

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

FACULTAD DE QUIMICA

## VODKA Y GINEBRA

358

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO QUIMICO

p r e s e n t a n :

JUVENAL CARLOS URIBE NIETO

MIGUEL CARLOS MELGAREJO CHAVEZ

1975



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS. Tests  
ADQ. 1975  
FECHA  
PROC. H-221



QUINCA

**Jurado asignado.**

<b>Presidente</b>	Prof. Enrique García Galeano
<b>Vocal</b>	Prof. Eduardo Rojo y de Regil
<b>Secretario</b>	Prof. Alfredo Echegaray Alemán
<b>1<sup>er</sup> Suplente</b>	Prof. Jorge Soto Soria
<b>2 o. Suplente</b>	Prof. Alfonso Franyutti Altamirano

**Sitio donde se desarrolló el tema:**

Biblioteca de la Facultad de Química

**Sustentantes:** Juvenal Carlos Uribe Nieto  
Miguel Carlos Melgarejo Chávez

**Asesor:** Prof. Enrique García Galeano

A mis padres

Sr. Don Juvenal Uribe Miranda

Sra. Doña María de los Angeles Nieto de Uribe

Con inmensa gratitud por haberme dado lo más  
valioso que pueden dar los padres a un hijo: un  
gran cariño y una profesión.

A aquellos que han sido para mí

una verdadera familia:

Sr. Dr. Amando Valencia Rodríguez

Sra. Quím. Martha de la Torre de Valencia

Amando

Victor

Arturo

David

Con mi eterno agradecimiento al Sr. Ing.

Don Miguel Beltrán Valenzuela.

En memoria del Sr.

Don Eugenio Velasco Lara

Quien siempre será para mí un ejemplo a seguir.



Amis maestros y amigos

A Oso Negro S.A.

Por la ayuda prestada.

## "INDICE"

### INTRODUCCION

CAPITULO I Historia -	pág. 1
CAPITULO II Generalidades	" 12
CAPITULO III Materias Primas -	" 29
CAPITULO IV Malteado	" 50
CAPITULO V Fermentación	" 74
CAPITULO VI Destilación y Rectificación -	" 88
CAPITULO VII Estudio del Mercado	" 120
BIBLIOGRAFIA	" 142

## INTRODUCCION

En esta época, llena de controversias, el hecho de escoger un tema, para ser desarrollado como tesis, presenta un sin fin de alternativas.

Existen innumerables proyectos, productos, temas de investigación, que pueden ser estudiados; a pesar de esto, existen pocos que manifiesten la dualidad, de ser tan viejos como la historia de la humanidad y al mismo tiempo tan actuales como la misma época en que vivimos.

Es por todos conocido, el hecho de que la fabricación y uso de bebidas alcohólicas, presentan esta doble característica.

Sabemos además que todos los pueblos, por más primitivos que sean, tienen con fines religiosos o simplemente festivos, el uso de una bebida alcohólica.

Aunque siempre existan personas que abusen de ellas, habrá otras que sabrán gozar con mesura de sus cualidades.

Es para estas personas para quienes está dirigido el presente trabajo, en el cual intentaremos dar a conocer, de una manera general, la historia, proceso de fabricación, el cómo y por qué las bebidas VODKA Y GINEBRA han-

alcanzado su actual estándar de perfección y popularidad.

## CAPITULO I

### Historia.

"La GINEBRA ha tenido una historia marcadamente exitosa, ha sido inmensamente popular por más de tres siglos; ha dado mucha felicidad, inducido gran miseria, ha sido la causa de desórdenes civiles, ha sido atacada y denigrada, ha alcanzado aceptación triunfal en todo el orbe y ha contribuido enormemente al fisco".

El vocablo Ginebra se deriva del nombre de la bebida espirituosa "GENEVA" de origen Holandés.

Esta a su vez toma su nombre de "GENIEVRE", que significa enebro en francés ya que la baya de enebro es el principal botánico constituyente de la Ginebra.

A su vez puede derivarse de la acepción holandesa "JENEVER" - que procede del latín JUNIPER ( enebro ).

En el siglo XVI los holandeses destilaban bebidas espirituosas -- muy fuertes, elaboradas de centeno aromatizado con enebro.

Dadas las interminables campañas en los Países Bajos por los ingle

ses, éstos se familiarizaron con la estimulante bebida ( Dutch courage ). Esta -- nueva bebida fue conocida como "Hollands". Se dice fue inventada por Francis- cus de la Boe basado en las propiedades diuréticas del aceite de enebro. Poco a poco se empezó a producir el Gin (contracción de Geneva ) en las Islas Britá - nicas.

Ya que Guillermo III prohibió la importación de brandy ( denomi - nación que se daba a cualquier aguardiente ) en 1690 se emitió un decreto en el - cual todos los súbditos de la Corona podían destilar y vender, al por menor, espri - tus de grano hechos en casa. Por aquel entonces las ventas de Ginebra eran muy - escasas aunque el impuesto con que se le gravaba era muy bajo.

Esto contrastaba con el alto precio, además del impuesto, que te - nía la cerveza.

En la primera mitad del siglo XVIII las ventas de Gin aumentaban, mientras que las de cerveza se reducían.

La ginebra se daba como salario, se vendía en mercados, se prego - naba en calles, se distribuía por los aguadores del Támesis y se daba como bebida gratuita en casas públicas.

De medio millón de galones en 1690, en 1729 el consumo nacio -

nal de Ginebra aumenta aproximadamente a 5 millones de galones.

Beber Ginebra vino a ser patriótico; una forma de patriotismo es -  
pirituoso al cual los londinenses, en particular, tomaron con entusiasmo.

Carlos I dió la primera medida de control en un negocio desor -  
ganizado y sin licencia, mediante la fundación de la "Worshipful Company of -  
Distillers".

Posteriormente, viendo a las masas urbanas en tal estado de feliz  
intoxicación, que consideraban su propia prerrogativa, las clases dominantes --  
buscaron reformar el mercado y en 1729 gravaron con un impuesto a la Ginebra y  
establecieron licencias para los vendedores. En 1732 había 15288 casas con --  
licencia para vender alcohol, con el establecimiento del impuesto y las licen --  
cias; la verdadera Gin. quedó fuera del alcance de la gran mayoría, y un es -  
píritu sin aroma y de baja calidad quedó fuera del reglamento, los químicos ven -  
dían Ginebra como medicina, se abrieron tiendas para la venta de Gin a la que -  
se le daban nombres tales como "Ruina de las Madres" y "Deleite de las Virge -  
nes".

En 1736 se expidió un acta de la Ginebra que elevó el impuesto -  
a 1 libra por galón, más una licencia de expendedor por 50 libras; ésto fué la  
gota que derramó el vaso y la turba de Londres se amotinó, sin embargo la ley -

no fué derogada sino hasta 1743, durante este tiempo la destilación ilícita y --  
ventas fueron abundantes; numerosos delatores asesinados. Las rentas públicas --  
disminuyeron y la borrachera se extendió.

En 1743 vinieron al fin, reglamentos más sensibles, con el consi-  
guiente estímulo a los destiladores con reputación, para producir ginebra pura.

El aroma de la Ginebra como lo conocemos hoy en día no ha cam\_  
biado sustancialmente a pesar de las modificaciones en los métodos de destilación  
y en la selección de los botánicos. Han pasado los días cuando el aceite de tur -  
pentina y otros toscos ingredientes fueron usados para impartir una "patada" terro\_  
rífica a la bebida , por la cual se juzgaba su calidad.

Se dice que algunas tavernas ofrecían:

"Borracho por un penique, mortalmente borracho por dos peniques,  
se darán popotes limpios". Fué también la época en que se inventó un aparato  
de autoservicio en forma de cabeza de gato, cuando dos peniques eran puestos en  
en la lengua del animal y se le pedía la ginebra, cortesmente proporcionaba una  
cantidad del espíritu en un recipiente.

La única firma londinense que opera desde entonces es la Booth's  
(fundada en 1740).



Los años subsecuentes no son trascendentales en la historia de la Ginebra sino que esta evoluciona a la par de como lo hace la sociedad inglesa. No es sino hasta 1871 que un acta es publicada, la cual impone nuevas restricciones a la venta de Ginebra en el Reino Unido. Un eminente obispo inglés de clara respecto a la Ley "... prefiero ver a Inglaterra libre, que a Inglaterra -- sobria, a causa de una restricción".

Consecuentemente el acta es derogada.

La alta sociedad londinense empieza a ver con agrado las nuevas mezclas que son preparadas a base de Ginebra, (1880).

El gusto americano prefirió las bebidas mezcladas o cocktails al licor solo, de tal manera que ya para 1860 aparece una publicación "Bon vivants Companion, or How to mix Drinks" recopilada por Jerry Thomas, cantinero americano.

Para la primera Guerra mundial la palabra Ginebra ya no era más una palabra vulgar, se empiezan a descubrir sus virtudes mezclada con agua quinnada (Tonic).

En la postguerra, los americanos ignorando el ejemplo de las pasadas generaciones prohíbe la fabricación y venta de aguardientes lo que

ciona la época de violencia y mercado negro ya por todos conocida.

Por fin en 1933 es derogada esta prohibición.

Ahora el gusto por los cocktails, que ya estaba firmemente establecido, puede cultivarse con toda libertad.

Entre los más populares, que se conservan, están el Gin and Tonic Martini, Gin and orange, etc.

Actualmente el "cocktail-party" goza de gran popularidad.

Hasta el momento hemos seguido la trayectoria de una bebida -- netamente occidental que es la Ginebra.

Su historia puede registrarse con bastante exactitud; no así tratándose de una de las bebidas que actualmente gozan de gran popularidad que es el Vodka, de origen oriental.

Su nacimiento se pierde en el curso de los siglos y el dato confiable más antiguo que se conoce se remonta al siglo XII cuando en la legendaria Rusia aparece la palabra "zhiznennia voda" que significa "agua de vida" y re -

presenta a la bebida espirituosa en sus orígenes.

Otra versión de la cual no se tiene fecha exacta, es la de que los nobles terratenientes polacos introdujeron en San Petesburgo el gusto por una fuerte bebida de centeno sin maltar llamada "WODA".

Esta bebida puede compararse con el " eau de vie " gálico que es el equivalente al WHISKY.

En los viejos días en el Imperio de Rusia, se fabricaba el Vodka con los sobrantes de la cosecha más abundante; así se podía hacer de diferentes tipos de grano como trigo, centeno, cebada. También en algunas ocasiones llegaba a fabricarse de papas o de uvas.

Esto se puede hacer dado a la alta rectificación de que es objeto. Actualmente los cánones exigen que se fabrique de preferencia con grano.

El Vodka se ha considerado por sus antecedentes como la bebida Nacional de la Europa oriental (Rusia, Polonia, etc.) "En Rusia el Vodka se be solo, frío y sólo por hambres". En 1895 se estableció a título de ensayo, un monopolio de aguardiente en los cuatro gobiernos orientales del Volga. Este es el principio para evitar el abuso del aguardiente de baja calidad y la explo -

tación del pueblo por los comerciantes en bebidas.

Andando el tiempo, todo el imperio zarista estaba bajo este monopolio. El gobierno se reservó los dos tercios de la producción total de aguardientes, dejando el resto a los productores establecidos en los distritos, en que se encontraban las fábricas de aguardientes.

El alcohol destinado al consumo se rectificaba en casas controladas por el estado.

Este producto podía salir a la venta únicamente en frascos sellados y tapados.

El Vodka era producido en dos calidades: el de mejor calidad, generalmente de grano y por consiguiente de más alto precio, era filtrado dos veces por carbón:

Se expedía en botellas lacradas con un sello blanco, para distinguir de aquella de más baja calidad, lacrada en rojo. Esta última era fabricada de papa.

Al comprar el Vodka se pagaba también el casco, siendo este retornable.

La invasión de Polonia por los rusos les dió a éstos la fórmula original del Vodka STARKA tan apreciada.

Características de los Vodkas zaristas.

	SELLO BLANCO	SELLO ROJO
olor y sabor	puro, neutro	puro, neutro
% alcohol volumen.	40.14	40.06
Furfural	-	-
Aldehidos	indicios	-
Aceite Fusel	indicios	indicios
Residuo seco %	0.0257	0.08
Residuo calcinado %	0.02	0.05
Reacción	lig. alcalina	lig. alcalina
Esteres	0.009	0.097

En la clase alta se servía en vasos de plata llamados "shkalik" seguida de los famosos "hors d'oeuvre" de caviar, salmón etc., dado que se pensaba que era la bebida ideal acentuar el sabor de cualquier comida.

Algunos rusos y polacos gustaban de beberlo coloreado y saborizado. - Un aditivo muy usual son los famosos racimos de naranja roja de las montañas de Europa.

También se le solía poner limón, canela, almendras o mostasa. El color era impartido por el azafrán (amarillo), semillas de girasol (malva), cáscaras de nuez (café), o bien la almacenaban en toneles de cereza.

En los comienzos de la Primera Guerra mundial se suspendió su fabricación aunque después de ella se reanudó.

La gran expansión del Vodka se debe a que muchas familias productoras de este licor emigraron de Rusia durante la Revolución Socialista, yendo a establecerse a diversos países de Europa Occidental.

Después de la Segunda Guerra la compañía St. Pierre Smirnoff -- ( París ) es comprada por la americana Heublein la cual propaga por el mundo el gusto por esta nueva bebida.

Otros países que tienen tradición de ser viejos bebedores de Vodka son Turquía e Irán.

El gusto por las mezclas, nace al par que la era de los cocktails, siendo Jack Morgan de una taverna de Los Angeles el que introduce el conocido

"Mula de Moscú".

Entre los cocktails más famosos preparados con Vodka se encuentran el Bloody Mary, Vodka-tonic, etc.

Hasta aquí el relato de como dos bebidas se han popularizado -- por sus cualidades de pureza, de excelentes mezcladoras y de ser las que en menor grado causan la tan temida "cruda",

## CAPITULO II

### GENERALIDADES .

#### Definición.

Ginebra es aquella bebida obtenida por fermentación alcohólica de mostos azucarados, de productos finales naturales sometidos posteriormente a destilación y rectificación. El sabor y olor proviene de productos vegetales --- principalmente las bayas de enebro. (Refer. # 1).

