos anteriores en cuanto a sustancias, si no hay tratamiento en las aguas residuales, estas también pueden tener un efecto en el suelo y las rocas, ya que por poseer sustancias químicas en minerales, esto viene a tener una descomposición por rotura de sus enlaces químicos, lo cual provoca que el suelo y las rocas pierdan la riqueza de sus minerales.

También si se considera desechar manualmente desechos líquido de la producción o residuos tóxicos directos como lo es la soda cáustica en una cantidad pequeñas o grande; es fundamental elegir el terreno en cuanto a su superficie, hay que seleccionar suelos con pocas filtraciones para que no se produzca contaminación, ya que dichos desechos pueden producir una salinización (concentración de sales) produciendo así evaporación a los suelos.

4.5.1.4 Ruido, visual y biótico

4.5.1.4.1 Ruido

Con respecto al ruido, dicha industria no genera gran cantidad de ruido y vibraciones molestas graves hacia el ambiente interno o en los alrededores de la misma, ya que un requisito muy estricto en el proceso de la fermentación del vino base es el del reposo respectivo de los microorganismos, los cuales son encargados de producir dicha fermentación; por lo tanto es mínimo el uso de maquinaria que puede generar decibeles muy elevados hacia la perturbación del ambiente del proceso.

Pero en un estudio que se describe en el capítulo siguiente (tabla III) se verá que el único grado de contaminación mínimo de ruido se puede dar en el área de envasado del producto, generado por las bombas de succión del vino hacia el envasado, los cuales producen decibeles fuera de lo normal que son considerados dañinos en períodos largos.

En este caso, la prevención muy normal que se da en toda industria es el de generar tapones de oídos para los empleados, para poder así evitar su contaminación auditiva.

4.5.1.4.2 Visual

Una industria vinícola no genera gran alteración estética del paisaje y de los recursos naturales, porque no es una industria que necesita de instalaciones muy complicadas con respecto a los procesos (ver figura 2, capítulo 3), ya que como se ha descrito muchas veces, la mayoría de la producción se da por selección de marcas a través de la fermentación, y esta última es la que enmarca que sea una industria sin mayores dificultades de contaminación visual, porque por lo regular las instalaciones pueden ser naves de un nivel de segunda categoría, que permitiría además jardinizar los alrededores.

4.5.1.4.3 Bióticos

El único problema que puede generar la industria vinícola en consideración al sistema biótico, es el de no tratar los desechos líquidos vistos anteriormente, ya que al ser vertidos en los ríos, podrían provocarle la muerte a las especies bióticas o podrían darse cambios biológicos en el hábitat acuático y en las plantas aledañas que se encuentren en el sendero del río. También puede ser que río abajo pueda utilizarse el agua para bebida humana y de animales. Entonces se debe considerar el tratamiento de este desecho para poder evitar la contaminación hacia los seres vivos.

4.5.2 Grado de contaminación

En resumen las instalaciones, los procesos, las materias primas y los materiales de una empresa vinícola no consideran a la misma como una industria que puede generar un grado de contaminación muy grave hacia el medio ambiente.

Ya que si son controlados los desechos mínimos que puede generar, la industria podrá mantenerse con la calidad necesaria en cuanto a las normas ambientales que imperan en el país, lo cual la caracterizaría con una imagen buena hacia la sociedad y sus consumidores.

4.6 Problemas urbanos generados por los desechos

4.6.1 Efectos de contaminación que generan descontento urbano por la industria vinícola

Para la industria vinícola, el descontento urbano no es un problema grande, porque todo lo descrito anteriormente puede ser controlado teniendo las medidas del caso sin mayores problemas; el único efecto que podría subsistir, sería el de los desechos líquidos enmarcado muchas veces en este capítulo ya que sin el control respectivo, las comunidades locales podrían demandar el mal uso de las aguas residuales.

5. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL A CONSIDERAR, EN RELACIÓN AL SISTEMA AMBIENTAL

3.4 Condiciones y actos inseguros

5.1.1 Condiciones inseguras a considerar dentro de la industria

En la industria vinícola se pueden encontrar una serie de condiciones inseguras que pueden provocar accidentes a las personas que laboran en el lugar, además de tener reglamentos para mantener las instalaciones en buenas condiciones, al personal se les pasa por desapercibido la importancia de la seguridad industrial. Para ello a continuación se enlistan las diferentes condiciones que se pueden observar en las diferentes actividades que se llevan a cabo en los procesos de la producción, lo cual permite tomar acciones preventivas y correctivas para el desarrollo de la seguridad e higiene industrial que debe mantenerse en una industria vinícola:

- ⊕ Pisos mojados en la mayoría de la planta

- ⊕ Mala distribución de mangueras

- ⊕ Entarimado de cajas de envase a una altura de riesgo

- ⊕ Herramientas tiradas en el suelo

- ⊕ Equipo de producción para los procesos como pueden ser toneles para mezclas interfiriendo el paso

- ⊕ Lámparas de iluminación para el trabajo colgadas con alambre muy delgado

- ⊕ Lámparas sin funcionamiento

- ⊕ Líquidos corrosivos a la par de los compresores

- ⊕ Entarimado de cajas cerca de la lavadora las cuales por el derramamiento de agua se deterioran

- ⊕ Camas para el entarimado de cajas en malas condiciones por ser de madera, las cuales por su uso frecuente para la carga de cajas pueden quebrarse y caerse el producto.

- ⊕ Tapones de botellas tirados en el suelo donde el operario las coloca

- ⊕ Cables de energía ubicados debajo de los pies de los operarios que trabajan en la banda transportadora

- ⊕ Las extensiones de cables de la maquinaria no pueden encontrarse bien colocadas, ya que algunas están aéreas pero a una altura cerca del operario y en unos casos pueden obstruir el traslado de maquinaria que puede ser rodada.

- ⊕ Escaleras que puedan obstruir el paso¹⁹

¹⁹ Fuente: datos observados en el área de producción de Vinícola Centroamericana S. A.

5.1.1.1 Recomendaciones para las condiciones inseguras

- ⊕ Lo que se recomienda para el desperdicio de agua, es la utilización de una planta de tratamiento ya que se reduciría no solo el mal uso del agua que es tan indispensable para la vida del ser humano sino también el daño que se le hace medio ambiente, y tomando en cuenta que esta agua podría ser reutilizada para otras actividades, así también evitaría el derrame del agua en el piso.
- ⊕ Las mangueras deben ser colocadas ordenadamente en el suelo por las personas que realizan el proceso de preparación de las marcas, para evitar el tropiezo con las mismas.
- ⊕ Se debe tener un mayor control en el inventario de envases y de producto terminado en bodega, para que no exista un cuello de botella en el área de producción ya que esto provoca el entarimado riesgoso para las personas. Además de tener un entarimado justo, debe ubicarse en un lugar seco para evitar la pérdida de cajas por el deterioro del material.
- ⊕ Al ser utilizada la herramienta, el personal debe guardarla en sus respectivas cajas de herramienta para que no exista un desorden, previniendo así un accidente al estar tirada en el suelo.
- ⊕ Que el personal de mantenimiento tenga siempre el mantenimiento preventivo de toda la iluminación para que no provoque un accidente por la mala condición y además para la higiene de iluminación que se debe tener para el personal en la función de su trabajo, además de este mantenimiento el personal debe cumplir siempre con su programa para evitar otros riesgos de la planta en cuanto a maquinaria e instalaciones de todo tipo.

- ⊕ Como se mencionó anteriormente el personal de mantenimiento debe de velar por mantenimiento mismo de la planta; con respecto al cableado de las máquinas se debe de distribuir de una forma que no exista contacto con las personas y también ubicarlo a una altura fuera del alcance de un riesgo, el cual pueda evitar un corto por el roce al ser manejados otros materiales o maquinaria que necesite ser trasladada.
- ⊕ Todo el equipo de proceso de producción debe ser ordenado después de su uso para que no existan obstrucciones en el paso de las personas y el montacargas mismo para evitar riesgos de accidentes.
- ⊕ Los líquidos corrosivos deberán de colocarse fuera del alcance de maquinaria y materiales para que no existan pérdidas o deterioro de los mismos.
- ⊕ Las camas de madera para el entarimado deben de realizárseles el mantenimiento previo para que puedan resistir la carga de peso que se les aplica.

5.1.2 Actos inseguros a considerar dentro de la industria

Los operarios de una industria vinícola realizan en la mayoría de veces, actos inseguros que pueden provocar accidentes, los cuales podrían dañar tanto lo físico de las personas como traerle pérdidas a la empresa en cuanto al costo y tiempo que le representa a la industria un accidente.

A continuación se pueden encontrar actos inseguros por parte de los operarios al realizar sus actividades:

- ⊕ Algunos operarios pueden colocar los overoles que utilizan para lavar el envase, en las tuberías de la lavadora, ya que por ser un material de sintex tipo plástico, puede transmitirse calor de la tubería a través del agua caliente

que se conduce en la misma, la cual puede provocar que el overol se caliente y puede deteriorarse.

- ⊕ En la mayoría de las operaciones que realizan los trabajadores, un porcentaje de su concentración es mínima ya que pueden conversar mucho con el operario que tiene a su lado.
- ⊕ El operario que puede llevar cajas vacías al final de la línea para ser llenadas de producto terminado, puede enfilear muchas cajas en forma de torre, y al transportarlas las puede ir dejando tiradas en el camino, lo cual provoca un tropiezo para el mismo y para los otros trabajadores.
- ⊕ El operario que maneja el montacargas después de ir a dejar producto terminado, puede entrar al área de producción con excesiva velocidad, lo cual puede provocar el arroyamiento de alguna persona.
- ⊕ El operario del montacargas al tener tiempo de ocio, puede conversar con las personas de la línea de producción lo cual les provoca desconcentración a las operaciones que están efectuando.
- ⊕ A veces los operarios pueden jugar con los materiales o entre ellos mismos cuando están realizando su trabajo.
- ⊕ También los operarios de la máquina lavadora a realizar el lavado del envase, pueden tomar uno de los envases, luego llenarlo de agua pura tomársela y después la pueden colocar en la mesa giratoria para ponerlo en las cajas.

⊕ A los operarios se les pueden suministrar bolsas de agua pura para la sed, pero cuando están realizando el trabajo en la línea de producción, las pueden colocar en el lugar de trabajo o cerca de los mecanismos de la línea, lo cual puede provocar un derrame del agua hacia la máquina, teniendo como resultado de deterioro o mal funcionamiento de la misma²⁰.

5.1.2.1 Recomendaciones para los actos inseguros

⊕ Las personas que utilizan los overoles, al terminar de operar en la máquina lavadora ya sea por el descanso respectivo o por realizar otra operación, tiene que tener algún gancho cerca de la máquina para poderlo colgarlo y así no colocarlo en la lavadora.

⊕ Los jefes de la planta deben de reunir al personal para hacerle el recordatorio de las normas de la empresa para que las cumplan y así realizar llamadas de atención a las personas que conversan mucho en sus operaciones porque significa una pérdida de tiempo y costos para la empresa.

⊕ El operario que transporta las cajas vacías, lo debe de realizar el enfilamiento de cajas en una cantidad más moderada para evitar la caída de las mismas.

⊕ Se le debe hacer conciencia al operario sobre el riesgo que tiene al manejar el montacargas al manejar con excesiva velocidad, para que tenga la prevención respectiva con las personas y su trabajo, también cuando permanezca en tiempo de ocio, debería de asignarle otras tareas como el de ayudar en la línea o de recoger materiales que puede obstruir.

²⁰ Fuente: datos observados en el área de producción de Vinícola Centroamericana.

- ⊕ A los operarios se les debe restringir el jugar en la línea, lo cual lo debe de controlar el jefe inmediato para que no provoquen un accidente o pérdida de materiales.
- ⊕ También los operarios deben de mantener la higiene del lugar y del producto, realizando sus operaciones con el equipo necesario y sin efectuar actos que afecten la integridad de la empresa, ya que si el producto no cumple con la calidad respectiva del mercado vinícola decaería en sus ventas, lo cual afectaría a todo el entorno.
- ⊕ Cuando a las personas se les suministre las bolsitas de agua pura, se le debe avisar que no las coloquen encima de la maquinaria, materiales o en lugar donde pueda ser riesgo de accidentes. Como sugerencia del jefe puede ser que lleven un recipiente para mantener el agua como lo realizan otras personas.

Para llevar un control de las condiciones del lugar ver tablas IV, V y VI de anexos.

5.2 Equipo de seguridad

En la empresa debe de existir una serie de equipos de seguridad para la prevención de accidentes en el área de producción, este equipo esta destinado hacia las instalaciones del lugar, así como para la protección personal de los trabajadores. El equipo que se encuentra en inventario, es el más necesario o indicado para la empresa hacia los procesos de la fabricación de vinos, los cuales son proporcionados o abastecidos según el desgaste o deterioro que tengan.

A continuación se describen los diferentes equipos de seguridad e higiene de la industria y su respectivo uso:

5.2.1 Extinguidores

Estos extinguidores están para el uso de cualquier emergencia en el caso de incendios, en la empresa se pueden colocar 10 extinguidores en total²¹, de los cuales 8 son de polvo químico seco (ABC) y 2 son de Dióxido de Carbono (CO₂) por los diferentes materiales, combustibles y lubricantes que se utilizan para los diferentes procesos de producción. Dichos extinguidores pueden estar ubicados estratégicamente para tener el acceso directo a ellos. Su ubicación puede ser de la siguiente forma: cerca de la línea de producción, entre la caldera y las cisternas de preparación de marca, otros en el área de bodegas y los últimos en oficinas administrativas.

5.2.2 Botiquín

Se pueden tener 2 botiquines de primeros auxilios en la empresa, uno se puede colocar en el área de producción y otro en el área administrativa, los cuales son suministrados conforme el control de uso que tienen los jefes de producción y cualquier persona de oficinas. Están abastecidos de aspirinas, antidiarreicos, antigripales, curas, mertiolate, gasas, etc. Los cuales están a disposición del personal en caso de alguna emergencia de accidentes leves o malestar de salud. El control de este inventario de medicina debe ser notificado a la gerencia para que sea autorizada la compra de la medicina para el abastecimiento de los botiquines.

²¹ Fuente: Datos generados de la Planta de Producción, Vinícola Centroamericana, S.A.

5.2.3 Tapones para los oídos

Los tapones que pueden ser proporcionados a los trabajadores deben ser de hule, los cuales son de fácil acondicionamiento a cualquier tipo de oído. Estos tapones los utilizan los operarios cuando se realiza el proceso del vino espumoso, ya que existen motores de que efectúan un ruido fuera de los niveles normales a que puede estar expuesto el oído, pero fuera de este proceso no los utilizan porque en la planta no existen otras máquinas que sobrepasen los niveles normales de ruido.

5.2.4 Overoles

Estos son de material sintatex (plástico), los cuales los pueden utilizar las personas que están en contacto con líquidos como lo es el agua y el vino, entre estas personas están los que trabajan en la máquina lavadora y en la llenadora. Los cuales le sirven como protector para evitar que se les derramen dichos líquidos.

5.2.5 Gorras

Las gorras son utilizadas por los operarios hombres, ya que le sirven para que no tengan al descubierto el cabello, las cuales desarrollan la higiene del producto por la manipulación que se tiene con el mismo.

5.2.6 Mallas

Estas son utilizadas por las mujeres y son para la misma función de las gorras en lo que respecta la higiene hacia el producto, las cuales sirven para que se recojan el cabello y así evitan también accidentes, porque casi la mayoría de las mujeres pueden trabajar en la banda transportadora y al tener suelto el cabello puede quedarse atrapado en algún mecanismo de la banda.

5.2.7 Guantes de hule

Estos los utilizan las personas que manipulan el envase cuando lo colocan en la banda transportadora para su llenado manual de vinos no espumosos y en la colocación de tapones de rosca a los envases. Estos se utilizan para mantener la calidad del producto por medio de la higiene que se debe cumplir, ya que por medio de estos no se tiene el contacto directo con el envase.

5.2.8 Gabachas de tela

Son utilizadas por las mujeres para evitar ensuciarse o mojarse por los líquidos manejados en el proceso de los vinos, las cuales forman parte del uniforme.

5.2.9 Botas de hule

Las utilizan los operarios que tienen contacto con el agua del suelo, ya que en la mayoría de la planta puede existir agua en el suelo, entre estos operarios están los que operan en la lavadora y los que preparan las marcas. Estas botas les evitan a los trabajadores deslizarse en el suelo y caerse.

5.2.10 Mascarillas

Las únicas personas que utilizan mascarillas en la planta, son los operarios del área de preparación de marca, estos las usan cuando efectúan la operación de filtración del vino base, porque utilizan un polvo químico el cual es tóxico, entonces la mascarilla evita una respiración directa con este polvo.

Figura 7. Equipo de seguridad industrial



5.3 Señalización industrial

En la industria se pueden encontrar áreas que por las operaciones, condiciones y actos inseguros por parte de las personas, se necesita que sean señalizadas para la prevención de los accidentes. Pero por ser un área no muy grande de producción se necesita una señalización específica para los riesgos más grandes y también para que el área no posea muchos rótulos de señalización que hagan confundir el mensaje hacia los operarios.