Dado que el gusto por un determinado producto varía a través del tiempo y del lugar existen diferentes tipos de Ginebra. La más clásica de todas es la denominada London Dry Gin y que por definición esta hecha relativamente o básicamente de puro alcohol etílico dándole sabor con la redestilación de varias plantas botánicas muy ricas en aceites esenciales.)

En la clasificación de espíritus la Ginebra viene a ser el primero de los licores y diferente del Whisky y Brandy ya que de éstos el sabor proviene del origen del alcohol. (La principal propiedad de la Ginebra es su sequedad y esta asociada con su grado de sabor. Una Ginebra muy seca es destilada con una baja proporción de esencias botánicas.)



La Ginebra está clasificada por EXCISE como un compuesto británico espírituoso el cual puede ser elaborado con espíritus no madurados y distribuidos al público consumidor sin añejamiento.

Todos los espíritus dentro de esta clasificación usan el vocablo americano de "proof spirit" como base para expresar la fuerza alcohólica. Esta escala es directamente proporcional al % de alcohol etílico por volumen, en el cual el Proof Spirit tiene una densidad relativa de 0.92308 ( 10.5 ° C ) En la misma escala el etílico puro es de 175.35 % proof. El alcohol potable de uso común que contiene 40 % en volumen a temperatura normal equivale en la escala proof a un 70 % .

En México la norma oficial exige las siguientes características para que un licor pueda ser llamado Ginebra ( Ref. # 1 )

NORMA OFICIAL PARA LA GINEBRA .

ESPECIFICACIONES.

	Ginebra dulce		Ginebra seca o extraseca.	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Grado alcohólico real a 15° C	38°GL	55	38	55
Extracto seco gr/litro	0,3	30	-	.3
Cenizas gr /litro	0,02	.2	0,0	.1
Azúcares totales previa inversión	0,3	30	0,0	0,0
valores expresados en mg/lit de alcohol anhidro				
Acidez total como Acido acético	0	3	0	3
Aldehidos (aldehido acético)	0	3	0	3
Esteres (acetato de etilo)	0	100	0	100
Alcoholes superiores (amílico)	0	120	10	120
Furfural	-	-	-	-
Alcohol metílico	-	-	-	-

Volátiles diferentes de alcohol etílico no mayores de 150 mg/litro de alcohol.

Un punto que la norma oficial no deja muy claro es la proporción de aceites esenciales de los distintos botánicos, que proporcionan olor y sabor a la Ginebra.

Entre los botánicos que entran en la fabricación del Gin se en --

cuenta:

Raíz de Angélica,

Semillas de angélica

Anís

Almendras amargas.

Apio

Semillas de Caraway

Cilantro o culantro.

Alcaravea

Canela

Cálamo

Cardamano

Corteza de Casia

Fennel

Granos del paraíso

Enebro

Raíz Orris

Liquorice

Turpentina

Cáscaras de naranjas dulces y amarga.

Cascaras de limón.

Curazao.

Características generales de los principales botánicos usados en la fabricación de la Ginebra.

El principal botánico que constituye a la Ginebra es como ya vimos el Enebro. ( JUNIPERUS COMMUNIS L. )

Pertenece a la familia de las Coníferas y al género de las juníferas.

El arbusto llega a alcanzar hasta 10 ó 15 m de altura, crece en Europa central, - Asia y Norte-América. Donde se encuentran las mejores bayas de Enebro es en Tuscany distrito de Chianti de Tuscany.

Los frutos son bacciformes, globulosos, de color negro azulado y - cubiertos por un polvillo garzo azulado cuando están maduros. Su diámetro de - cada fruto va de 5 a 8 mm. y es recolectado bianualmente.

Una vez recogido el fruto se clasifica de grado industrial y culina\_rio. Para la Ginebra se escogen sobre apariencias y propiedades físicas y organolépticas siendo ya aceptables aquellas que se calcule tener por arriba de un 1.5% del aceite esencial.

Por análisis cromatográfico se han identificado distintos componentes del aceite esencial entre los que se encuentran.

- 26.5% de alfa-pineno
- 9.0% de mircenol
- 8.8% de sabineno
- 3.8% de limoneno.

aunque estos varían año con año y con la localidad.

Las mejores bayas muestran compuestos oxigenados en particular el terpineno 4-ol.

La segunda especie en importancia en algunas Ginebras es la raíz de Angélica (*Angelica silvestris* L.)

El tronco del arbusto de esta planta es corto y nudoso llegando a medir hasta metro y medio.

Su raíz es filamentosas; exteriormente tiene color amarillo oscuro, al interior blanco. Llega a medir hasta cinco centímetros de grueso.

Crece en praderas húmedas, en las orillas de los ríos y corrientes en general. Es muy común en Alemania y países del Norte de Europa.

Para el uso industrial de fabricación de Ginebra las raíces son -- simplemente colgadas hasta que se secan.

Durante el almacenamiento ocurren cambios en el rendimiento y propiedades del aceite esencial adquiriendo un perfume parecido al almizcle debido a lactonas presentes.

Otra especie de igual importancia en la fabricación de estas bebidas es el cilantro, cariandro ó culantro ( *Coriandrum sativum*) que pertenece a la familia de las umbelíferas y al género *coriandrum*.

Es cultivado en Rusia, Rumanía y otros países de la Europa Oriental al igual que los estados de Norte-América, África del Norte y algunas veces en Inglaterra.

La recolección de sus frutos es de gran importancia pues se corre el riesgo de recoger una fruta no madura ó una que ha perdido demasiado aceite.

Las frutas maduras de color castaño tienen de 2-4mm de diámetro. Las semillas rusas e inglesas producen de 0.8 a 1.2 % y de 0.3 a 0.8% de aceite en la destilación con vapor. El principal componente del cilantro es el d-linalol (60-70%) otros componentes son:

- geraniol
- l-borneol
- N-decanal
- gamaterpineno
- d-limoneno
- alfa-pineno

estos tres últimos son hidrocarburos monoterpénicos y se encuentran de un 10 a un 20%.

Muchos de los ingredientes botánicos mencionados pierden importantes fracciones en calidad y cantidad de sus aceites durante el almacenamiento.

Por ejemplo el enebro en un año de almacenamiento sufre una reducción del 20% en el contenido de aceite y en humedad de un 15 al 30%.

Los aceites cítricos contenidos en las cáscaras, bajo la acción de la luz y humedad sufren una oxidación autocatalítica. Las semillas del cilantro descortezadas llegan a perder de un 0.8 a un 1.5% de su aceite por las mismas causas si la temperatura en que se guarda es de  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Cuando los botánicos son guardados en recipientes cerrados herméticamente se encuentran protegidos contra infecciones e insectos, que los pueden dañar.

Un almacenamiento de esos productos bajo condiciones de temperatura

y humedad controladas es ideal para mantener un nivel óptimo de calidad en el sabor de la Ginebra .

Algunos fabricantes además de utilizar una mezcla de algunos de los botánicos antes mencionados suelen agregar entre un 2 a un 6 % de azúcar con el fin de endulzar el producto. Para suavizarlo se acostumbra agregar de un 1/2 a un 1% de glicerol.

Si antes de la rectificación se adiciona un poco de ácido sulfúrico el producto presenta un bouquet etéreo.

La ginebra no suele añejarse dado que los aceites esenciales pueden oxidarse y comunicar un desagradable sabor a terpenos.

Algunos fabricantes en vez de hacer una redestilación con los botánicos suelen agregar los aceites esenciales de éstos al alcohol ya diluido. A esto se le llama Ginebra compuesto o sintética.

Como hemos visto es posible fabricar una cantidad innumerable de -- distintas Ginebras dada la gran variedad de combinaciones posibles con los distintos botánicos además de los trucos para mejorar su sabor, suavidad, dulzura, etc. Con todo y esto siguen siendo Ginebras de gran aceptación en el mercado.



Ha habido muchas polémicas de sobre cual de las Ginebras es la mejor, si la sintética o la obtenida por redestilación con los botánicos. Aunque el análisis más detallado del laboratorio no muestra grandes diferencias entre una Ginebra y la otra, podemos concluir gracias al análisis organoléptico, que al final de cuentas es el que nos marcará la aceptación en el mercado, que la Ginebra redestilada es la que tiene una mayor calidad y por lo tanto la más solicitada.

Para facilitar la comprensión de las distintas cualidades ó tipos de ginebras lo más fácil es el comparar sus composiciones para ello daremos las de las Ginebras sintéticas recordando su gran semejanza con las Ginebras redestiladas.

La primera fórmula corresponde a la "esencia para Ginebra" y esta compuesta por:

Alcohol del 90-95°	100grs.
Aceite de flema depurado	10gr.
Espíritu de enebro	10gr.
Aceite esencial de angélica	2 gotas
" " " galanga	4 gotas
" " " apio	2 gotas
" " " ALMENDRAS amargas	5 gotas

de esta mezcla se emplea aproximadamente un gr. por cada litro de alcohol de-  
40 a 50° G.L.

La fórmula de la ginebra Holandesa puede resumirse a:

Ac. esencial de limón	4gr.
" " de anís	4gr.
" " de raíz de angélica	24gr.
" " de fusel	16gr.
" " de bayas de enebro	500 gr.
" " de romero	24 gr.
" " de cilantro	16 gr.

Todo esto, se mezcla con 30.3 litros de alcohol y 30 lts de agua ade-  
más se filtra por carbonato de magnesio.

Otra de las Ginebras famosas en el mundo por su sabor y bouquet es la-  
Old Tom de la cual se muestra la siguiente composición:

Alcohol de 90°	20 lts.
Agua	25 lts.
Aceite esencial de cilantro	100 grs.
" " de raíz de angélica	12 gr.
" " de anís	30gr,

- " " de alcaravea 16 gr.
- " " de enebro .225 gr.

También esta mezcla debe ser filtrada en carbonato de Mg. Otra de las Ginebras inglesas es la London Dock la cual es una combinación de las dos ginebras antes mencionadas más aceite esencial de Casia.

La Ginebra tipo Gordon es probablemente la mejor conocida en el mercado la cual puede fabricarse según la siguiente patente:

- Aceite de bayas de enebro 500gr.
- " " raíz de angélica 20gr.
- " " semilla de angélica 20gr.
- " " cilantro 40gr.
- " " limón 60gr.
- " " naranjas dulces 20gr.
- Névoli 5gr.
- Alcohol csp. 4 lts.

para obtener la Ginebra lista para ser vendida se disuelven 60gr del extracto anterior en cada 100 lts de alcohol de 50° G.L. Hasta aquí hemos enumerado y explicado la definición, aspectos botánicos, químicos, y distintos tipos de las Ginebras más comunes en el mercado,

(VODKA.)

El Vodka es un líquido incoloro o ligeramente amarillento, transparente de olor y sabor característicos que pueden ser apreciados mediante pruebas de catado.

Definición:

Se entiende por Vodka la bebida obtenida por la fermentación alcohólica de Mostos azucarados, de productos finales naturales sometidos posteriormente a destilación y rectificación.

Puede ser tratada con carbón activado u otros absorbentes autorizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Puede ser también aromatizada con productos vegetales y animales. --  
(Ref # 2).

ESPECIFICACIONES DE LA BEBIDA LLAMADA VODKA.

Especificaciones	Mínimo	Máximo.
Grado alcohólico real G.L. a 15°C	38	55
Extracto seco mg /lt	0	200
Cenizas mg/lt	0	70
Valores expresados en mg/lt de alcohol anhidro		
Acidez total como Ac. acético	0	20
Aldehidos (acetaldehído)	0	20
Esteres como acetato de etilo	0	20
Alcohol metílico	0	huellas
Alcoholes superiores ( Alcohol amílico )	0	40
Furfural	0	0

La suma de los componentes volátiles diferentes de alcohol etílico no deberá ser mayor de 50 mg por litro de alcohol anhidro.

La definición que acabamos de mencionar corresponde a la dada por la norma oficial de la República Mexicana; pero se puede dar una definición clásica en la cual se aprecien más sus cualidades:

El Vodka es un aguardiente altamente rectificado de un grado alcohólico cercano a los 40° G. L. y con un contenido de impurezas no mayor de 35- a 40 partes por millón.

Su principal característica es la neutralidad es decir que carece de sabor y aroma.

Si en la botella no se especifica su origen, es decir no dice si está fabricada de grano es generalmente de caña. Como hay Vodkas aromatizadas no comerciales como ya lo vimos en el Capítulo I, la Vodka que se expende es siempre neutra; por lo tanto no se puede hablar como en el caso de la Ginebra de distintos tipos de esta bebida, sino más bien de calidades diferentes.

Aún así existe en la literatura la fórmula de una imitación para la cual se utilizan los siguientes ingredientes:

Cardo santo	25gr.
Cantaurea	25gr.
Canela	20gr.
Anís	20gr.

Cartezas de naranja	10gr.
Alcohol de 85°	7lts.
Agua	4lts.
Azúcar	al gusto.

Como vemos esto da un producto aromatizado no propiamente el Vodka, tal y como lo conocemos.

Como no es posible enumerar tipos diferentes de Vodka mejor daremos las marcas de calidad reconocida mundialmente, haciendo la salvedad que tanto su sabor como aroma dependen muchas veces hasta del tipo de agua de la comarca, donde son elaboradas:

En América se encuentra:

Smirnoff

Gilbey's

Gordon's

Hiram Walkers

Nikolai

De Inglaterra se encuentra la:

Masquer's

Barzoi

En Polonia se fabrica la conocida Wyborowa.

Para terminar con las generalidades de esta bebida diremos que otro de los factores que ha contribuido a su popularidad es el hecho de que no deja el temido azote de los bebedores que es la "cruda".

Esto fue comprobado por un Dr. inglés que sirviéndose de voluntarios en el Hospital Middelsex y dándoles a beber diferentes licores encontró que el Vodka era el que menos malestares producía.



### CAPITULO III.

#### Materias primas.

(El proceso de fabricación del Vodka y Ginebra tiene un gran número de operaciones en común, lo que nos permite analizar éstos sin hacer mención de que bebida se trata, aún más la fabricación de bebidas como el Whisky presentan algunos de éstos puntos en común.

La Ginebra y el Vodka pasan por una operación intermedia que es la de la obtención de un espíritu neutro (alcohol neutro).

El proceso global lo podemos describir en los siguientes puntos:

- 1).- Almacenado y limpieza de las materias primas (cereales)
- 2).- Molienda
- 3).- Cocimiento con agua, de los cereales.
- 4).- Conversión de los almidones.
- 5).- Fermentación
- 6).- Destilación y rectificación.