5.3.1 Señalización para el paso del montacargas

En las áreas o rutas de montacargas es necesario colocar una señalización que indique el paso del montacargas, ya que regularmente las personas transitan en estas direcciones. Una señalización sería colocada en el área de llenado de envase y otro sería en el área de carga y bodega del producto ya que aquí es donde más transitan los montacargas.

5.3.2 Señalización de productos químicos

En este caso, como existen productos químicos como lo es la soda cáustica, utilizada para el proceso de lavado, se debería colocar una señalización que les indique a las personas que el mal manejo de este producto químico es peligroso al tener contacto con el mismo.

5.3.3 Señalización de rutas de evacuación

En la empresa debe existir señalización de rutas de evacuación en caso de de emergencia, como puede ser un incendio o un desastre natural. Como se sabe el área de producción es muy reducida en espacios de tránsito por la capacidad instalada, pero puede aprovecharse el acceso más directo que toman todos los operarios para dirigirse hacia los diferentes procesos de la planta. Por lo tanto se debería colocar señalización de evacuación en puntos estratégicos para que las personas trabajadoras y ajenas al lugar puedan evacuar la nave sin ningún tropiezo. La señalización sería colocada una en el área de preparación otra siguiente en el lavado de envase y luego otra terminando la línea de producción.

En lo que respecta la parte trasera de la planta en donde se fabrican las gavietas, se deben colocar uno saliendo de la fábrica y otro donde se entra a la planta de producción para coincidir con la última que está en la línea de producción. Con respecto a las bodegas de producto terminado y materiales, se deben colocar tres en dirección de la entrada a la bodega y en colindancia con la bodega de materiales. Esta señalización es para evitar un desastre, por el líquido que se maneja, la apilación de cajas y los materiales combustibles que se utilizan para la preparación de los productos.

5.3.4 Señalización para orden y limpieza

En la empresa debe de tenerse reglamentos para que las personas mantengan la limpieza y orden del lugar hacia las diferentes operaciones que efectúan. Pero podría colocarse un rotulo que les haga el recordatorio para mantener esta disciplina, ya que en el lugar algunas personas comen y toman líquidos en bolsas.

5.3.5 Señalización de extinguidores

Con respecto al equipo de extinguidores, puede ser proporcionado por alguna empresa que se dedique a la venta de estos dispositivos, la cual da el mantenimiento y la capacitación para su uso; pero como una sugerencia se podría colocar una señalización junto a cada equipo o estratégicamente para algunos extinguidores, para que se indique con instrucciones de manejo del mismo, como lo es la función de desmontarlo de su base, que dispositivos se tienen que presionar y como se debe sujetar para poderlo utilizar.

Se da la sugerencia, ya que además del personal que sabe utilizarlo, podría servir para personas ajenas al lugar o trabajadores nuevos de la planta, porque dichos extinguidores tiene una pequeña instrucción pero con una adicional más clara y rápida podría prevenir atrasos.

5.3.6 Señalización en tuberías

Algunas de las tuberías de la planta pueden ser pintadas con colores industriales para la identificación del producto que pueda conducir cada tubería, y así facilitarle al operario las operaciones de trabajo.

Con respecto a lo descrito anteriormente, se le proporciona a la industria la identificación de los colores y elementos que deben llevar en sí una tubería a nivel industrial:

Colores	Significado
Verde	Agua caliente
Verde con rallas azules	Agua fría
Verde con rallas celestes	Agua destilada
Verde con rallas rojas	Agua para incendios
Celeste	Aire comprimido
Gris con rallas rojas	Vapor/incendios
Violeta con rallas amarillas	Ácidos y álcalis
Verde con rallas violetas	Agua desecho de laboratorio
Negro	Aguas negras
Naranja	Servicios eléctricos
Amarillo ocre	Gases excepto el aire
Café	Aceites minerales
Gris planta	Vapor

Adicional a la señalización descrita anteriormente se pueden tener en consideración dos señales estrictas en el proceso las cuales son:

a) **No Fumar**

Esta señalización debe de estar ubicada en la entrada de la planta para que las personas de la empresa y ajenas del lugar no realicen este acto, ya que existen gran cantidad de materiales inflamables y manejo de vino, el cual a partir de los primeros reaccionarían provocando un incendio.

b) **No utilizar joyas y ni pintarse**

En lo que respecta a las joyas va dirigido para todas las personas, porque si utilizan esclavas o cadenas podrían provocar un accidente al quedar atrapadas en los mecanismos de las máquinas. Y el de no pintarse va dirigido a las mujeres ya que al sudar puede provocar un derrame de pintura y puede caer en el producto por el estricto control de calidad de higiene del producto.

Figura 8. Señalización industrial



5.4 Ventilación, iluminación y ruido

5.4.1 Ventilación

El área de producción de la industria vinícola puede tener ventilación artificial y natural, pero en la mayoría de veces solamente es natural a través de algunas ventanas que pueden existir en el área de preparación y por medio de la entrada a la planta ya que puede ser un portón de la altura de la nave que permite la renovación del aire. El motivo de que no existen variedad de ventanas, se da por parte del proceso de fermentación del producto ya que los microorganismos que realizan esta labor necesitan estar en un ambiente relajado y sin mucha iluminación.

Pero para efectos de ventilación en función del número de personas que laboran en la planta no afecta tanto su estabilidad de respiración, ya que además de la ventilación suministrada anteriormente, la nave industrial debe poseer una altura considerable para el desplazamiento de la concentración del calor suministrado por los vapores de las máquinas y de las personas mismas.

En la planta se puede decir que no puede existir una gran cantidad de concentración de aire viciado, ya que no existen gases y vapores muy nocivos, entre estos vapores están los que emiten la lavadora de envases, la caldera y los montacargas por medio de sus motores.

5.4.2 Iluminación

En la planta de producción debe existir iluminación con respecto a las estaciones de trabajo como los son el área de lavado de envase, almacenamiento de vino base y llenado de producto. Como se menciono anteriormente en lo que es la ventilación del lugar, en la mayoría de la planta no puede existir una totalidad de iluminación para el proceso total si no parcialmente dependiendo de la necesidad de iluminación para los trabajadores, ya que por el proceso de fermentación, los microorganismos necesitan un ambiente semiclaro y tranquilo para el desarrollo de este proceso.

La iluminación debe ser con el objetivo de que esta sea óptima, para poder minimizar costos, y maximizar rendimiento en los trabajadores, tomando en cuenta varias consideraciones, como el tipo de trabajo que se realiza dentro de la planta, la edad promedio de los trabajadores y la velocidad a que se realizan las operaciones y el área de trabajo. Se debe tomar en cuenta también, el color de paredes, pisos y techo, debido a que influyen en la iluminación del ambiente.

Para efectos de instalación en una planta de 50 metros de largo por 32 metros de ancho y con una altura de 6 metros, cada luminaria debe tener 3 lámparas de 110 *Watts*, 9,000 lúmenes y una vida útil aproximada de 12,000 horas²², esto es a lo que se refiere en el área de producción. Se decide colocar este tipo de lámparas, debido a que la vida útil de las mismas es una de las más prolongadas en relación a las otras y que los lúmenes proporcionados por éstas son apropiados para el trabajo desempeñado en los procesos.

5.4.3 Ruido

El ruido de la planta es estable o continuo, ya que es generado por la maquinaria que se utiliza para elaboración de los productos, las personas en la mayoría de veces están expuestas a los niveles normales de ruido de la siguiente maquinaria, la cual no les afecta por lo regular.

- a) El equipo de lavado de envases.
- b) Bombas de Succión.
- c) Montacargas.
- d) Maquina de pasteurización.
- e) Maquinas de refrigeración.
- f) Caldera.

La maquinaria que provoca más ruido fuera de los decibeles normales para el oído humano, son las bombas de succión y carga de líquidos procesados, así como el tiempo en que permanece la persona en el montacargas.

²² Fuente: Vinícola Centroamericana S.A.

Calculo de los niveles de ruido considerados en una planta vinícola

Tiempo de duración de la personas en las máquinas:

- 8 hrs. = tiempo que permanece en la maquina refrigerante.
- 8 hrs. = tiempo que permanecen los trabajadores alejados de las máquinas llenadoras aproximadamente 0.5 metro.
- 6 hrs. = tiempo entre las bombas de succión y carga de líquidos procesados.
- 0.50 hrs.= tiempo que permanece en el lavado y secado de envases.
- 0.25 hrs.= tiempo que permanecen los trabajadores revisando la pasteurizadora.
- 0.33 hrs. = tiempo que permanece el trabajador revisando la maquina refrigerante.
- 0.25 hrs. = tiempo que permanece los trabajadores en los montacargas.
- 0.167 hrs. = tiempo que permanece el trabajador en la maquina de envasado y banda transportadora.

Tabla III. Número de decibeles sometidos en el tiempo

<i>Tiempo</i>	<i>Decibels</i>
8 horas	95
8 horas	80
6 horas	100
0.50 horas	90
0.25 horas	75
0.33 horas	80
0.25 horas	100
0.167 horas	90

$$D = 8/4 + 6/2 + 0.50/8 + 0.25/2 + 0.167/8$$

$$D = \mathbf{5.208}$$

$$5\text{-----}100\%$$

$$5.208\text{-----}X$$

$$X = \mathbf{104.16\%}$$

El exceso de decibeles es de 4.16% fuera de lo normal, es por ello se toman las medidas correspondientes. Ya que el exceso de decibeles no es tan alto optamos en proporcionarles tapones de oídos para cada operario para evitar daños en los órganos auditivos.

5.5 Métodos de capacitación de seguridad e higiene

5.5.1 Fundamentos psicológicos hacia los empleados

El programa tiene como propósito de despertar y conservar el interés de los trabajadores en la seguridad, debe tener por base la comprensión de los métodos eficaces para influir en la conducta de los adultos y, especialmente, en la de los trabajadores. En todas las actividades de la empresa va existir la posibilidad de sufrir una lesión, y por lo tanto, es importante comprender y controlar cuanto sea posible el interés de la seguridad y la conducta de los trabajadores mientras trabajan.

El propósito del programa de seguridad hacia los empleados de la industria vinícola es el de inyectarles el interés para poder incrementar y reforzar el comportamiento de las personas hacia la seguridad e higiene en el lugar (actuar responsablemente, participar en actividades relacionadas con la seguridad). Podrían reforzarse comportamientos específicos como por ejemplo la cooperación de un supervisor o la aceptación de un empleado de las sugerencias dirigidas hacia la seguridad.

5.5.2 Entrenamiento para la seguridad industrial

El entrenamiento que puede seguir la empresa dedicada a esto, le servirá como propósito de contar con trabajadores dotados de las habilidades y las actitudes necesarias para desempeñar su trabajo con seguridad. Específicamente el entrenamiento de los empleados de vinícola debería contener material e información que incluyera lo siguiente, pero sin limitarse a ello:

- a) Normas, reglamentos y responsabilidades que conciernan a los empleados de la compañía
- b) Equipos de protección personal disponibles en la planta
- c) Ubicación de auxilios médicos y de emergencia

- d) Beneficios del seguro de indemnización por incapacidad
- e) Riesgos y defensas contra riesgos inherentes al trabajo
- f) Incentivos para promover un desempeño cuidadoso
- g) Disciplinas contra el desempeño descuidado

Es importante desarrollar mecanismos de evaluación dentro del entrenamiento en seguridad y con base en el desempeño con seguridad durante el trabajo. Instrumentos excelentes para la planta de producción con métodos de retroalimentación utilizados en la instrucción programada.

Esto es significativo porque se pueden aplicar los cambios necesarios al programa de entrenamiento, si los supervisores en seguridad pueden determinar que tan bien se está desempeñando un trabajador. No obstante, una vez que el trabajador sepa como hacer un trabajo, lo importante será mejorar el desempeño, más que suministrar comprensión y entrenamiento.

5.5.2.1 Cómo mejorar el desempeño

Los supervisores de seguridad no deberán de “empujar” para que se “apresuren” y hagan el trabajo con poca preparación los empleados; esto destruiría la efectividad de cualquier esfuerzo por la seguridad dentro de la empresa. Ningún entrenamiento que se realice en seguridad que se utilice para prevenir los riesgos, producirá un comportamiento seguro, cuando ese mismo comportamiento es castigado por el sistema de trabajo impuesto en la empresa.

Es, por tanto, responsabilidad del encargado de seguridad de cada área de trabajo descubrir y corregir estas inconsistencias entre los objetivos y el sistema de recompensas. El establecimiento de sistemas de retroalimentación adecuados serán necesario para recibir retroalimentación cuantitativa continúa sobre el personal. Para que la retroalimentación sea efectiva en la empresa, el personal deberá ser motivado constantemente, sostener el desempeño y deberá adoptar modelos sencillos para recopilar información y mostrarla.

Para mejorar el desempeño de la seguridad, el supervisor debe hacer varias cosas. Primero, es importante analizar los problemas del desempeño en seguridad y elaborar soluciones, que pueden ser, por lo general son, combinaciones de métodos de desarrollo de retroalimentación, mejoramiento de la capacitación e incluso rediseño de los oficios o el enriquecimiento de la experiencia del trabajo para los empleados. Por consiguiente, los entrenadores en seguridad deber hacer lo siguiente antes de poder mejorar el desempeño:

- ⊕ Recopilar hechos sobre los problemas del desempeño seguro
- ⊕ Evaluar los sentimientos y las opiniones sobre los problemas actuales que el desempeño tienen los empleados, los supervisores y la alta gerencia.
- ⊕ Desarrollar soluciones apropiadas y establecer prioridades teniendo en cuenta los costos y la facilidad de ejecución
- ⊕ Poner en práctica los cambios y las soluciones y obtener retroalimentación sobre los resultados

5.5.2.2 Retroalimentación

La retroalimentación que aplique la industria en los puntos críticos y estables de inseguridad, deberán repetirse con frecuencia y tan inmediatamente como se pueda para lograr los mejores resultados.

Entre los principios de retroalimentación que puede tomar la empresa mejorar el desempeño por la seguridad por parte de los trabajadores, deberían incluir las siguientes pautas:

- ⊕ La retroalimentación deberá ser sencilla y fácil de poner en práctica.

- ⊕ La retroalimentación deberá ser cuantitativa; así, los empleados pueden cuantificar y visualizar la relación. Con una mirada se dan cuenta de un comportamiento aceptable o inaceptable.
- ⊕ La retroalimentación deberá dar a los trabajadores información suficiente de tal suerte que pudieran modificar su desempeño.

5.5.3 Métodos y técnicas para la seguridad e higiene

Los métodos que se describirán a continuación, se han desarrollados para que el empleado pueda tomar parte activa en el aprendizaje, dichos métodos le servirán como guía a la empresa para poder desarrollar concretamente el programa de seguridad e higiene en las personas:

5.5.3.1 Conferencias

Las pueden utilizar los encargados de seguridad para algún mejoramiento de su eficacia cuando se tiene un expositor que utiliza elementos de humor y hay un mejoramiento mayor cuando las conferencias se complementan con ayudas visuales de los accidentes y prevención de los mismos.

5.5.3.2 Demostraciones de la parte al todo

La investigación recomienda que la práctica parcial sea mejor para oficios complejos y que tengan operaciones separadas. Sin embargo, si el oficio es sencillo o no tiene subdivisiones fácilmente definibles, es mejor el aprendizaje total. Para llevarse a cabo apropiadamente, este método de entrenamiento exige planeación, coordinación y oportunidad en un área de la empresa, en la cual puede utilizarse el entrenamiento dentro del trabajo; el supervisor explica primero todos los riesgos y cada parte del trabajo individualmente. Después de ejecutar la tarea como un todo, el aprendiz puede apreciar en conjunto como se presentan aquí los riesgos.

5.5.3.3 Grupos de discusión

Los grupos de discusión podrían utilizarse por sí mismos o como complemento de las conferencias; pueden ser o estructurados o abiertos. La mayor parte de las discusiones sobre seguridad deberán enfocarse más sobre la prevención que sobre el análisis y disminuirse las investigaciones sobre los accidentes.

5.5.3.4 Estudio de casos

Este procedimiento consistirá en representar problemas de la vida real para que sean analizados por los empleados, y puedan ver entonces lo que ocurriría por causa de actos inseguros y de accidentes. Es útil tener presente que se deben adoptar soluciones definidas en estos estudios para que el personal sienta que ha cumplido con la tarea.

5.5.3.5 Equipos de trabajo

Se puede realizar equipos de trabajo para que puedan solucionar un programa o una tarea de seguridad. Se cree que el aprendizaje vendrá precisamente a través de la actividad para solucionar su problema, y esta técnica es especialmente adecuada para el entrenamiento de supervisores.

5.5.4 Uso del equipo de protección

El lograr que el personal uso los equipos de protección personal y que los use en forma correcta, es una importante meta para el programa de seguridad de la empresa. He aquí algunas tácticas y técnicas específicas para la Industria vinícola:

Desafortunadamente, un programa de protección personal no consiste meramente en adquirir equipos y decirles a los trabajadores utilícenlo. Los trabajadores tienen actitudes acerca de los dispositivos de protección personal y el programa que tome la empresa puede estar predestinado a fracasar si:

- ⊕ El uso de un protector deteriora el prestigio o el auto imagen del trabajador, así como también si lo hace aparecer ridículo ante sus compañeros de tarea.