De este último aspecto del proceso en adelante, el espíritu neutro recibe diferentes tratamientos dependiendo de la bebida que se quiera obtener.

Para la Ginebra una redestilación en presencia de los botánicos ya -

mencionados y para el Vodka una dilución con agua desmineralizada, seguida de una filtración a través de carbón activado.

Posteriormente tanto una como otra de las bebidas son sometidas a un estricto control de calidad final para ser embotelladas y distribuidas para su consumo inmediato.

Existen una gran diversidad de materias que pueden ser transformadas -- en alcohol, ya que todo aquello que contenga azúcar o almidones, generalmente puede ser sometido a una fermentación alcohólica.

Estos materiales pueden a su vez ser reclasificados como:

a) Materiales que contienen azúcar:

Ejemplos de ellos son los frutos, melazas, mieles,

b) Materiales que contienen almidón:

Ejemplos: Granos de cereales, papas.

En la producción actual de las bebidas que nos interesan, las materias-primas básicas son los cereales.

(Generalmente la ginebra se obtiene de la fermentación de:)

Cebada

Centeno

Malz

Sorgo

Los usuales para la producción de el Vodka son los siguientes:

Cebada.

Centeno

Maíz

Papas.

Estos materiales por supuesto difieren de planta a planta, de país a país y lo que es más, varían año con año.

Esto depende de los cambios en las cosechas y las condiciones económicas.

Hemos de hacer resaltar que en la producción de bebidas alcohólicas de grano el orden de importancia del uso de éstos es como sigue: cebada, centeno, - maíz, avena, y trigo. Esta clasificación se debe principalmente a las características propias de los cereales por lo cual es útil hacer una breve descripción de las - propiedades de cada uno de ellos.

#### CEBADA.

Este cereal toma el primer lugar en importancia en la industria del alcohol, en virtud de que su alta producción de enzimas diastásicas que permite la obtención de la malta.

La composición media de los distintos tipos de cebada se puede resumir en el cuadro. # 1.

Como se ve tiene un alto contenido de carbohidratos y bajo de proteínas lo cual la hace particularmente útil en las destilerías. Una buena cebada para este tipo de planta debe estar libre de basuras, a la vez que debe tener un buen olor y sabor.

Los granos deben ser pequeños y de tamaño uniforme, con un alto porcentaje de nitrógeno y una gran capacidad germinativa. Con estas características y con un buen tratamiento en la "casa de Malta" se obtiene una malta de primera calidad. La limpieza del grano es necesaria para asegurar la eliminación de un gran número de bacterias, además de tierra que puede interferir en la producción de la malta.

CUADRO NUMERO 1

Composición promedio de distintos tipos de cebada.

Tipo de cebada	Base seca							PEÑO POR dm <sup>3</sup> , Kg.	PEÑO POR 1000 granos, gr.
	HUMEDAD %	CENIZAS %	PROTEINAS %	GRASAS %	FIBRAS %	PENTOSAS %	ALMIDON %		
2 Hileras	8.9	2.9	11.6	2.0	5.2	8.4	59.1	.65	38
Ordinaria 6 hileras	8.7	3.0	11.9	2.0	5.8	9.6	58.9	.59	27
Hexastición	8.5	2.9	10.0	2.0	5.8	9.0	59.9	.60	38

Como se puede observar en el cuadro posterior, la cebada contiene cerca de 65% de materia fermentable.

Una tonelada de este cereal produce más o menos 371 lts. (98 gal.) de alcohol.

Para que se considere buena en la producción de la malta, la cebada debe mostrar un porciento de germinación de al menos 97 %. Debe tenerse cuidado con aquellos granos que no germinan, pues puede deberse a microorganismos que pueden contaminar al resto de la materia prima.

#### CENTENO.

La única especie propia para cultivo es el centeno común (*Secale cereale*).

Como el cereal anterior, es básico en la manufactura de distintas bebidas espirituosas como son el Vodka, Ginebra, whisky etc.

Algunas veces se emplea también en la elaboración de la malta.

A continuación damos un cuadro de la composición aproximada del cen-

teno común para nos pueda servir como comparación con los demás cereales.

Humedad	11.0%
Genizas	2.0%
Proteínas	11.6%
Extracto de eteres	1.7
Fibra cruda	2.0
Pentosanas	8.5
Azúcar total	4.0
Almidón	59.2
Peso por mil granos	25 gr.
Peso por dm <sup>3</sup>	706 gr.

Como se ve puede fermentarse alrededor de un 60 % de la materia total de cada grano y una tonelada de este grano produce aprox . 85 galones ( 321.7 - lts).

### MAIZ.

Este cereal es de los mas nobles en la producción de bebidas fermentadas ya que aunque el grano haya sido dañado por las heladas, o bien por fuertes calores; además de que se encuentre húmedo o sucio puede ser empleado en la fermentación.

El contenido fermentable no es seriamente dañado por los fenómenos antes mencionados y las cosechas en este estado son generalmente compradas a bajo precio.

Como veremos a continuación este tipo de cereal puede producir entre 98 y 105 galones de alcohol por tonelada. Contiene 65 % de azúcares y almidón fermentables.

#### CUADRO DE COMPOSICION DEL MAIZ.

Peso por 100 granos.	38 gr.
Humedad	10.75%
Proteínas	10.0%
Extracto de eteres	4.25%
Fibra cruda	1.75%
Cenizas	1.5%
Almidón	71.75%

#### SORGO.

El sorgo de granos grandes, blancos y amarillos es muy usado en la industria alcoholera.



Este tipo de granos llega a contener hasta un 63% de almidón, y hasta en algunas ocasiones llega a substituir al maíz.

#### COMPOSICION DEL SORGO.

Humedad.	11.09%
Extracto de eteres	7.0
Grasa	3.8
Proteinas	9.0
Albúmina	0.97
Fibra	1.8
Cenizas	2.4
Almidón	63.0

Hasta ahora hemos nombrado las principales materias primas de uso común en México para la fabricación de las bebidas en estudio. Es necesario analizar los cuidados y tratamientos previos al proceso de la obtención de los azúcares fermentables.

A la planta llega a granel la materia prima, ya sea en furgones de ferrocarril o en camiones de gran tonelaje.

El grano como materia portadora de vida, es susceptible a cambios en su

estructura y propiedades, debido a agentes vegetales o animales.

Para darles protección a este tipo de materia prima es necesario almacenarla en lugares apropiados, limpios, con buena ventilación. Es necesario limpiar estos almacenes de parásitos, usando algunas sustancias propias para ello.

Los procesos enzimáticos y las influencias de parásitos vegetales (ataque de hongos, fermentación, etc.) sólo pueden combatirse provocando una suficiente resistencia al almacenaje, es decir, la sequedad adecuada del grano.

El grano cosechado maduro tiene una concentración máxima de humedad, la cual va perdiendo rápidamente en el campo según las condiciones atmosféricas.

El grano estará en condiciones adecuadas de almacenaje cuando tenga un 15% de humedad.

Si este contenido es un poco mayor será conveniente secarlo a un secado artificial.

Industrialmente el grano es almacenado en grandes depósitos llamados silos, construidos de madera, hierro, hormigón armado, mampostería.

La remoción del grano depende de las condiciones climatológicas. Se -

verifica recogiendo el grano, que sale por la parte inferior y transportándolo por medios mecánicos de nuevo a la parte superior del silo.

En los silos, como es natural, se almacena el grano en capas muy altas. Esta es la razón de que deba estar muy seco.

Como ya lo hemos mencionadas el grano debe encontrarse en condiciones de higiene adecuadas para lo que se le debe extraer todo cuerpo extraño como: semillas extrañas, semillas de hierbas nocivas, estiércol, arena, piedras, Debe evitarse que se contamine ya en la planta con fibras de los sacos, ligaduras de los mismos, polvos.

En los silos se debe tener mucho cuidado con roedores que contaminan y deterioran al cereal. Para separar las impurezas se emplean diferentes aparatos; unos llamados aventadores o aspiradores que sirven para remover las partículas indeseables más grandes.

El material pasa al través de distintas cribas, las cuales se encuentran bajo la acción e una corriente de aire regulable, que expulsa los cuerpos más ligeros, como granos vacíos, polvos, esporas de hongos.

Es interesante hacer notar que el material debe pasar a través de la acción de un imán para remover toda partícula de hierro que pueda ocasionar mal

trato a los molinos o bien alguna chispa que origine un incendio.

Debido a que en las rugosidades de la cáscara de los granos se adhiere polvo, esporas, es necesario someter a aquél a un lavado posterior.

De esta forma se encuentra el grano listo para la molienda. Todo el grano es conducido a los molinos para ser reducido a un tamaño apropiado.

Para este efecto se emplean tres tipos de molinos:

- a.- Molino de rodillos
- b.- Molino de martillos y
- c.- Molino por rozamiento.

Cada uno de ellos tiene sus pros y sus contras.

La molienda varía de acuerdo al tipo de cocimiento a que posteriormente debe someterse el cereal.

El uso de altas temperaturas nos permitirá tener granos o partículas grandes, como se verá en el cuadro # 2.

Para cocedores a presión también se aceptan tamaños grandes.

Un alto porcentaje de harina es indeseable ya que reduce el rendimiento en la formación de alcohol pues se pueden quemar estas finas partículas en los cocedores.

Todo el grano molido es transportado hasta grandes tolvas, donde espera a que continúe el proceso.

En las destilerías actuales al almacenaje a gran escala se está eliminando por medio del uso de un proceso continuo de cocimiento. Esto implica un flujo continuo de los silos a los fermentadores.

CUADRO # 2.

TAMAÑO DE MALLA PARA LA MELIENDA EN DESTILERÍAS.

MAIZ.				
Proceso de cocido	Continuo	Por cargas y presurizado	Por carga -latm-	
Temp. de cocido	203°C-90 seg	154°C	100°C	
Análisis de malla	%	%	%	
12	24	24	4	
20	52	52	36	
60	20	20	52	
60	4	4	8	
CENTENO.				
Proc. de coc.	Continuo	Continuo	Por cargas a P.	Por carga en infusión
Temp. de soc.	138°C 3 min.	63°C 20 min	138°C	63°C
Análisis de m.	%	%	%	%
12	4	4	4	4
20	36	36	36	36

60	50	50	50	50
60	10	10	10	10

SORGO

Proceso de coc.	Continuo	Por cargas at Presión	Atmosférico B.
Temp.	177 C° 90 seg.	138-154°C	100°C
Análisis de malla	%	%	%
12	15	15	4
20	41	41	52
60	38	38	38
60	6	6	6

CEBADA MALTEADA O CENTENO MALTEADO PARA CONVERSION

Análisis de malla	%
12	4
20	36
60	50
-60	10

[ Una vez que el grano es molido debe someterse a la conversión del almidón en azúcares ] lo cual será tratado en el capítulo siguiente, además de dar nociones generales de malteado, enzimas, azúcares.

[ Dado que también al agua podría considerársele como materia prima, ya que en todo el proceso interviene como constituye importantísimo, sería adecuado

dar nociones muy generales de su tratamiento para ser empleada en estas industrias. El agua puede también intervenir indirectamente en la fabricación del alcohol;— como agua de enfriamiento, para la producción de vapor, etc. ]

[ Generalmente todo tipo de agua suministrada a la industria contiene im purezas, que pueden ser visibles ó invisibles. Minerales disueltos en forma de sales son imperceptibles a simple vista, contrario a sedimentos, colores o turbidez que -- pueden ser fácilmente vistos. ]

Algunas veces una pequeñísima porción de alguna impureza es indesea - ble, tal como en el caso de las sales de calcio y magnesio, si es que esta agua se - usa en enlatado, o bien si es usada en calderas.

Existen diferentes tipos de tratamientos que se le pueden dar a las aguas industriales, estos son básicamente:

a.- Procesos de clarificación

i.- Sedimentación

ii.- Coagulación y asentamiento.

iii.- Filtrado

b.- Esterilización

c.- Endulzamiento de aguas.

i.- Proceso de intercambio catiónico

ii.- Proceso de intercambio catión-aniónico.

iii.-Proceso de precipitación.

d.- Otro tipo de removimiento de impurezas.

El proceso de clarificación.

El agua que contenga cantidades de partículas de diámetro grande, pero que estén en suspensión puede dejarse sedimentar, para de esta manera no utilizar - demasiadas cantidades de coagulante, o bien para no tapar prontamente los filtros. Se lleva a cabo en recipientes que cumplen con la característica de proporcionar - bajas velocidades en el agua.

Generalmente están provistos de baffles para evitar recirculaciones internas.

A este proceso sigue el de coagulación y asentamiento, usado para remover turbidez y color.

Se añade un coagulante que reacciona con la alcalinidad natural del agua (puede ser proporcionada artificialmente), para producir un precipitado gelatinoso- que adsorbe la turbidez o el color.

El coagulante más usado es el sulfato de aluminio, que actúa en aguas de pH entre 5 y 7.



Siguiente a los procesos anteriores está el filtrado.

El objetivo de este proceso es remover cualquier material insoluble, que no haya sido retirado en los procesos previos. Se obtiene de aquí un efluente claro limpio y sin color. El medio filtrante más usado comúnmente es arena, aunque empieza a usarse satisfactoriamente antracita molida.

Pueden emplearse dos tipos de filtros: los de presión o los de gravedad.

#### <ESTERILIZACION.>

El agente más usado para este objeto es el cloro, que puede suministrarse en forma gaseosa, o bien en combinación con amoníaco formando las cloraminas.

Se aplica ya sea antes de la filtración, después o en ambas ocasiones.

Otros esterilizantes son aunque no de uso muy común: el ozono y la luz ultravioleta.

#### ENDULZAMIENTO DE AGUAS.

La dureza en el agua es causada por las sales solubles de calcio y magnesio.

Uno de los procesos más comunes en la industria para eliminar estas sales es "Zeolita-Sodio" que es un proceso de intercambio catiónico.

Los metales magnesio y calcio son removidos por la interacción de la zeolita, la cual los reemplaza por sodio. Para la regeneración de las zeolitas basta pasar una corriente de vapor de agua seguida de cloruro de sodio, que desplaza los iones calcio y magnesio y reincorpora el sodio que había perdido.