Inicialmente da una sensación de torpeza para la realización de una tarea. Esta actitud puede contrarrestarse utilizando los siguientes enfoques:

- a) Hágase sentir la necesidad de usar un dispositivo requerido para una tarea en particular, usando el idioma que los trabajadores entienden.
- b) Indíqueles exactamente qué equipo de protección requiere cada tarea y cada área, y enséñeles la forma correcta de usarlos.
- c) A los trabajadores deberá dárseles participación cuando se selecciona un dispositivo de protección. Deberá también tener la oportunidad de seleccionar el que les agrada y resulte cómodo.
- d) Las estanterías donde se guardan los dispositivos de seguridad deben conservarse siempre limpias. La gente rehúsa usar equipos que han sido sacados de un almacén desordenado y sucio. Esto da la sensación de que si a la empresa no le interesa la suerte que corren los equipos, poco habrá de interesarle la finalidad que éstos persiguen.
- e) Los supervisores no solo deben de vigilar que se usen los equipos sino dar el ejemplo usándolos ellos mismos.

- f) Reemplazar cualquier equipo que evidencie desgaste o deterioro, no solo por razones objetivas de seguridad, sino también para la conservación de una moral entre los trabajadores.

- g) Las sanciones disciplinarias no deben dar una imagen de castigo sino del recurso necesario para conseguir que la gente se proteja. Estas tácticas pueden ser empleadas para los trabajadores nuevos o cuando se incorpora un nuevo elemento de protección personal. Cuando el uso de un equipo se constituye en una condición de empleo, luego el problema será relativamente menor.

- h) La idea de hacer que los supervisores usen los equipos nuevos a modo de prueba, antes de adoptarlos, y que se tomen en cuenta sus puntos de vista, ha dado excelentes resultados en muchos casos.

- i) Se podría en la empresa formar comisiones de trabajadores para ayudar a seleccionar y a evaluar la necesidad de usar ciertos dispositivos en determinadas tareas.

5.5.4.1 Como vencer algunas objeciones

Una objeción en contra del caso es que algunos dispositivos de seguridad “son calientes en verano”. Debe explicarse que son más frescos que muchos gorros de uso corriente que quedan ajustados. El espacio que queda entre la copa y el arnés permite una buena ventilación y conserva la cabeza más fresca. También puede sugerirse que el caso rechaza el calor radiante. Inversamente puede que se escuche decir que el casco es demasiado frío en invierno, en tal caso sugiérase que se use un forro o gorra para frío que les cubra las orejas.

5.5.4.2 Protección auditiva

Los tapones y los protectores son otros dispositivos de protección que a menudo encuentran oposición por parte de los trabajadores, en vinícola es un dispositivo que se utiliza a menudo.

Para vencer el problema de que los tapones causan incomodidad, estos deben encajar perfectamente en cada oreja del usuario. Explíquesele que inicialmente puede sentirse incomodidad, pero que eso no será por mucho tiempo si los tapones están hechos de un material blando y si se les mantiene razonablemente limpios.

Algunos objetan el uso de tapones porque piensan que no podrán entender una conversación, debe indicarse que las pruebas realizadas han revelado que, a niveles superiores de 85 decibeles la conversación se entiende fácilmente con tapones que sin ellos, se puede explicar también que el usar tapones es probable que reduzca su capacidad auditiva momentáneamente pero que es preferible a estar escuchando ruido desagradable. Pero el decirselo algunas veces no es suficiente, deberán tener la oportunidad de probar el tapón y usarlo.

Existen tres procedimientos para tener éxito que puede tomar la industria:

- a) Proporcionar más de una clase de dispositivos para elegir. Esto estará complementado generalmente con un período de pruebas de diez días para cada uno de los diferentes tipos.

- b) Acercarse al trabajador en sus propios términos ofreciéndole una interpretación de su examen audiométrico. Luego indicarle “pero a fin de conservarlo es conveniente que use protección auditiva en el trabajo”.

- c) Promoción constante para que se usen los dispositivos de protección auditiva.

5.5.4.3 Uso de guantes

Las objeciones que pudieran surgir con respecto al uso de guantes y de otras protecciones para las manos pueden ser generalmente contrarrestadas cuando se pone en evidencia los peligros que pueden correrse al no usarlos. O cuando estén manipulando el producto, como botellas, tapones y empaque; lo cual es higiene en el proceso. La educación que tanto el supervisor como el trabajador deben recibir, brindará toda la información necesaria para reducir a un mínimo los peligros para las manos.

5.5.4.4 Protección respiratoria

Algunos trabajadores consideran que los equipos de protección respiratoria son más molestos que necesarios. Esta actitud puede ser cambiada con frecuencia, si se le indica al trabajador porque en un determinado equipo es necesario en el momento de trabajar con polvos químicos o gases nocivos, esto se refiere al utilizar la mascarilla en el área de preparación de vinos.

5.5.4.5 Protección visual

Uno de los principales factores de aceptación para el uso de protectores visuales es la comodidad y el ajuste correcto. El armazón de un par de gafas debe ser firme, quedar recto y encajar bien el rostro del usuario. Los anteojos de seguridad deben estar lo más cerca posible del ojo, sin que las pestañas rocen los lentes. Las gafas no deben ser guardadas en los cajones de un banco de trabajo ni en una caja de herramientas sin su correspondiente estuche.

5.5.5 Organización de protección contra incendios

5.5.5.1 Riesgos de incendio y su control

El peligro de incendio existe en las diferentes fases del proceso de fabricación del vino y en las instalaciones de la fábrica, los riesgos de incendios pueden ser ocasionados por diferentes condiciones de inseguridad, las cuales es necesario eliminar o mantener bajo control constantemente. La mejor protección contra los incendios es aplicar en forma efectiva las medidas de prevención, sin embargo, para casos imprevistos es indispensable contar con el equipo de extinción apropiado en control de incendios. El riesgo de incendio se origina al existir una fuente de ignición cerca de un material combustible. Las fuentes de ignición que es necesario tener bajo control son las siguientes:

- a) **El equipo eléctrico** de la maquinaria e iluminación, tendrá que ser inspeccionado para que no se tenga sobrecalentamiento en el mismo, y los arcos resultantes de cortocircuitos debidos a instalaciones o mantenimiento deficientes deberán tener la corrección respectiva.
- b) **El hábito de fumar** deberá ser restringido en la planta, como se mencionó en la sección 5.3 Señalización Industrial del capítulo 5, ya que existen materiales y líquidos de ignición que pueden provocar un incendio.
- c) **La fricción de los cojinetes** de las máquinas llenadoras u otras de mecanismos pueden sobrecalentarse al estar desalineados o rotos y a través de atascamiento de materiales, lo cual se puede evitar mediante un programa de inspección regular y un buen plan de mantenimiento y lubricación.
- d) **El recalentamiento de materiales** por temperaturas anormales como en el caso de la reparación de la caldera u otra máquina, al ser soldadas sus piezas y no utilizar la temperatura de calor adecuada a través de la llama de soldar.

O también en las áreas vinculadas con líquidos calientes como el de la lavadora y materiales en secadoras como el caso del etiquetado de envase a través del túnel de calor. Se evitan mediante una supervisión cuidadosa y operarios competentes suplementados por mecanismos de control de temperatura bien mantenidos.

- e) **Superficies calientes** en el caso de la caldera, túneles de calor, conducto de escape calientes en la maquinaria y vehículos, lámparas eléctricas, etc. Se evitan mediante aislamiento y circulación de aire entre las superficies calientes y los combustibles.
- f) **Combustión espontánea** debido a desperdicios y residuos engrasados, acumulaciones en secadores, conductos y chimeneas. Se evitan mediante un buen ordenamiento y limpieza, así como buen control de materiales susceptibles de generar calor espontáneo.

5.5.5.2 Equipo de protección contra incendios

La selección del equipo se hace de acuerdo a los diferentes tipos de fuego que pueden ocurrir en la planta, porque de esta forma se puede elegir el equipo con el agente extinguidor más adecuado a las características del fuego. El equipo debe ubicarse alrededor de los peligros probables, pero no tan cerca como para que un fuego pudiera aislarlo o dañarlo. El fuego que se puede originar en la planta es del tipo A fundamentalmente, sin embargo, la presencia de equipo accionado por electricidad y combustible puede causar fuegos de los tipos B, C ó combinaciones de estas clases; el peligro de incendio en la planta es grave por lo materiales utilizados, ya que un fuego incipiente puede tomar proporciones considerables si no es controlado a tiempo. El equipo de protección contra incendio más adecuado es aquel que cuenta con instalaciones fijas complementadas con equipo portátil. A continuación se describen los principales:

5.5.5.3 Equipo portable de extinción de incendios

Precisa que todo el personal de la empresa en general, reciba entrenamiento e instrucción regular en el manejo de tales aparatos. No todos los extintores son aptos para toda clase de fuegos, por ello se expone una clasificación en la que se señala las cualidades de cada uno de ellos, además de las impartidas por alguna empresa especializada en esta área.