Dentro de los procesos de intercambio catión-aniónicos se encuentra el de intercambio de hidrógeno.

Consiste en remover todos los bicarbonatos dejando únicamente dióxido de carbono, que puede ser eliminado simplemente por aereación.

Puede eliminarse por este método todos los iones calcio, magnesio y sodio, simultáneamente pueden ser removidos hierro y manganeso (zeolitas carbónicas).

El equipo para estos fines contiene zeolitas resinosas o bien carbónicas, que pueden ser regeneradas por medio de una corriente de ácido sulfúrico diluida, que convierte a los contaminantes en sulfatos solubles y restituye el hidrógeno.

Corrientes con presencia de ácidos clorhídrico y sulfúrico son pasadas

a través de absorbedores de ácido o cambiadores aniónicos con el objeto de eliminar estas impurezas.

A esto se le llama desmineralización.

En la industria alcoholera son de gran importancia los procesos anteriores, ya que existen calderas, torres de destilación, enfriadores, etc., que pueden ser incrustados con los cationes antes mencionados si no se les somete a un tratamiento adecuado.

Debe ser también removido el sílice por las mismas razones.

Dado que en agua con sabores y olores indeseables puede afectar grandemente la calidad de las bebidas, es de suma importancia eliminarlos.

Se recurre a filtros de carbón activado para este fin.

En México se emplea agua con las siguientes especificaciones; para la fabricación de Vodka y Ginebra:

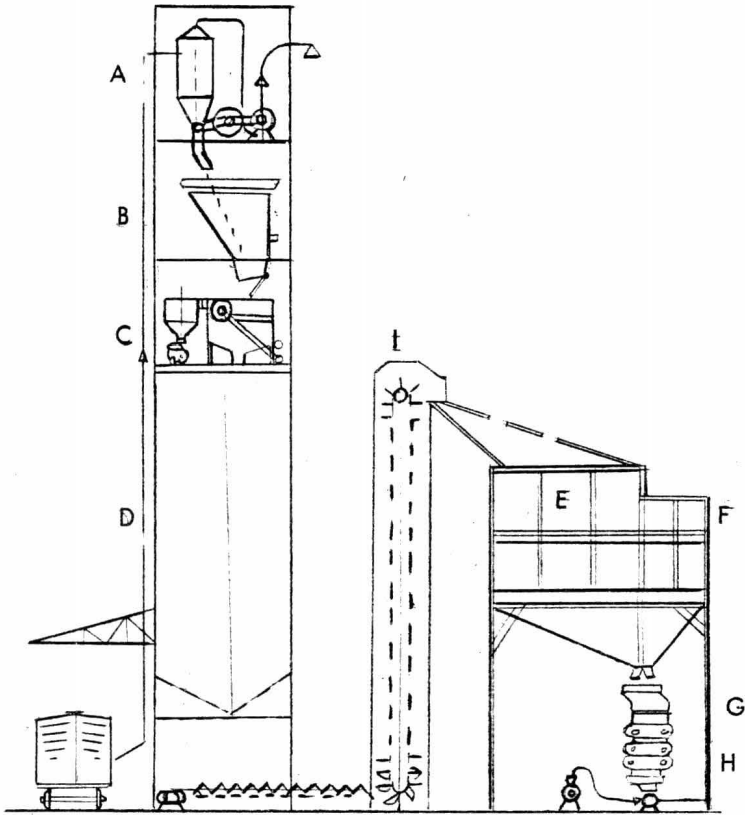
pH	6.5 (entre 5 a 8)
Dureza	.000 como $\text{CaCO}_3$ (1 ppm máx) .000 como $\text{CaO}$
Conductividad	2 Mmhos (15 máxima)
Alcalinidad a la fenolftaleína	0
Alcalinidad al anaranjado	.1 ml

(50 ml de muestra titulada con ac 0.05N)

Hidróxidos	0
$\text{CO}_3^{--}$	0
$\text{HCO}_3^-$	8.4 ppm como $\text{NaHCO}_3$
$\text{SiO}_2$	trazas
Orto y polifosfatos	trazas
$\text{Cl}^-$	.82 ppm
$\text{Cl}_2$	---

Nota: mho ■ ham-l

### ALMACEN Y MOLIENDA DE LOS CEREALES.



- |               |              |                        |          |
|---------------|--------------|------------------------|----------|
| A.- Recibidor | B.- Balanza  | C.- Separador          | D.- Silo |
| E.- Granos    | F.- Malta    | G.- Filtros Magneticos |          |
| H.- Molinos   | I.- Elevador |                        |          |

## CAPITULO IV.

### MALTEADO.

Antes de tratar detalladamente el proceso industrial de malteado es conveniente dar unas nociones generales de los compuestos que intervienen en el mismo.

Hablaremos de los azúcares, almidones y sus propiedades, así como también de las enzimas que toman parte en la conversión de los sustratos.

Los cereales como ya vimos, no son directamente fermentables ya que su constituyente principal es el almidón.

Tanto éste como el azúcar, y la maltosa son denominados como carbohidratos.

A medida que aumenta su peso molecular son susceptibles de hidrolizarse, esta es la propiedad por la cual los almidones, de alto peso molecular, pueden ser degradados y posteriormente fermentados.

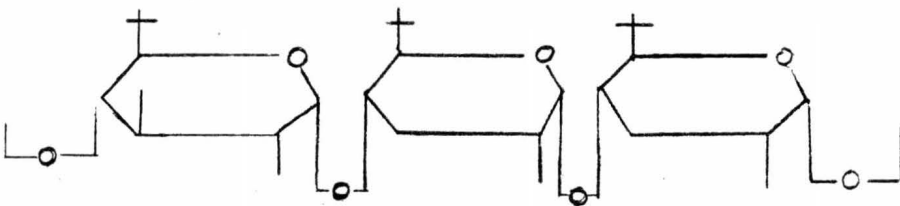
Para ser fermentable un carbohidrato debe encontrarse en forma de monosacárido. De éstos solo las glucosas, fructosas (levulosa) y las galactosas son --

susceptibles de ser convertidos en alcohol.

Cuando el almidón es hidrolizado se obtiene generalmente el disacárido llamado maltosa. Por medio de la enzima maltasa se puede desdoblar la molécula de maltosa en dos equivalentes de dextrosa (glucosa).

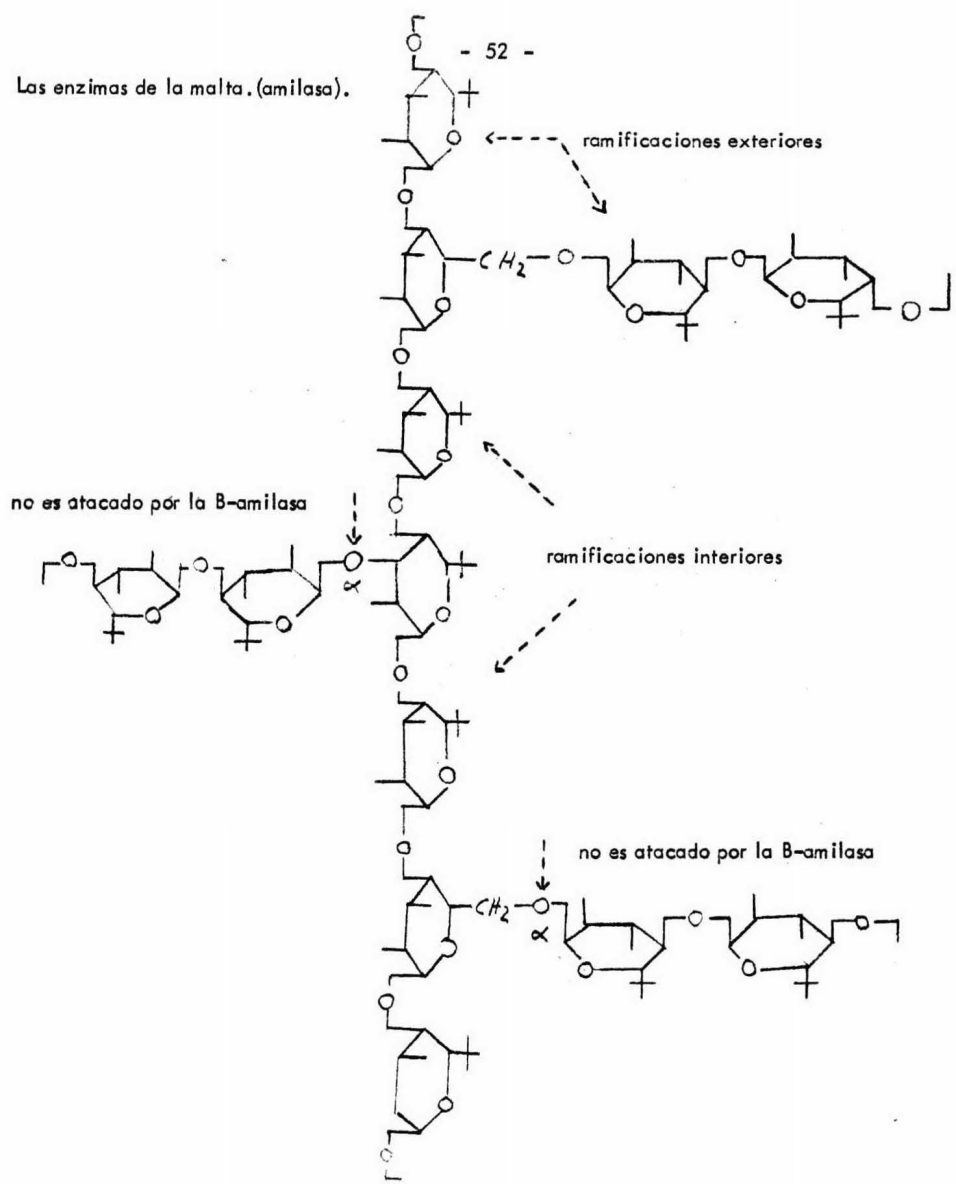
Es importante que estos almidones sean 100% convertibles en azúcares fermentables ya que de esto depende el rendimiento de alcohol en la planta destilera.

El almidón que es sólo soluble un 20% en agua hirviendo presenta la siguiente estructura.



Esta estructura es la de la amilosa que es la parte soluble en agua. La parte insoluble de los almidones es la llamada amilopectina de la cual se da también su fórmula estructural. Es importante en la industria que tanto la amilosa como la amilopectina se comportan diferentemente en la hidrólisis, bajo la acción de

Las enzimas de la malta. (amilasa).



En la hidrólisis del almidón se encuentran distintos productos como son-  
dextrinas, una mezcla de fragmentos de alto peso molecular, un disacárido con  
dos unidades de glucosa y dextrosa. Para la hidrólisis se requieren de enzimas o



bien un tratamiento con ácido, siendo preferido en la industria el primero. El sistema enzimático más efectivo es proporcionado por la malta y contiene básicamente a las amilasas alfa y beta.

La  $\beta$ -amilasa es la más importante de la malta, aunque la alfa es de gran importancia en la conversión del almidón. Cada una de ellas ataca en diferente punto la molécula de almidón. La amilosa es degradada completamente por las dos enzimas, pero a diferentes velocidades, y la amilopectina sólo es atacada por la  $\beta$ -amilasa.

El resultado de la degradación de la amilopectina es una dextrina que a su vez es degradada por la  $\beta$ -glucosidasa hasta dar un producto que puede ser nuevamente atacado por la  $\beta$ -amilasa. El último producto de la degradación es la maltosa. La hidrólisis depende además de la enzima usada, del estado en que se encuentra el substrato (cereal) y también de las condiciones de operación.

— El calentamiento con agua incrementa el grado de hidrólisis.

Los cereales además de contener almidón, contienen cantidades variables de proteínas, que son importantes en la fabricación del alcohol pues pueden fermentarse y dar productos indeseables como son el aceite fusel (alcohol amílico).

Dada la importancia de las enzimas (amilasas) que intervienen en la conversión de los almidones, es interesante dar las propiedades, que en un momen

to dado, pueden afectar su funcionamiento.

	ALFA-AMILASA	BETA-AMILASA
<u>Propiedad</u>		
pH		
óptimo	4.7-5.4	4.0-5.0
Nitrógeno %	13.4	14.8
P.molecular	59500	152000
Energía de	7050	9300
activación cal/mol		
Temperatura óptima	60 °C	55°C
de operación.		

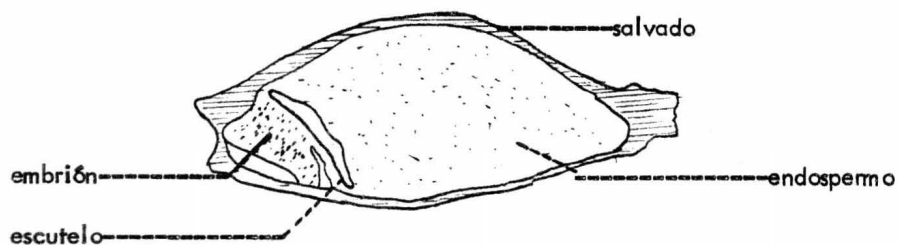
### PREPARACION DE LA MALTA.

{ El malteado es un proceso industrial independiente del uso subsiguiente de la malta, es decir que no importa el fin inmediato de la malta.

Como ya se indicó en el capítulo anterior el cereal más adecuado para la obtención de la malta, es la cebada.

Esto se debe, lo decimos una vez más, a su alta productividad de enzimas, a que conserva su cáscara después del trillado (nos servirá posteriormente de material filtrante) y a que su endospermo responde durante todo su desarrollo a --

cualquier modificación del proceso.



La parte más importante de este grano es el epitelio scutelar, que se encuentra entre el embrión y el endospermo, ya que aquí es el lugar donde más tarde, durante la germinación, se formarán las enzimas.

En el grano sin germinar existe cierta cantidad de enzimas, especialmente de la beta-amilasa.

Durante la germinación grandes cantidades de beta amilasa quedan libres por acción de otras enzimas proteolíticas.

La alfa-amilasa casi no se encuentra presente en los granos sin germinar, pero de los primeros dos o tres días hasta el octavo aumenta su concentración grandemente.

Otras enzimas, que aunque no actúan directamente en la conversión de los almidones, son importantes: estas son las citinas cuya finalidad es la de hacer permeables las paredes celulares a las enzimas amilasas, las cuales actuarán directamente sobre los almidones.