Lo cual permite un conocimiento amplio para los miembros de la empresa y encargados de impartir dicha información para su preparación.

5.5.5.4 Clasificación de los fuegos

- a) **Fuego clase A:** Son los producidos sobre material ordinario como papel o madera, que pueden extinguirse inundándose de agua o de soluciones que la contengan en grandes cantidades.
- b) **Fuego clase B:** Son los producidos en líquidos inflamables, grasas y ceras que precisan para extinguirlos, de sofocarlos y privarlos de oxígeno.
- c) **Fuego clase C:** Son los producidos por equipos eléctricos y contra los cuales hay que emplear agentes no conductores de electricidad.

5.5.5.5 Clasificación de los extinguidores

Fundándose en las tres clases de fuego antes mencionadas, se han clasificado los extinguidotes manuales en las categorías siguientes:

- a) **Extinguidores clase A:** Son aquellos que tienen agua y que son útiles para incendios de combustibles como cartón, papel, madera, tela, etc., o sea que son útiles para fuegos de tipo A.

- b) **Extinguidores clase B:** Las clasificación de estos extinguidores indican que son útiles para fuegos clase B, y generalmente están cargados con polvos químicos y secos, bióxido de carbono u otro componente químico y son útiles para combatir incendios originados en combustibles inflamables.
- c) **Extinguidores clase C:** Son útiles para combatir fuegos clase C y el material que contienen es no conducto, dos de éstos hacen una unidad de primeros auxilios de protección.

Existen en la actualidad combinaciones como por ejemplo AB, BC, etc.

- d) **Extinguidores clase ABC:** Este tipo de extinguidor se conoce como universal, puesto que es útil para toda clase de incendios, por lo que una persona que no conozca el origen del fuego puede utilizarlos indistintamente, pero la desventaja es que su rating es mucho menor que cualquier extinguidor específico.
- e) **Extinguidor halon:** El material más avanzado para el combate de incendios es el halon y existe en varias clasificaciones, como lo es el halon 2400, halon 1240 y otros; es un material para toda clase de incendios y su gran ventaja es que no permite la reignición, su desventaja es económica con respecto a los otros extinguidores puesto que es bastante elevado su precio.

Los extinguidores que tengan un peso no mayor de 18 kg deberán colocarse de tal manera que su parte superior esté a no más de 1.52 metros del suelo, los extinguidores que pesen más de 18 kg deben estar a no más de 1.00 metros del suelo.

Además deben de estar ubicados en lugares de fácil acceso para poder utilizarlos inmediatamente. Es recomendable contar con extinguidores de reserva en el momento en que se les da mantenimiento o planear el mismo de tal manera que no queden áreas desprotegidas.

5.5.5.6 Suministro de agua

Para una labor de extinción eficiente el suministro de agua debe de tener suficiente capacidad de mantener sistemas de rociadores automáticos y chorros de mangueras. El abastecimiento puede provenir de la red pública de distribución de agua, bombas con depósitos subterráneos y depósitos elevados que dependen de la gravedad. Como recurso adicional se debe contar con una bomba que suministre agua a alta presión durante un período considerable, esta bomba debe de ubicarse en un sitio donde no exista peligro de que un fuego la pueda dejar fuera de servicio.

5.5.5.7 Rociadores automáticos o detectores de humo

De los medios disponibles de protección contra incendios, los rociadores automáticos son los más versátiles y confiables; la función principal de este sistema es cubrir automáticamente con agua un fuego, además puede servir como alarma contra incendios (ver figura 16). Los rociadores deben de elegirse de acuerdo a un régimen de temperaturas y espacios ocupados en las áreas de trabajo. Para áreas de peligro elevado es recomendable que cada cabezal cubra 7 metros cuadrados.

CONCLUSIONES

1. Una industria vinícola se dedica a la elaboración de vinos de diferentes sabores y grados alcohólicos, lo cual se efectúa a partir de un vino base; por medio de la selección de la marca a producir se le aplican los ingredientes necesarios para llegar al gusto del pedido que se requiera en el mercado.
2. Como se pudo comprobar en el análisis de los desechos que puede producir una industria vinícola; entre los efectos que generarían contaminación residual por el mal control de las materias primas están: los residuos de pulpa de uva por la mala calidad del jugo de uva, las concentraciones de azúcar por malas proporciones hacia la preparación del vino, las cáscaras de uva al ser estrujada dicha uva para darle el color al vino y residuos de levadura y antifementativos al tener mucha concentración o variabilidad en proporciones en la aplicación al vino.
3. Los materiales que pueden generar contaminación rigurosa al entorno de la industria de vinos serían: las cajas de cartón que se utilizan para el embalaje o almacenamiento de envases al no ser reutilizadas o recicladas por el deterioro que presenten, otro material peligroso de riesgo sería el envase quebrado al ser depositado en cualquier lugar de la planta o al ser llevado a cuencas de basura, así como las bolsas plásticas, los tapones plásticos de las botellas, el residuo de alambres de seguridad para los tapones de las botellas y desechos de depósitos de químicos utilizados en el proceso.

4. Uno riesgo más general y acentuado en el estudio, sería el de la evacuación del agua que genera la lavadora de envases; la cual utiliza agentes químicos líquidos de limpieza, que combinados con agua caliente para dicho lavado de envases y al no aplicar un tratamiento respectivo, podrían generar un deterioro ambiental a nivel acuático al ser vertidos a los ríos, lo cual además generaría descontento urbano.
5. El medio ambiente interno que se da en una planta vinícola es similar en referencia a todas las industrias; pero esta genera desde su interior en menor cantidad: contaminación auditiva por no tener maquinaria que genere vibraciones y ruidos muy perturbantes, contaminación visual ya que no se requiere de una planta sofisticada en cuanto a la capacidad de instalación con respecto a sus procesos, contaminación lítica y edáfica la cual no se da, excepto si se evacuan los líquidos contaminantes directamente al suelo, contaminación atmosférica la cual se daría a partir de la emisión que pueden generar los motores de combustión interna y de vapor de las máquinas, si no se lleva el control respectivo.
6. El producto químico que más generaría contaminación al medio ambiente por parte de una industria vinícola al ser aplicado en sus procesos, sería la sosa cáustica, la cual al ser utilizada en la limpieza de envases, implicaría una amenaza de riesgo, ya que es una sustancia que quema y destruye los tejidos animales y humanos.
7. El personal de una industria vinícola sería el objetivo primordial para que lleve el control respectivo de sus procesos hacia las emisiones industriales que provoque; ya que a partir de una preparación de seguridad e higiene industrial, se regularía y mantendría la calidad de contribución hacia el medio ambiental, lo cual al mismo tiempo aumentaría la productividad en dicha industria.

8. Una industria vinícola, sería un opción muy sobresaliente en la industria general, ya que comparada con otro tipo de industrias similares, el rendimiento de sus procesos al medio ambiente no cambiarían de una manera significativa.

RECOMENDACIONES

9. Que este estudio de tesis sea útil para considerar la oportunidad de desarrollar una industria vinícola en el país con fines ambientales en sus procesos, con la intención de aprovechar de una manera eficiente todos sus recursos.
10. Es vital la designación del personal que llevará a cabo todas las actividades del análisis de calidad de las materias primas y materiales para la elaboración de los vinos, lo cual será derivado de la magnitud e importancia de la información obtenida, su tabulación y presentación hacia el control de su recepción y manejo en la planta.
11. A partir de la implementación de métodos de tratamiento de desechos, las personas encargadas para llevar a cabo el análisis hacia la utilización de estas herramientas; deberán proyectarse en cuanto a si es necesario disponer de tratamientos sofisticados para poder eliminar dichos desechos, ya que podrían haber métodos más simples con vía inmediata para su tratamiento. Además estas personas tendrán que estimar el costo económico adicional que presentaría un estudio de este tipo con base al estado financiero de la planta.
12. Los encargados en dar mantenimiento a todo el equipo de la planta, deberán de realizar mantenimientos correctivos y preventivos en lapsos casi continuos, para poder medir el rendimiento que deben tener las maquinas en los procesos, en cuanto a su calibración, carburación, lubricación, toma de presiones, corriente eléctrica, etc., para que exista un control que mantenga a un nivel estándar la calidad de emisiones industriales no perjudicables a su entorno.