Durante la formación de el "mosto de la cebada" es cuando grandes cantidades de almidón son consumidas.

Para que sólo una mínima parte del almidón de la cebada sea consumido por ella misma durante la germinación, se debe detener ésta cuando la raíz haya alcanzado el tamaño del mismo grano. En este momento es cuando la máxima cantidad de amilasas se encuentran presentes, de esta manera será posible la conversión, no sólo el almidón de la propia cebada, sino que además del almidón procedente de otros granos que se agregan, para la fabricación de productos destilados. La malta es mezclada con dichos cereales en proporciones que van desde un 10 hasta un 50%.

Malta así preparada deberá sacarificar hasta quince veces su peso de otros granos.

Para detener la germinación basta con secar los granos de cebada.

El proceso industrial de la fabricación de malta consta de cinco etapas - esenciales:

- a.- Limpieza del grano y distribución por tamaños.
- b.- Adición de agua con objeto de empapar el grano.
- c.- Geminación controlada.
- d.- Secado.
- e.- Eliminación de raíces.

El segundo paso consiste en remojar la cebada con agua fría, por aproximadamente dos días.

Esto depende de la clase y condición del grano, temperatura del agua, dureza de la misma, humedad ambiente, etc.

Para el primer día se recomienda que se cambie el agua cada 12 horas por lo menos, después cada 24 hrs.

En un tanque propio para el caso se pone la cebada y se agrega agua hasta que el nivel de la misma esté de una a dos pies encima del grano.

Cuando el grano esté lo suficientemente remojado se drena el agua.

#### GERMINACION.

Para fábricas que trabajan grandes volúmenes de malta existen tres tipos de germinadores:

- 1.- Geminador de piso
- 2.- Geminador de compartimento
- 3.- Geminador de tambor.

Estos dos últimos métodos se conocen también como malteado neumático, y son de funcionamiento continuo.

El primer tipo de equipo consiste únicamente de un piso el cual es rociado con granos ya húmedos, estos granos son removidos frecuentemente para que se aereen y para evitar un excesivo incremento en la temperatura.

También es necesario humedecer constantemente para que no se interrumpa la germinación.

La temperatura óptima del aire en este equipo debe ser alrededor de -- de 15.6° 6 y la del grano de unos 24°C.

La cama de grano generalmente es de 8 a 10 pulgadas en el inicio de la germinación, pero puede variarse hasta 14" como máximo y 5" como mínimo.

Después de ser remojado previamente el grano aumenta en vol. Un 20% pero una vez terminada la germinación, este aumento es hasta de un 85 %.

El tiempo de geminación en este tipo de proceso dura de 5 a 8 días.

El sistema de tambor, consiste como su nombre lo dice en grandes tambores rotatorios.

En el principio de la geminación giran lentamente mientras entra una - corriente continua de aire.

Dado que el proceso de la geminación es muy variable no se pueden -- dar velocidades y condiciones exactas, sino que estas quedan a criterio de un operador calificado.

Se recomienda en un principio 12 revoluciones cada 24 horas ( para los tres primeros días), llegandose hasta una vuelta cada media hora. Al cabo de -- cinco días la geminación debe pararse.

El otro tipo de equipo, el de compartimento, consta de un tanque oblongo que posee un agitador que remueve el grano a la velocidad que el operador calificado juzgue conveniente.

Estos procesos neumáticos son procesos limpios y uniformes, además de consumir poca mano de obra y espacio.

## SECADO.

El producto obtenido de los pasos anteriores es llamado "malta verde" - la cual debe ser secada en hornos adecuados. Para este uso se emplean hornos con ventilador en la parte superior y en la inferior el quemador.

Debe el horno ser alimentado con carbón que no produzca humo y aire; los gases calientes son succionados por el ventilador.

El horno debe tener tres pisos, para que en el primero se coloque una - carga previa de la malta húmeda, para ser sometida a un secado inicial.

Posteriormente se pasa al piso inferior para ser sometida a temperaturas - mas altas.

En el primer día de secado la temperatura no debe sobrepasar los - --- 32.2°C, aunque posteriormente se incrementa hasta los 49-54° C. Se obtiene un máximo en las propiedades diastásicas cuando el secado es parado a 50.6° C más - o menos.

Después de todos estos procesos a que se somete la cebada, se ha perdi - do hasta un 20 % en peso, con un incremento de 6 a 7 % en volumen.



## COCIMIENTO DEL GRANO A FERMENTAR.

[ Es esencial que el almidón contenido en el cereal esté verdaderamente gelatinizado para permitir la hidrólisis enzimática, que se lleva a cabo por las amilasas de la malta.

El porcentaje de gelatinización es controlado por el tiempo, y temperatura del proceso, así como el tamaño de las partículas de cereal. ]

Para este objeto existen comercialmente cuatro procesos:

- 1.- Infusión. Por cargas
- 2.- Por cargas a presión atmosférica.
- 3.- Por cargas presurizado.
- 4.- Cocedor continuo presurizado.

[ El almidón contenido en granos chicos es fácilmente gelatinizable aún a bajas temperaturas.

En cambio el almidón contenido en el maíz es gelatinizado en dos etapas, aproximadamente de un 80-85% a una tem. de 71-73.8°C y el porcentaje restante se gelatiniza sólo incrementando aún más la temperatura.

Siendo el maíz el cereal más generalizado en la producción de alcohol,

es frecuente que en las destilerías se empleen cocedores a presión, tanto por cargas como continuos, para así obtener un rendimiento máximo de alcohol.

Esto se explica ya que a mayor presión en los cocedores, mayor la temperatura admisible en el proceso, por lo cual hay una mayor gelatinización. ]

#### Proceso de infusión.

Este proceso es adecuado únicamente para granos pequeños. Es el método más antiguo empleado en la industria, y su rango de temperatura permite que las operaciones de cocido y conversión se realicen al mismo tiempo.

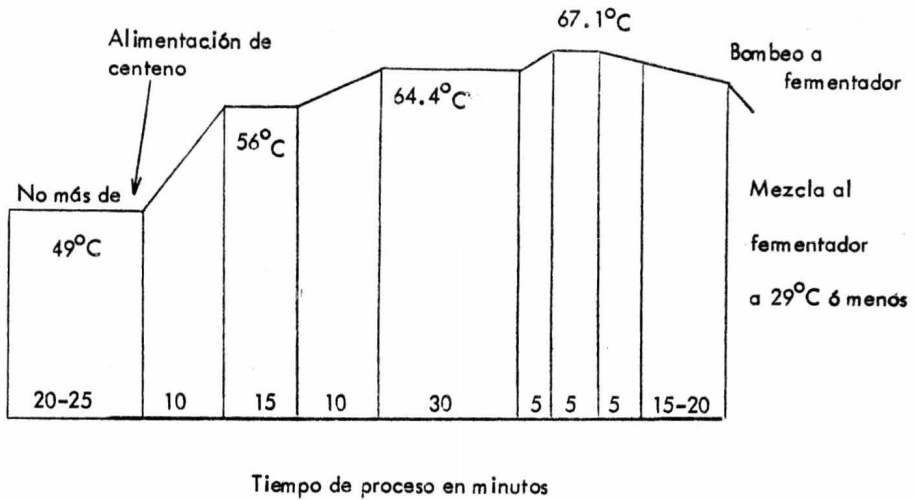
El equipo consiste en tanques tanto horizontales como verticales con -- agitador mecánico y una regadera de vapor.

Su capacidad puede ser de hasta 37850 litros.

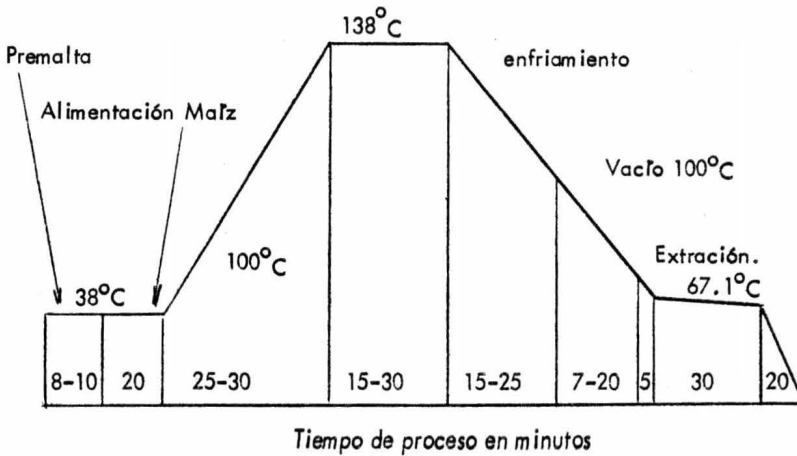
En la operación se añade grano al mismo tiempo que se agita, con objeto de evitar aglutinamientos.

La temperatura más alta que se puede alcanzar es de  $68.8^{\circ}\text{C}$ . Si se quiere obtener la conversión en el mismo tanque, lo primero que se añade es la malta, a una temperatura máxima de  $62.7^{\circ}\text{C}$  y posteriormente el grano empleado.

PROCESO DE INFUSION POR CARGAS. PROCESADO DE CENTENO.



PROCESADO DE MAIZ Y SO RGO EN EQUIPOS POR CARGAS A PRESION.



El tiempo total de proceso en este equipo varía de 115 a 135 minutos.

Las desventajas de este método son: grandes equipos, además de que no hay una eficaz reducción de bacterias.

Para esto hay que agregar que otro de los objetivos del cocimiento es eliminar una serie de microorganismos indeseables.

#### COCEDOR POR CARGAS ATMOSFERICO.

Este proceso es usado generalmente en la gelatinización de maíz y sorgo.

El equipo es esencialmente el mismo que el usado en el proceso anterior.

Las condiciones de operación son semejantes a las del proceso por cargas presurizado con excepción de que el rango máximo de temperatura va de los 97.5°C a los 100° C. y el tiempo puede ser de alrededor de 60 min, a esas temperaturas. La gelatinización es incompleta y el rendimiento de alcohol es menor que en el proceso a presión.

#### COCEDORES POR CARGAS A PRESION.

Este es el proceso más usado en la industria destilera.

Consiste en tanques a presión horizontales de capacidades por arriba de los 37850 lts. diseñados a operar a presiones del orden de  $7.03 \text{ kg/cm}^2$  (100 -- psig ).

Cuentan también con agitadores horizontales, y surtidores de vapor en el fondo.

Las condiciones de operación de estos equipos se muestra en el cuadro # 3, en el cual intervienen distintos granos.

Para la operación se añade el agua y la temperatura es elevada al máximo cuando el grano ya ha sido añadido.

Estas condiciones son mantenidas durante el tiempo requerido. Posteriormente se reduce la presión hasta la atmosférica, y aún más se aplica vacío para enfriar el mosto hasta  $56^{\circ}\text{C}$ . Se agrega malta en suspensión acuosa a  $38^{\circ}\text{C}$  hasta que el total del mosto tenga una temperatura de  $62.7^{\circ}\text{C}$ . La conversión se efectúa después de ser bombeada el mosto hasta los convertidores -- por cargas.

Las ventajas de este tipo de equipo sobre los anteriores son las de un incremento en rendimiento de alcohol hasta de un 5 %, y la eliminación casi total de bacterias, u otros microorganismos, Este tipo de equipo consume mayor potencia, más vapor y requiere de control manual más especializado.

Cuadro 3.

CONDICIONES DE OPERACION DEL PROCESO BATCH A PRESION.

COCIDO.

Ti po de grano.	Maíz	Centeno	Sorgo
Temperatura °C			
Inicial	51.7	38	50.1
Máxima	151.7	145.7	151.7
Final	67.1	67.1	67.1
Tiempo, min.	0-10	5-15	10-15
A tem. máx.			
Ciclo total, hrs.	3	4	3
Concentración de mosto			
lts/dm <sup>3</sup>	2.31	2.94	2.205
pH	5.6	5.6	-

PREPARACION DE LA SUSPENSION DE LA MALTA.

Temperatura °C	32.2-38	32.2-38	32.2-38
Conc, mosto lts/dm <sup>3</sup>	3.67-4.2	3.67-4.2	3.67-4.2
Tiempo, min.	5	5	5
Cantidad de malta %	8-10	10-12	8-10

CONVERSION

Temperatura °C	62.7	62.7	62.7
Tiempo, min	30	30-60	5
Con. Mosto total	3.15-3.36	3.78-3.99	3.15

## COCEDORES CONTINUOS A PRESION.

Este proceso es el más simple, económico y eficiente.

Elimina los microorganismos indeseables para la fermentación en una forma casi total.

En estos equipos se integra en un sólo proceso las operaciones de molienda, cocido y conversión.

El grano es pesado y cargado en los molinos de los cuales es enviado a tanques precocedores.

En éstos se agrega agua y se empapa. Posteriormente, por medio de agitación o recirculación es mandado a calentadores a base de vapor.

Estos calentadores son tubos en 'U' que proporcionan el tiempo de residencia necesario para el cocido.

El mosta cocido se vierte en un tanque flash, para ser enfriado recuperándose parte del vapor.

De este tanque que opera entre .703 y 1.05 Kg/cm<sup>2</sup> (10 y 15 -- PSIG) pasa la mezcla al convertidor. Este es un tanque flash al vacío en donde se alcanza la temperatura de conversión, de 62.7°C. En el cuadro # 4 se muestran -

las condiciones de operación de estos equipos.

## CONVERSION.

Para llevar a cabo esta importante etapa de la fabricación de bebidas - espirituosas, se emplean distintos tipos de convertidores, los cuales siempre trabajan de manera semejante al equipo del que proviene el mosto, es decir de los co cedores.

Los más importantes son:

- a.- Proceso de conversión. Por cargas
- b.- Proceso de conversión continuo.
- c.- Proceso amilo.

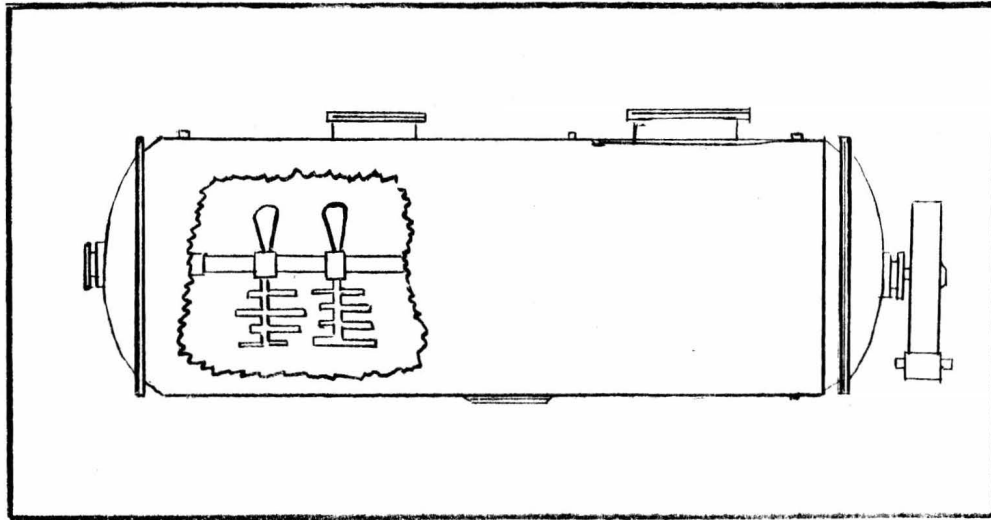
El primero de estos ha sido usado por varios años.

Se prepara una suspensión acuosa de malta, que contiene  $3.67-4.2 \text{ lts/dm}^3$  de malta seca.

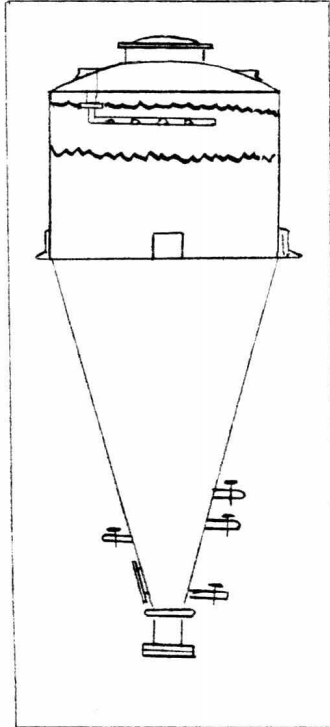
Debe encontrarse a una temperatura cercana a los  $38^\circ\text{C}$ . Esta suspensión se agrega al grano ya cocido, para abatir la temperatura de aquel hasta  $62.7^\circ\text{C}$ .



CONVERTIDOR HORIZONTAL A PRESION.



CONVERTIDOR.



Cuadro # 4

CONDICIONES DE OPERACION DE COCEDORES CONTINUOS Y DE II RAPI-  
DA CONVERSION.

PRECOCIDO.	
Temperatura C	60-68.7
Concentraci3n de Mastro lts/dm <sup>3</sup>	2.1
pH	5. 1-5.4
Tiempo	1 a 5 min.

COCIDO			
Tipo de grano	Maiz	Centeno	Sorgo
Temperatura °C	182	138	177
Tiempo, min	1.5	3	1.5
Conc. mezcla	Aproximadamente 2.62 lts/dm <sup>3</sup>		

Preparaci3n de la Suspensi3n de Malta

Temperatura °F	F 62.7
Conc, mezcla	4.2 lts/dm <sup>3</sup>
Tiempo min.	1.0
Cantidad de malta	8-10 % del total de granos.

CONVERSION

Temperatura	62.7
Tiempo	2 min.
Conc. mezcla	2.62-3.15 lts/dm <sup>3</sup>

En el convertidor debe estarse agitando el mosto resultante por un - - tiempo de aproximadamente de 45 min. Una vez hecho esto se bombea todo a los enfriadores.

Durante la operación el almidón de los cereales se convierte en malta sa ( 75-80% ) y el porcentaje restante en dextrinas.

#### PROCESO CONTINUO.

La malta es pesada y depositada en los molinos de los cuales sale, para que en los tanques siguientes se forme la suspensión.

Agua a 62.7°C se vierte en éstos tanques.

La proporción en que se mezcla el agua y la malta es la misma que en el proceso anterior.

El grano cocido que también se encuentra a esa temperatura se mezcla con la suspensión de malta.

El convertidor es un tubo continuo, a través del cual pasa esta mezcla.

El rendimiento es de 70% de maltosa y 30% de dextrinas.

#### PROCESO AMILO.

Este proceso, aunque no se utiliza en Norte América es empleado en Europa.

La única variante de este proceso respecto a los anteriores, es que la -- conversión de almidones va acompañada con el crecimiento de un microorganismo -- llamado *Rhizopus delemar* que ayuda en el incremento de la producción de alcohol.

Es muy común la práctica de agregar una pequeña cantidad de malta a -- los almidones antes del cocimiento.

Tiene por objeto permitir una mejor dilución de los almidones que faci-  
lita su transporte y manejo, durante el cocido y enfriamiento posterior.

#### ENFRIAMIENTO DEL MOSTO.

Es necesario enfriar la corriente ya convertida de la temperatura de sa-  
carificación  $62.7^{\circ}\text{C}$  hasta la temperatura de fermentación  $21.1-24.4^{\circ}\text{C}$  Cualquier  
equipo propio para esta operación, como cambiadores de calor de doble tubo, de -  
coraza y tubos, de placas ,sirve para este fin:

Para la selección del equipo hay que considerar la posible contaminación  
de bacterias, que debe ser evitada.

La operación a contracorriente de los equipos de doble tubo presenta --  
grandes ventajas, pues no permite depósitos de sólidos que pudieran servir como fo-  
co de infección de parte de los microorganismos.

Otro método adecuado para el enfriamiento es el debido a una evaporación provocada por vacío, cuando en la planta no se dispone de suficiente agua de enfriamiento.

## CAPITULO V.

### Fermentación.

El proceso que sigue a la sacarificación constituye una etapa importantísima de la industria alcoholera, ya que el rendimiento de alcohol y su calidad depende en gran parte de como se lleve a cabo.

Esta etapa es la llamada fermentación alcohólica.

La fermentación es causada por hongos llamados levaduras.

Estas segregan enzimas que intervienen en la conversión de los azúcares en alcohol y bióxido de carbono principalmente.

Las levaduras, que nos interesan deben tener las siguientes propiedades para ser consideradas útiles desde un punto de vista industrial:

- a.- Rápido crecimiento
- b.- Alta tolerancia al alcohol y a el azúcar
- c.- Eficiencia en la conversión de los carbohidratos de los cereales en alcohol.
- d.- Temperatura mínima de máximo crecimiento igual a  $32.2^{\circ}\text{C}$
- e.- Resistencia a cambios violentos en las condiciones ambientales tales como pH, temperatura y presión osmótica.

Las levaduras que cumplen con éstas, cualidades son las clasificadas en:

Familia:	Endomycetaceae
Subfamilia:	Saccharamycetoideae
Tribu:	Saccharamyceteae
Género:	Saccharomyces.

La de uso más generalizado en la producción de bebidas alcohólicas -- (exceptuando el vino de mesa) es la llamada comúnmente levadura de cerveza, cuyo nombre científico es: *Saccharomyces cerevisiae*. ]

Como todo microorganismo este tipo de levaduras puede crecer de una manera natural, sin intervención del hombre; o bien puede ser "cosechada" por éste para obtener una colonia pura. En la fermentación se ha visto que se obtienen mayores rendimientos y una más alta calidad cuando se usan cultivos controlados.

Para éste propósito es importante que en el proceso se sigan ciertos pasos, para asegurar un desarrollo de la colonia en las mejores condiciones.

El primer paso sería una conveniente preparación del medio, en que se va a inocular la levadura para su cultivo.

La función de este medio es la de proporcionar carbohidratos que sean asimilables por la levadura además de otros nutrientes, para que el microorganismo



pueda desarrollarse.

Ya que en las destilerías actuales se producen cientos de litros semanalmente, el problema de obtener un cultivo puro es de gran magnitud.

Se requieren grandes cantidades de levadura que puedan fermentar la totalidad del almidón convertido.

Para la obtención de la cantidad necesaria de levadura se recurre a inoculación en cascada.

Esto es que con una colonia relativamente pequeña podamos obtener una mayor y así sucesivamente. El medio de cultivo empleado es la misma mezcla que se obtiene en la conversión, sólo que con una mayor concentración de nutrientes.

Para este uso se recomiendan 1.68 lts agua /dm<sup>3</sup> de grano, contra lo descrito en la página # 65.

Se ha encontrado que si se mezclan 70 % de maíz con 30% de cebada - malteada se obtiene un medio nutriente lo suficientemente bueno. Generalmente estos medios se preparan en el equipo visto anteriormente llamado de infusión.

La mezcla nutriente es bombeada a los tanques de levadura a una temperatura de  $60^{\circ}\text{C}$ . Su pH debe ajustarse a un rango de 3.6 a 4.0 (muy usual es el valor de 3.8).

Para esto se puede recurrir a agregar ácido sulfúrico o bien sembrando una bacteria para que se produzca ácido láctico.

El primer método da un medio "dulce" y el segundo uno "agrio". Generalmente se emplea la segunda sembrando *Lactobacillus delbrückii*.

Para detener la formación del ácido láctico con sólo elevar la temperatura se inactiva el lactobacilo.

Antes de añadir el cultivo de la levadura de cerveza es necesario, por lo menos, pasteurizar durante 30 minutos la mezcla a unos  $82^{\circ}\text{C}$ . Puede esterilizarse también arriba de los  $100^{\circ}\text{C}$ .

Posteriormente se enfría a la temperatura de inoculación de  $24-26.7^{\circ}\text{C}$ , para así agregar el cultivo obtenido previamente en el laboratorio.

Se obtiene una primera colonia la cual se inoculara posteriormente a otro medio nutriente igualmente preparado.

Cada una de estas etapas requiere un mínimo de 12 horas para poder ser transferidas a otra etapa; esto depende de la temperatura, agitación y concentración inicial de la levadura. (Este último punto se recomienda que sea del 2 % - en volúmen).

Si el fermentador principal no se encuentra listo para recibir a la levadura, ésta puede ser conservada enfriándola a 15.6-18.3°C. (el tiempo de conservación no debe exceder las 24 horas).

El equipo usado en las destilerías modernas va desde tanques pequeños de madera, hasta grandes recipientes de acero inoxidable a presión.

Actualmente se está desarrollando un proceso llamado "semiaeróbico" del que se obtiene una levadura de excelentes características.

El medio debe ser esterilizado bajo presión y el suministro de aire, que debe estar estéril también, debe inyectarse a razón de 1/8 de volúmen de aire - por volumen de mezcla por minuto.

Todas estas precauciones son para evitar contaminaciones indeseables como son las causadas por otras levaduras tales como la *Pichia* (consume el alcohol producido, y produce ésteres), *Hansenula* (igual que la anterior), *S. pastorianus* (produce desagradable sabor), bacilo butílico, acetobacter (que consu

me alcohol transformándolo en ac, acético).

El paso siguiente a la preparación del medio de cultivo, a gran escala y de propiedades óptimas, es la FERMENTACION principal, la cual debe estudiarse aun más detalladamente.

{ La fermentación es la culminación de todas las etapas anteriores a ella y es un paso relativamente simple. }

La historia de ella no está registrada con fechas exactas, sino que se pierde en el curso de los siglos.

No es sino hasta el siglo pasado, cuando Pasteur en el año de 1872 marca la pauta en la investigación sobre la fermentación. Observó que cerca del 95% de la glucosa utilizada era convertida en etanol, y bióxido de carbono.

De etanol registró un 48.4% y el 46.6% restante de CO<sub>2</sub>.

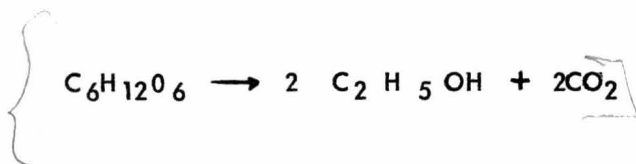
El 3.3% se vió que era glicerol, y también se analizó un 0.6% de ácido succínico.

El 1.1% restante es una mezcla de alcoholes de alto peso molecular que forman el llamado aceite de fusel.



La fermentación alcohólica es un proceso anaeróbico, esto es que la reacción principal no se ve afectada por el oxígeno, aunque la aereación es necesaria para la completa oxidación del azúcar en bióxido de carbono. También la aereación tiene un marcado efecto en los procesos que acompañan a la fermentación y por supuesto en el rendimiento de alcohol y naturaleza del producto final.

La reacción global de la fermentación alcohólica puede sintetizarse en:



A medida que la concentración del alcohol alcanza valores del orden del 14-16% la velocidad de reacción decrece y finalmente cesa por completo.

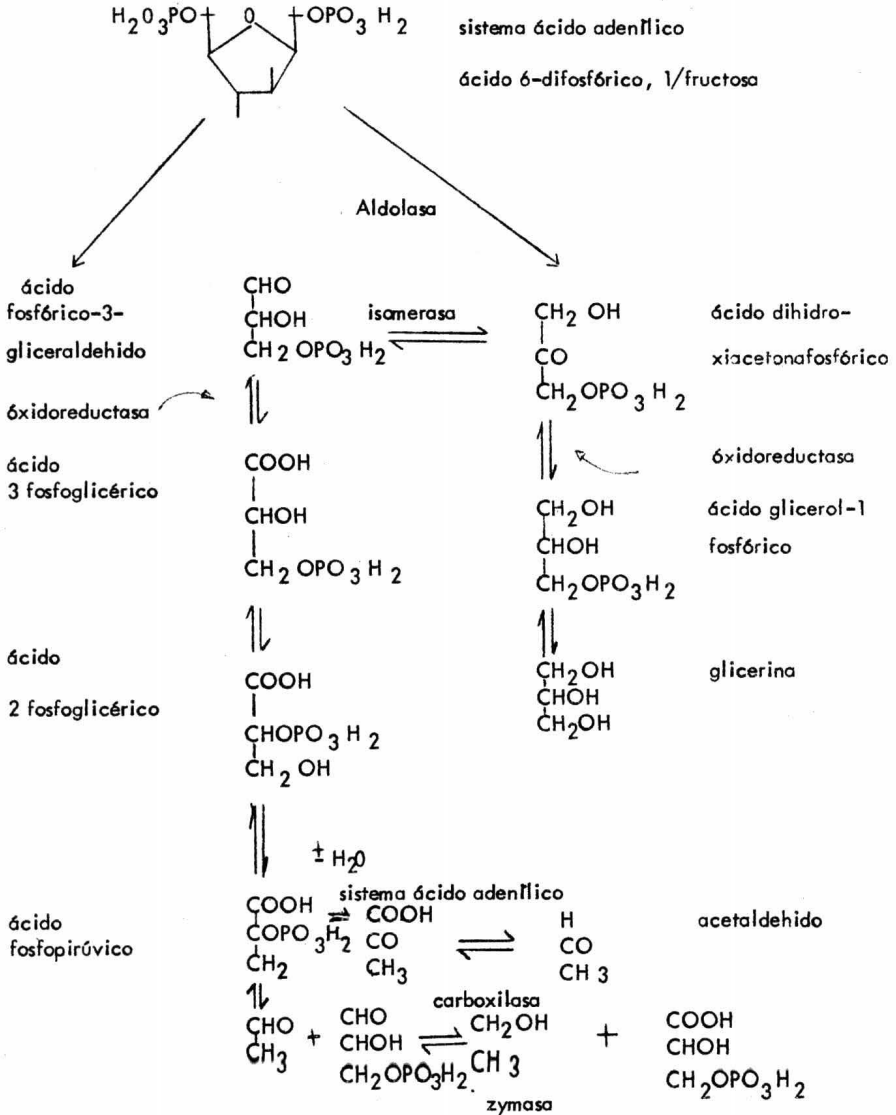
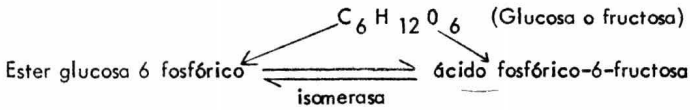
Esto se debe a la inactivación de las enzimas de la levadura por el alcohol.