13. Promover una cultura de calidad de forma planeada y debidamente coordinada que fundamente las bases internas de la organización y faciliten la implementación de los planes de mitigación, a sabiendas que los cambios generan resistencia y puedan obstaculizar su desarrollo.
14. Crear un comité que además de controlar la seguridad e higiene industrial, se encamine a evitar el abstencionismo hacia el desarrollo de la regulación de contaminación industrial, la cual deberá de velar que los procesos designen calidad sin mayores riesgos ambientales.
15. La mayoría de desechos sólidos generados por una vinícola deberán ser aprovechados con fines de reciclaje o la organización podría realizar planes de ventas con industrias interesadas en comprar estos desechos; lo cual le permitirá a la empresa al mismo tiempo maximizar sus beneficios, ya que por algún motivo la planta no podrá reutilizarlos o procesarlos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barrios Alder, Marco Antonio. Manual de prácticas para el laboratorio del curso de seguridad e higiene industrial. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1989. 90 pp.
2. Bobadilla, Rosales Horacio. Apuntes de control de calidad de ingeniería y administración. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1982. 165 pp.
3. Cordón, Mario René. Guía para la administración de un programa de seguridad e higiene industrial. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1983. 120 pp.
4. **Enciclopedia Encarta Interactiva 2003.** Microsoft Corporation.
5. Organización Internacional del Trabajo. **Control de Riesgos de Accidentes.** México: Editorial Alfa Omega, 1993. 304 pp.
6. Prado, Raúl R. **Manual gestión de la calidad ambiental.** Guatemala: Editorial Piedra Santa S.A., 1996. 183 pp.
7. **Prevención de Riesgos Laborales.** (Volumen 2: Gestión de la prevención) España: Editorial Ceac, 2000. 278 pp.
8. Quevec Robles, Edgar Rene. Diseño de un modelo de seguridad industrial para la industria de calzado. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1996. 141 pp.
9. Rodad García, Jorge Mario. Guía de pruebas para diagnosticar las condiciones de operación del motor diesel. Tesis Ing. Mecánico. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1992. 105 pp.

10. Rodas Maltez, Alberto E. Efectos del mantenimiento y tratamiento de agua y combustible sobre la operación de calderas pirotubulares. Tesis Ing. Químico. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1979. 82 pp.
11. Rodríguez Mancía, Astrid Isabela. Producción de vino tipo clarete a partir de uva cardinal. Diseño preliminar del proceso. Tesis Inga. Química. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1992. 77 pp.
12. Torres Méndez, Sergio Antonio. Ingeniería de Plantas. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2000. 50 pp.
13. Wittcoff, Harold A. y Bryan G. Reuben. **Productos químicos orgánicos industriales.** (Volumen 1: Materias primas y fabricación) México: Editorial Limusa, 1985. 320 pp.

ANEXOS

Figura 9. Temperaturas a las que se sirve el vino

PAIS	VINO	TEMPERATURA EN 8C
Australia	Shiraz	18
Francia	Tintos de calidad del Languedoc Madiran Hermitage Crozes-Hermitage Cornas	18
Italia	Barolo Barbaresco	18
Portugal	Tintos del Douro Oporto reserva Malmsey Bual Madeira	18
España	Jerez Oloroso	18
EEUU	California Cabernet Petite Sirah Zinfandel	18
Nota:	aproximadamente 4 horas a temperatura ambiente	
Australia	Cabernet Grenache	17
Bulgaria	Cabernet	17
Chile	Cabernet de calidad	17
Francia	Bordeaux tinto Côte-Rôtie Châteauneuf-du-Pape	17
Italia	Chianti otros tintos italianos elaborados Amarone di Valpolicella	17
Nueva Zelanda	Cabernet Mezclas de Cabernet y Merlot	17
Portugal	Dão	17

	Bairrada Tintos del Alentejo Verdelho Madeira	
Suráfrica	Cabernet Shiraz	17
España	Ribera del Duero Amontillado Jerez Palo Cortado	17
EEUU	Washington State Cabernet Washington State Merlot California Sangiovese California Barbera	17
Australia	Pinot Noir	16
Bulgaria	Mavrud	16
Chile	Cabernet Merlot	16
Francia	Burgundy tinto Côtes-du-Rhône tintos comunes del Languedoc	16
Hungría	tintos	16
Italia	Barbera Dolcetto Cabernet Merlot del Alto Adigio y Friuli	16
Nueva Zelanda	Pinot Noir	16
Suráfrica	Pinot Noir Pinotage	16
España	Rioja	16
EEUU	California Pinot Noir California Zinfandel joven Oregon Pinot Noir Oregon Zinfandel joven Washington State Pinot Noir Washington State Zinfandel	16
Francia	Beaujolais Villages Beaujolais Crus Bourgueil Chinon	15
Portugal	Oporto Tawny	15

	Sercial Madeira	
Rumania	Pinot Noir	15
Alemania	Pinot Noir	14
Italia	Valpolicella Bardolino Lago di Caldaro	14
Francia	Blancos finos de Burgundy Hermitage blanco Savennières	12-13
Australia	Chardonnay	11
Francia	blancos comunes de Burgundy	11
España	Rioja blanco envejecido en cubas de roble	11
EEUU	California Chardonnay	11
Australia	Semillon	10
Bulgaria	Chardonnay	10
Chile	Chardonnay	10
Francia	Alsace Pinot Gris	10
Italia	Chardonnay	10
Nueva Zelanda	Chardonnay	10
Suráfrica	Chardonnay	10
EEUU	Oregon Chardonnay Oregon Pinot Gris Washington State Chardonnay	10
Francia	Bordeaux blanco seco Chablis Alsace Pinot Blanc Alsace Gewurztraminer Côtes-du-Rhône blancos	9
Portugal	Oporto blanco	9
España	Jerez Fino	9
Australia	Sauvignon Blanc Riesling seco	8

Bulgaria	la mayoría de los blancos no elaborados con Chardonnay	8
Chile	Sauvignon Blanc Riesling seco	8
Rep. Checa	la mayoría de los blancos no elaborados con Chardonnay	8
Francia	Sancerre Pouilly Fumé Muscadet sur lie Anjou blanco seco Alsace Riesling	8
Alemania	todos los blancos secos Kabinett blancos	8
Hungría	la mayoría de los blancos no elaborados con Chardonnay	8
Italia	blancos no elaborados con Chardonnay	8
Nueva Zelanda	Sauvignon Blanc Riesling seco	8
Rumania	la mayoría de los blancos no elaborados con Chardonnay	8
Eslovaquia	la mayoría de los blancos no elaborados con Chardonnay	8
España	Rioja blanco no envejecido en cubas de roble	8
EEUU	California Sauvignon Blanc California Riesling seco Washington State Sauvignon Blanc Washington Riesling seco	8
Nota:	y todos los vinos rosados	
Inglaterra	blancos secos	7
Francia	Sauternes Anjou y Vouvray dulces Champagne fino	7
Alemania	Spätlese Auslese Beerenauslese Trockenbeerenauslese Eiswein	7
Portugal	Vinho Verde	7
Francia	Champagne común	6

Francia	Champagne dulce	5
Italia	Asti vinos Moscatel espumosos	5
Nota: y además, todos los otros espumosos de bajo precio.		
Aproximadamente 4 horas en el refrigerador		

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 10. Países de donde proviene la uva importada



Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 11. Remontado del jugo de uva



Durante la fermentación de los vinos tintos, todos los días se realiza un proceso llamado remontado. La finalidad de este sencillo pero esencial paso en la vinificación en tintos es homogeneizar el hollejo con el mosto o vino en fermentación, disolviendo el "sombbrero" que se forma por el gas carbónico desprendido. Para ello, se usa una bomba de remontado que saca el vino por la válvula inferior y lo eleva por una tubería hasta la boca del depósito.

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 12. Prensa móvil utilizada en el proceso de extrusión



En la bodega de la imagen, los depósitos de fermentación se encuentran en el piso de arriba. La prensa móvil recoge el orujo mezclado todavía con vino procedente del descube para conseguir el llamado "vino de prensa", de inferior calidad que el obtenido sólo por escurrido o trasiego después de la fermentación.

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 13. Prensado de uva para obtener pasta de abono



Para elaborar vino blanco de calidad se usan las llamadas prensas neumáticas que ejercen una presión más débil y mejor repartida sobre el orujo. El vino de mesa, por el contrario, suele prensarse en prensas continuas de mayor rendimiento. El resultado de la presión sobre el orujo es esta pasta, que se observa en la fotografía, que se destina a las industrias derivadas de la vinificación, como las dedicadas a la elaboración de aguardientes, aceite de pepita de uva o a la fabricación de abonos.

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 14. Cartón reciclado derivado de las cajas utilizadas en la industria vinícola



Las técnicas de reciclaje para la obtención de papel se aplican tanto al papel de desecho como al cartón. Las balas de cartón de la fotografía están preparadas para su reutilización en la fabricación de papel.

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Figura 15. Reglamento Ambiental

**DECRETO No. 68-86
LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO
DEL MEDIO AMBIENTE**

TÍTULO III

De los sistemas y elementos ambientales

CAPÍTULO I

DEL SISTEMA ATMOSFÉRICO

Artículo 14. Para prevenir la contaminación atmosférica y mantener la calidad de aire, el Gobierno, por medio de la presente ley, emitirá los reglamentos correspondientes y dictará las disposiciones que sean necesarias para:

- a) Promover el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones contaminantes;
- b) Promover en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para proteger la calidad de la atmósfera.
- c) Regular las sustancias contaminantes que provoquen alteraciones inconvenientes de la atmósfera;

Continuación

- d) Regular la existencia de lugares que provoquen emanaciones;
- e) Regular la contaminación producida por el consumo de los diferentes energéticos;
- f) Establecer estaciones o redes de muestreo para detectar y localizar las fuentes de contaminación atmosférica; y
- g) Investigar y controlar cualquier otra causa o fuente de contaminación atmosférica.

CAPÍTULO II

DEL SISTEMA HÍDRICO

Artículo 15. El Gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad del agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos para:

- a) Evaluar la calidad de las aguas y sus posibilidades de aprovechamiento, mediante análisis periódicos sobre sus características físicas, químicas y biológicas.
- b) Ejercer control para que el aprovechamiento y uso de las aguas no cause deterioro ambiental;

Continuación

- c) Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental y fijar los requisitos;
- d) Determinar técnicamente los casos en que debe producirse o permitirse el vertimiento de residuos, basuras, desechos o desperdicios en una fuente receptora, de acuerdo a las normas de calidad del agua;
- e) Promover y fomentar la investigación y el análisis permanente de las aguas interiores, litorales y oceánicas, que constituyen la zona económica marítima de dominio exclusivo;
- f) Promover el uso integral y el manejo racional de cuencas hídricas, manantiales y fuentes de abastecimiento de aguas;
- g) Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica para asegurar la conservación de los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies;
- h) Propiciar en el ámbito nacional e internacional las acciones necesarias para mantener la capacidad reguladora del clima en función de cantidad y calidad de agua;
- i) Velar por la conservación de la flora, principalmente los bosques, para el mantenimiento y el equilibrio del sistema hídrico, promoviendo la inmediata reforestación de las cuencas lacustres, de ríos y manantiales;

Continuación

- j) Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala; y
- k) Investigar, prevenir y controlar cualesquiera otras causas o fuentes de contaminación hídrica.

CAPÍTULO III

DE LOS SISTEMAS LÍTICO Y EDAFICO

Artículo 16. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con:

- a) Los procesos capaces de producir deterioro en los sistemas lítico(o de las rocas y minerales), y edáfico(o de los suelos), que provengan de actividades industriales, mineras, petroleras, agropecuarias, pesqueras u otras;
- b) La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, fauna y a los recursos o bienes;
- c) La adecuada protección y explotación de los recursos minerales y combustibles fósiles, y la adopción de normas de evaluación del impacto de estas explotaciones sobre el medio ambiente a efecto de prevenir las o minimizarlas;

Continuación

- d) La conservación, salinización, laterización, desertificación y acidificación del paisaje, así como la pérdida de transformación de nergía;
- e) El deterioro cualitativo y cuantitativo de los suelos; y
- f) Cualesquiera otras causas o procesos que puedan provocar deterioro de estos sistemas.

CAPÍTULO IV

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO O AUDIAL

Artículo 17. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios, en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acción que perjudiquen la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico. Se considera actividades susceptibles o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen.

CAPÍTULO V

DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN VISUAL

Artículo 18. El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes, relacionados con las actividades que puedan causar alteración estética del paisaje y de los recursos naturales.

Continuación

Los cuales provoquen ruptura del paisaje y otros factores considerados como agresión visual y cualesquiera otra situaciones de contaminación y de interferencia visual, que afecten la salud mental y física y la seguridad de las personas.

CAPÍTULO VI

DE LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS BIÓTICOS

Artículo 19. Para la conservación y protección de los sistemas bióticos(o de la vida para los animales y las plantas), el Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos relacionados con los aspectos siguientes:

- a) La protección de las especies o ejemplares animales o vegetales que corran peligro de extinción;
- b) La promoción del desarrollo y uso de métodos de conservación y aprovechamiento de la flora y la fauna del país;
- c) El establecimiento de un sistema de áreas de conservación a fin de salvaguardar el patrimonio genético nacional, protegiendo y conservando los fenómenos geomorfológicos especiales, el paisaje, la flora y la fauna;
- d) La importación de especies vegetales y animales que deterioren el equilibrio biológico del país, y la exportación de especies únicas en vías de extinción;
- e) El comercio ilícito de especies consideradas en peligro; y
- f) El velar por el cumplimiento de tratados y convenios internacionales relativos a la conservación del patrimonio natural.

Fuente: Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Congreso de la República de Guatemala Decreto No. 68-86. Páginas consultadas 6-10.

Tabla V. Condiciones de seguridad industrial de una planta

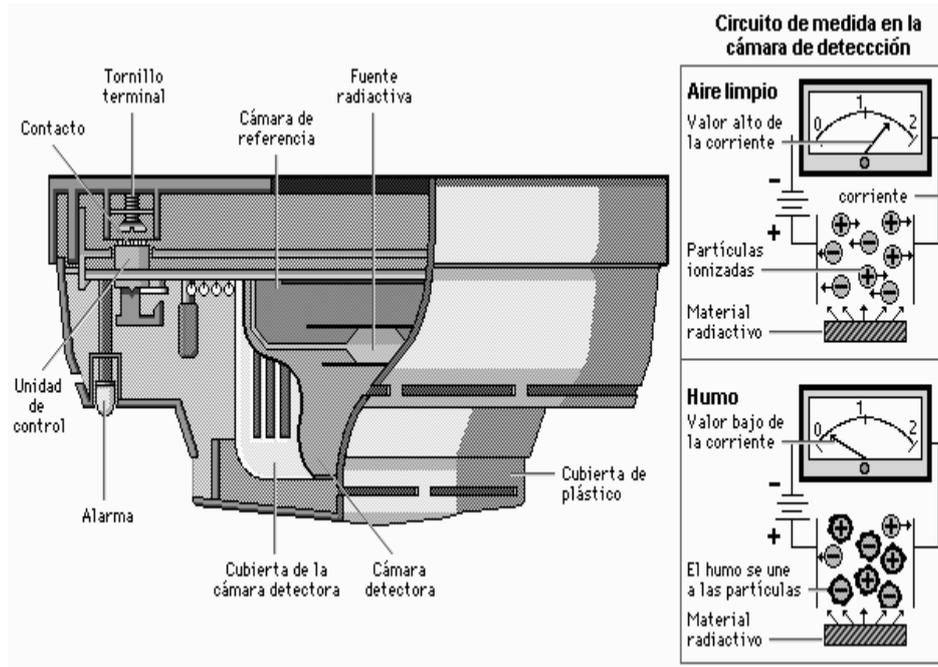
CONDICIONES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	PONDERACIÓN
Orden y Limpieza	
Pasillos	
Identificación de tuberías	
Identificación de sustancias peligrosas	
Estanterías	
Escaleras	
Equipo contra incendios	
Conexiones eléctricas	
Tomacorrientes	
Conexiones eléctricas en techos	
Equipo eléctrico	
Señalización	
Guardas de maquinaria	
Suelos y pisos	
Herramientas	
Materiales ajenos al área	
Manejo de materiales	
Almacenamiento de materiales	
Tuberías en techo	
Fugas de lubricantes	
PROMEDIO GENERAL	

Tabla VI. Condiciones de higiene industrial de una planta

CONDICIONES DE HIGIENE INDUSTRIAL	PONDERACIÓN
Iluminación	
Ventilación	
Ruido y vibraciones	
Vapores, gases y polvos	
Paredes	
Servicios sanitarios	
Olores	
Pintura	
Ventanas	
Puertas	
PROMEDIO GENERAL	

Fuente: Cordón, Mario René. Guía para la administración de un programa de seguridad e higiene industrial. Pagina 121,122.

Figura 16. Detector de humo para emergencia de incendios



Los detectores de humo perciben el fuego en su primera fase y activan una alarma sonora para que los ocupantes del edificio puedan evacuar el lugar a tiempo. Estos dispositivos detectan el humo, y a veces el calor, de diversos modos; en este caso emplean una cámara de detección llena de aire ionizado. Los rayos procedentes de una fuente radiactiva ionizan los átomos del aire de la cámara. Las partículas cargadas transportan la corriente entre las placas de la parte superior y del fondo de la cámara de detección, que actúan como electrodos. El humo que penetra en la cámara atrae las partículas cargadas, reduciéndose la cantidad de corriente que pasa entre los electrodos (*ver a la derecha*). Cuando se detecta una caída de corriente, se envía un mensaje a la unidad de control que activa la alarma.

Fuente: Biblioteca de consulta microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002 Microsoft Corporation.