Este fenómeno se debe, no a la acción de la ley de masas, sino a mecanismos mucho más complicados.

Se supone que al final de la reacción existe un mecanismo irreversible como a continuación lo describe el ciclo Embden-Parnas-Meyerhof:

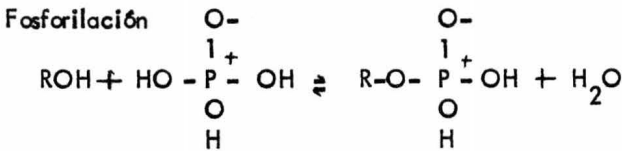
Cuadro # 5

Ciclo Embden-Parnas-Meyerhof.

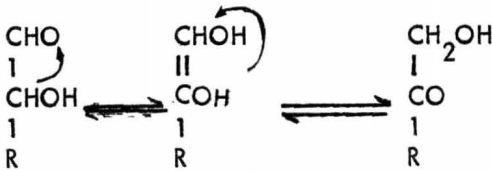


El paso final de éste ciclo, que explica la formación de  $\text{CO}_2$  es la reducción del acetaldehído a alcohol etílico, por medio de un intermediario; el gliceraldehído.

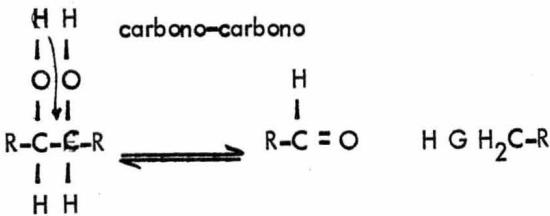
En el conjunto de reacciones a continuación puede observarse ésto con más claridad.



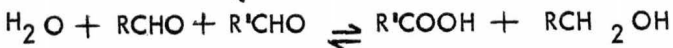
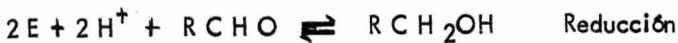
Isomerización



Separación de la ligadura



Oxidación-reducción



Descarboxilación



Como se puede observar en el ciclo Meyerhof se requieren varios componentes inorgánicos para que se pueda llevar a cabo la fermentación.

Los fosfatos están directamente involucrados en este mecanismo. Tanto el calcio, potasio, manganeso intervienen como nutrientes de las levaduras.

Como toda reacción catalítica la fermentación se ve influenciada por un sinnúmero de factores como son:

- a.- Temperatura
- b.- Concentración de azúcar
- c.- pH.
- d.- Concentración inicial de levadura
- e.- Concentración final de alcohol y aldehidos acético
- f.- Otros efectos físicos;

Como todo proceso biológico la velocidad de fermentación se incrementa en relación directa con la temperatura, llegando a un óptimo a la temperatura de 23,9-29,4°C. Para conservar este rango de temperatura es necesario tener un equipo provisto de enfriadores o bien alimentar la mezcla a una temperatura más baja, pues la reacción es exotérmica.

Respecto a la concentración inicial de glucosa se ha visto que es conveniente tener un rango cercano a los 13 gr. de azúcar por 100 ml de mosto en cuan



to a la levadura debe encontrarse de 0.1 a 2.0 % respecto al volumen final.

La concentración de los hidrogeno encuentra su óptimo en un valor de pH de 4 a 4.5.

Valores más altos pueden influir en la formación de glicerol y otros ácidos orgánicos a expensas del etanol.

Los puntos "d," y "e" se han tratado con anterioridad, lo único que se puede agregar es que a una concentración de aldehido de 0.1 a 0.2 % en vol. se inhiben las levaduras.

Lo mismo ocurre en presencia de alcohol amílico, que inhibe completamente la reacción con sólo un concentración de 0.6 % (volumen).

El punto de los efectos físicos es de gran importancia pues como resultado de la producción de  $CO_2$  varía la densidad de la mezcla y dado que por medio de hidrómetros se sigue el curso de la fermentación, una sobresaturación puede ocasionar una lectura falsa.

Como podemos ver la fermentación es un proceso industrialmente muy simple, aunque si lo tratásemos del punto de vista de la bioquímica sería muy complicado.

Una vez que el fermentador ha sido cargado, inoculado, y tanto el pH como la concentración de la mezcla han sido ajustados ya no hay prácticamente nada que hacer, que altere la producción final de alcohol.

La única variable que nos queda es la temperatura.

Una vez que los fermentadores contienen el 10% del total de su capacidad puede sembrarse la levadura.

La mezcla inicial está formada por 3,78 lts. mosto/dm<sup>3</sup> y el dos por ciento de levaduras, respecto al vol. final a fermentar.

Para obtener este valor puede diluirse la mezcla con agua o bien con residuos de destilaciones previas..

La variable temperatura debe controlarse de manera tal que nunca exceda los 32.2° C.

De esta manera la fermentación llega a su máxima actividad entre las 12 horas y las 30 hrs después de haber sido iniciada, todo dependiendo de los factores mencionados.

Dado que existen dextrinas residuales, que son convertidas lentamente a maltosa durante la fermentación, ésta no puede considerarse completa sino hasta

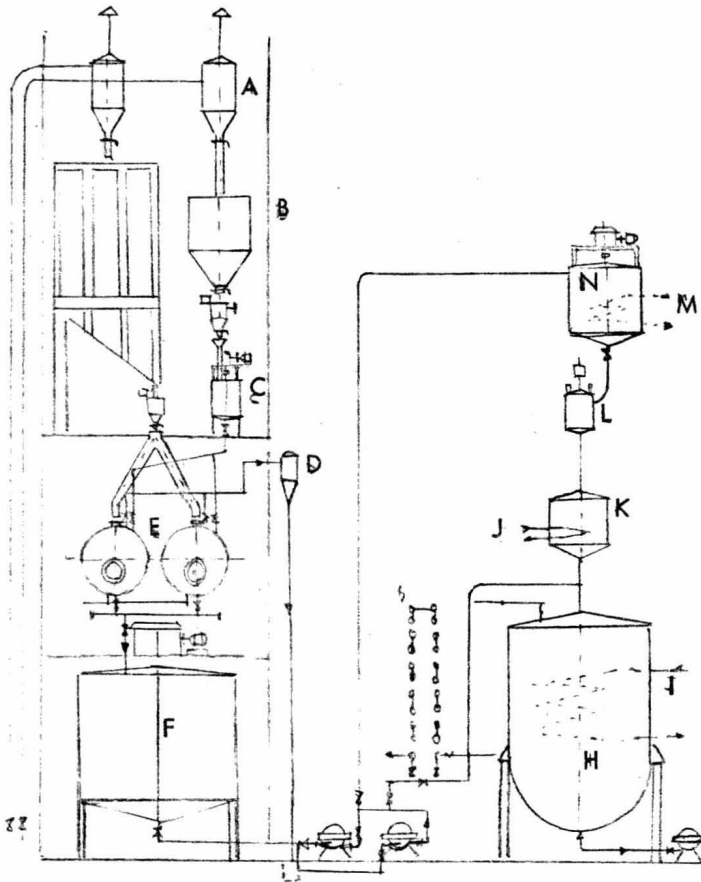
*... hasta que se hayan consumido los azúcares, por lo que es necesario seguir con la fermentación...*

las 40 ó 60 hrs. de haber empezado.

Dada la presencia de proteínas en los granos, no es necesario agregar compuestos inorgánicos nutrientes. ]

Actualmente existen plantas piloto que trabajan con fermentadores con tinuos, con la innovación de que hay sacarificación ácida o con amilasa, obtenidas de hongos tales como el *Aspergillus oryzae* ó *Aspergillus niger*.

Las ventajas de éste proceso continuo son innumerables, sólo queda que la legislación mundial permita el desarrollo que no ha tenido hasta la fecha.



- A.- Receptores
- B.- Almacenamiento de malta molida
- C.- Tanque de mosto de malta
- D.- Condensador barométrico
- E.- Cocedores
- F.- Tanque de mosto

- G.- Enfriador de mosto
- H.- Fermentador
- I.- Agua
- J.- "
- K.- Tanque de crecimiento de levaduras
- L.- Tanque de cultivo de levaduras
- M.- Vapor
- N.- Almacenamiento de mosto

PREPARACION DEL MOSTO Y FERMENTACION.

CAPITULO VI.  
DESTILACION Y RECTIFICACION DEL MOSTO FERMENTADO.

La culminación del proceso que nos ocupa, es la obtención del alcohol neutro, para ello es necesario recurrir a una destilación seguida de una rectificación.

Estas operaciones son ampliamente tratadas en los libros de Ingeniería Química.

Se ha estudiado exhaustivamente los fenómenos que rigen estas operaciones, se conocen las fórmulas de diseño, mecánico, térmico,. Así bien se han descrito ampliamente los equipos principales en los que se lleva todo el proceso, también como su instrumentación.

Desafortunadamente el caso específico de la destilación y rectificación de mostos alcohólicos se hace aún, en gran parte, de una manera empírica o por lo menos las fábricas que producen estos equipos, guardan celosamente sus secretos de construcción, dando a conocer solamente aspectos muy generales.

Los libros al respecto no ahondan mucho en las consideraciones teóricas, sino que se concretan a describir los equipos, de una manera más o menos detallada.

Tratar de describir la teoría de la destilación alcohólica resultaría poco práctico, en un trabajo de tesis a nivel licenciatura, por lo que creemos que lo más acertado es describir, como se ha hecho en los capítulos precedentes, el funcionamiento, condiciones de operación, de los equipos actualmente en uso.

[ En la destilación alcohólica aparece una nomenclatura, muy sui géne-  
ris. Aparecen términos que no se emplean en la operación de la destilación de --  
otros productos, así por ejemplo llámase mosto a todo sustrato del que puede extraer  
se alcohol etílico por fermentación.

Vino es el producto que entra a la torre de destilación, del cual se ex-  
trae por un lado las flemas, que es la parte de componentes más volátiles y un po-  
co de agua, por otra parte las vinazas que es la parte líquida agotada de alcohol.  
Las vinazas contienen agua y las materias sólidas que contenía el vino.

Podemos hacer resaltar, que a la torre de destilación (destrozadora) en-  
tran sólidos en suspensión cosa que no ocurre en la destilación de hidrocarburos.

Las flemas obtenidas de una primera destilación pasan a un segundo apa-  
rato en el que extrae alcohol de alto grado. A esta operación se le llama recti-  
ficación.

Como norma general de destilación se dice: "tanto más difícil es la des-

tilación de dos líquidos mezclados como:

- 1.- "Cuanto más sean los dos líquidos miscibles."
- 2.- "Cuanto más cerca sea su punto de ebullición."

Teniendo esto en consideración y usando de referencia el cuadro # 6 se podrá ver la dificultad de una perfecta separación del alcohol, de los otros líquidos con los que está mezclado en el vino.

Cuadro # 6

COMPUESTOS DEL VINO Y SUS PUNTOS DE EBULLICION.

Agua	100° C
Acidos	
A. fórmico	101° C
A. acético	118° C
A. isobutírico	154° C
A. butírico	163° C
A. caprónico	205 "
A. enótico	223 "
A. succínico	235 "
A. caprílico	237 "
A. nonanoico	254 "

A. decanoico	268 "
Eteres	
E. formiato metílico	32 "
Eter etílico	35 "
Formiato etílico	54.3"
E. etilacético	57.2"
Acetato de etilo	77.1"
Acetato de isopropilo	91.3"
Acetato isobutílico	96 "
Acetato de alilo	97 "
Acetato de propilo	101.6"
Eter etilendietílico	104° C
Isobutirato de etilo	110 "
Acetato de etilo secundario	111 "
Formiato de isoamilo	123 "
Acetato de n.butilo	125 "
Isopentanato de etilo	134.3"
Acetato de isoamilo	137.6"
Hexanoato de etilo	166 "
Eter enantico	173 "
Butirato de isoamílico	176 "
Isovalerianato de isoamilo	196 "



Octanoato de etilo	208
Succinato de etilo	216
Nananoato de etilo	227
Decanoato de etilo	243
Aldehidos. y cetonas.	
A. acético	21
A. propiónico	48.8
A. acrílico	52.4
Acetona	56.5
A. isobutílico	63
Metiletil cetona	78.6
Aldehido isovaleriano	92.5
A. isocaproico	121
Aldehido enántico	155
Furfural	162
Alcohol metílico	66
Alcohol etílico	78.3
Alcoholes superiores.	
A. isopropílico	81
" butílico terciario	83
" n propílico	97
" alílico	98
" isobutílico	107

" n.butílico	117
" amílico	119
" caprílico	179,5
Etilamina	19
Amoniaco	-----

Las flemas destiladas pueden tener distinta concentración alcohólica, - existiendo las llamadas de bajo grado con un 35 a 65° G.L. o bien las de alto - grado con 90-96° G.L. Para simplificar la descripción de las operaciones de rec tificación y destilación es conveniente tratarlas por separado, siempre recordando que forman parte de un todo, en las plantas destileras.

➔ La destilación, que es la primera operación a describir puede ser conti- nua o discontinua, simple o con reflujo. El aparato que se usa para la destilación discontinua y simple (es decir con condensación directa del vapor) es el llamado alambique.

Este equipo consta de un recipiente llamado caldera en el que se intro- duce el vino, y que se calienta ya sea a fuego directo o con vapor, la "cabeza"- que es un recipiente superpuesto al anterior que forma una cámara para alojar los - vapores que se producen y la "trampa de elefante" o "cuello de cisne", alargada - por la cual pasan los vapores al serpentín. Los vapores formados son directamen- te recolectados y condensados, constituyendo el destilado el cual tiene la composi-

ción media del vapor del cual proviene. Algunos alambiques tienen un deflector o condensador de reflujo, si es que se quiere que la operación no sea simple sino con reflujo, y algunos otros en vez de caldera tienen una columna de platos.

( La destilación continua es propia para tratar grandes cantidades de vino, y la mayor parte de las instalaciones industriales trabajan con este tipo de equipos. )

( La destilación continua consiste a diferencia de los equipos por cargas, en que se alimenta ininterrumpidamente el vino a destilar, y de la misma manera se retiran las fracciones producidas. )

( Estos equipos son columnas en las cuales la parte inferior hace las funciones de caldera. Aquí es donde se efectúa el calentamiento del vino, además de ser donde se agota el destilado. )

( La parte superior de la torre es la encargada de condensar las fleemas -- con ayuda de condensadores y refrigerantes adecuados. )

Según si se quiera obtener un alcohol de alto o bajo grado la alimentación deberá ser proporcionada a la torre en distinto plato, ya sea más cerca o lejos del cono de la torre. Para el funcionamiento automático de este tipo de columnas basta con regular los siguientes parámetros para que se obtenga éste fin:

- a.- Flujo de entrada
- b.- Flujo de vapor de calentamiento
- c.- Temperatura a la base y a la mitad de la columna.

Como ya se sabe el reflujo en este tipo de operación es sumamente importante para la obtención de fracciones más ricas en el componente deseado.

Las columnas industriales se pueden clasificar en:

- Columna de platos
- Columna empacadas
- Columnas de pulverización.

Las de platos son las más generalizadas en la industria alcoholera, y dado que algunas veces el vino contiene sólidos en suspensión, que puede producir obstrucciones, los platos pueden ser independientes, constituyendo así un anillo o elemento separable de la columna, que en caso de necesidad puede ser desmontado y limpiado.

Los platos presentan generalmente sección circular, y construidos de cobre, material que resiste a los ácidos contenidos en el vino.

Los platos en contacto con el alcohol purificado son además estañados.

Actualmente se emplea también el acero inoxidable, acero de fundición y alguna que otra vez aluminio.

Debe evitarse construir una columna para la destilación de alcoholes que presente dos metales distintos en contacto con el alcohol, pues puede formar una "pila", que a su vez puede originar accidentes de graves consecuencias.

Los platos pueden presentar las variantes de ser: platos con campanas-semi esféricas, cilíndricas, cónicas, con bordes lisos o dentados, dientes de distintas formas,

Tratándose de la destilación de mostos espesos, se recurre a dispositivos especiales, pues, a causa de los depósitos sólidos que se acumulan sobre los platos, hay que efectuar frecuentes limpiezas. Esto se evita con una campana de forma casi cónica, llamada campana Barbet.

Según sea el tipo de campana usada puede variar el rendimiento del plato como se muestra a continuación.

Plato con campanas múltiples de filo dentado	90%
Plato con campanas múltiples de filo liso	70%
Plato perforado	50%
Plato de una sola campana	25%

Las columnas a su vez pueden clasificarse en:

A bajo grado y a alto grado, según el tipo de alcohol que se obtenga de ellas.

La columna a bajo grado es aquella que efectúa sólo el agotamiento, extrayéndose una mezcla de compuestos volátiles. A la columna (destrozadora) se alimenta el vino por la parte superior, si es que se quiere que funcione sólo como columna de agotamiento, si no se alimenta en algún plato inferior. Además de la columna propiamente dicha, las columnas de bajo grado tienen un condensador de reflujo o desflemador y un refrigerante del destilado. Algunas veces se emplea un "calienta vinos" para recuperar parte del calor de los vapores alcohólicos antes de que pasen al refrigerante.

Este equipo precalienta la alimentación de vino, que a veces es todavía sometido a otro precalentamiento por medio de recuperador. Este último utiliza vapores que salen del calentamiento de la columna.

Una columna a bajo grado propia para la industria alcoholera puede tener de 16 a 18 platos de agotamiento y de 8 a 10 de concentración.

Partiendo de un vino de 7 ó 8° G.L. se puede obtener una flema de 50 a 65 G.L., si el vino tiene 12-14 G.L. resulta una flema de hasta 70° G. L.

Estas columnas llegan a medir hasta 8 metros de altura.

Cada día, estas columnas tienen menos aplicación, desde que se ha podido comprobar que la calidad del alcohol neutro obtenido directamente en una columna destiladora rectificadora, es tan buena.

Las columnas de alto grado son aquellas que tienen la alimentación de vino a un tercio de su parte superior, aproximadamente. Se puede distinguir una zona superior de concentración y otra inferior de agotamiento, que están separadas por el plato de alimentación, y un anillo para evitar el paso de la espuma.

Por lo demás es muy semejante a las columnas de bajo grado.

Se requiere un enfriador de agua que nos asegure un abundante reflujo, además de los calentavinos ya mencionados en el otro tipo de columnas.

La sección de agotamiento consta generalmente de 16 a 18 platos y la de concentración de 34 a 36 platos; llegándose a obtener un alcohol de 96 G.L.

Aunque todos estos datos son generales, para el buen funcionamiento de estos equipos deben ser calculados con precisión, tanto el número de platos, como el número del plato de alimentación, como el grueso de la sección. La mayoría de los intercambiadores de calor (desflemador, calentavinos, recuperador) son de tubos verticales, o en el caso de mostos densos, con un simple serpentín. La forma de recuperar el calor, es decir el orden de como se conectan, los intercambiado-

res depende de el problema específico que se quiera resolver.

Todo tipo de columna, ya sea de alto o bajo grado puede trabajar en un momento dado automáticamente o bien controlada a mano.

Este regulamiento tiene por objeto:

- a.- El funcionamiento regular de la columna.
- b.- La obtención del máximo rendimiento de ésta.

Para éste regulamiento se toma en cuenta:

- 1.- La regulación de la alimentación del vino.
- 2.- La regulación de la cantidad de vapor de calentamiento, que puede ser suministrado éste de dos formas; primera, como vapor abierto -- (por barboteo directo) y segunda como vapor cerrado usando un serpentín o un haz tubular, En este tipo de columna nunca se utiliza calentamiento por fuego directo, propio de pequeños alambiques.
- 3.- El control del reflujo del alcohol.
- 4.- La regulación de la descarga de las vinazas.
- 5.- Y por último, la regulación del agua de los condensadores y refrigerantes.

Todos estos puntos mencionados, son regulados por medio los dispositivos



clásicos empleados en la industria. Se disponen de controladores de presión, temperatura, flujo, nivel, que a su vez accionan válvulas de control.

Hay que mencionar dos puntos en especial, que son de interés particular:

La evacuación de las vinazas tiene que efectuarse de una manera tal que no se pierda la presión existente en la columna, ni que con ellas salga vapor.

Para ello se recurre a un sifón, controlado por medio de una válvula. Estas vinazas al salir de la torre tienen una temperatura de unos 105°C, por lo cual se emplean en el recuperador antes mencionado, para precalentar el vino a destilar.

El segundo punto es que existen dispositivos apropiados para controlar la concentración de las colas y cabezas, que se denominan probetas. Estas son de varios tipos, y controlan el grado alcohólico por medio de densímetros. Se colocan a la salida del condensador refrigerante.

Las condiciones de operación de todo el equipo para la destilación a alto y bajo grado, dependen básicamente de las características del vino a destilar, pues de ellas dependen, la temperatura, presión, gasto, No. de platos, en fin, todas las variables de operación de estos equipos.

El producto alcohólico obtenido de la destilación, no es un alcohol puro,

- aunque sea de alto grado, pues contiene una cantidad más o menos grande de compuestos extraños que producen efectos sobre el sabor y olor de el producto.

→ Para poder obtener el alcohol puro, que se pueda utilizar en la industria de las bebidas, perfumería, es necesaria una nueva destilación llamada RECTIFICACION. Los compuestos del alcohol bruto, como se indicó en la pag. 54, son además del alcohol etílico y agua, una mezcla de ácidos, éteres, aldehidos, alcoholes superiores, furfural. De la rectificación se obtienen tres tipos de productos; - los de cabeza, o simplemente cabezas, constituidas por las sustancias más volátiles, los de cuerpo o alcohol de buen gusto, que es en realidad el alcohol rectificado y las colas que contienen aquellas sustancias de punto de ebullición mayor que del alcohol etílico.

→ La rectificación al igual que la destilación puede ser llevada a cabo de una manera continua o discontinua. No existe unanimidad de criterio en cuanto a la teoría completa que explique la rectificación.

Hoy dos tendencias, la más antigua debida a Sorel, que se basa en la solubilidad o insolubilidad de una impureza en alcohol concentrado y caliente; la otra debida a Barbet, se funda en la distinta volatilidad de las impurezas. Sorel explica, que si suponemos las impurezas poco solubles en alcohol concentrado y caliente, a medida que las flemas que se trata de rectificar van elevándose de temperatura, irá haciéndose más difícil la solubilidad de las impurezas, las que, arr

tradas por los vapores, ascenderán en la columna y aunque se encuentren con temperaturas menores, como las concentraciones del alcohol en los diferentes platos son mayores, estas impurezas continuarán siendo insolubles y, por lo tanto, arrastradas por los vapores hasta salir de la columna.

Barbet admite la diferencia de solubilidad de las impurezas, pero parte del hecho cierto de que las que constituyen las cabezas tienen un punto de ebullición inferior al del alcohol y de que las impurezas de colas hierven a temperaturas superior a éste. A esta distinta ebullición atribuye el motivo de la separación.

Ambos autores han dado unos coeficientes que llevan sus nombres y que determinan la purificación del producto.

El coeficiente de Sorel se define:

$$K = \frac{s}{S} = \frac{\% \text{ de una impureza en el vapor alcohólico}}{\% \text{ de la impureza en el líquido que genera el vapor.}}$$

El coeficiente de Barbet queda dado Por:

$$K' = \frac{p}{P} = \frac{\% \text{ una impureza en el alc. puro del vap. alcohólico}}{\% \text{ de la imp. en el alcohol puro del líquido generador.}}$$

Valores para los coeficientes K y K' vienen dados en el cuadro # 7.

Actualmente el coeficiente de  $B_{ar}$  es el más usado, por lo cual damos una explicación de los valores que puede tomar y lo que significa físicamente.

Cuando  $K'$  mayor que 1, los vapores son más ricos en impurezas que el líquido generador, esto significa que tenemos productos de cabeza.

Cuando el coeficiente es igual a la unidad, la impureza en el vapor y en el líquido es idéntica.

Cuando  $K'$  es menor que 1, la impureza es mayor en el líquido que en el vapor, representando productos de cola.

Llábase impureza híbrida cuando el coeficiente  $K'$  puede ser mayor o menor que la unidad.

→ Como dijimos anteriormente la rectificación puede ser continua o discontinua, usándose en este último caso un alambique de alto grado, compuesto por una caldera con su serpentín de calentamiento, una columna de rectificación compuesta de un número de platos que oscila entre treinta y cincuenta. Un condensador generalmente de haz tubular y por último un refrigerante tubular. En el cuadro # 8, se muestra un reporte de una operación de rectificación discontinua.

→ En la rectificación continua se encuentran los siguientes equipos:

Cuadro # 7

Coeficiente K (Sorel) de las impurezas más comunes en el alcohol industrial.

Grado alcohólico del líquido generador % de alcohol en volumen	alcohol amílico p.e. 132° C	Formiato de etilo p.e. 54.3° C	acetato de metilo p.e. 56° C	acetato de etilo p.e. 77.1° C	isobutirato de etilo p.e. 110.1° C	isovalerianato de etilo p.e. 134.3° C	acetato de isamilo p.e. 137.6° C
--	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--	---	--

1	33.20	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	---	-----	-----	29.00	-----	-----	-----
20	---	-----	-----	18.00	-----	-----	-----
25	5.55	-----	-----	15.20	-----	-----	-----
30	3.00	-----	-----	12.60	-----	-----	-----
40	1.92	-----	10.50	8.60	-----	-----	-----
50	1.20	-----	7.90	5.80	-----	-----	2.80
60	0.80	10.40	6.40	4.30	4.20	2.30	1.70
70	0.54	8.50	5.40	3.60	2.30	1.70	1.10
80	0.34	7.20	4.60	2.90	1.40	1.30	0.80
90	0.30	5.80	4.10	2.40	1.10	0.90	0.60
95	0.23	5.10	3.80	2.10	0.95	0.80	0.55

isovalerianato de isamilo  
p.e.  
196° C

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
1.30  
0.82  
0.50  
0.35  
0.30

(continuación) Coeficiente K' (Barbet) de las impurezas más comunes en el alcohol industrial

grado alcohólico del líquido generador % alc. en vol.	alcohol amílico	formiato de metilo	acetato de etilo	isobu tirato de etilo	isovale rianato de etilo	acetato de isoamilo	isovale rianato de isoamilo
1	3.30	----	----	----	----	----	----
10	----	----	----	5.67	----	----	----
20	----	----	----	----	----	----	----
25	2.02	----	----	5.43	----	----	----
30	1.30	----	----	5.43	----	----	----
40	1.05	----	5.83	4.77	----	----	----
50	0.80	----	5.26	3.86	----	1.866	----
60	0.615	8.00	4.92	3.30	3.23	1.307	1.00
70	0.44	7.26	4.61	3.07	1.96	0.94	0.70
80	0.36	6.60	4.25	2.77	1.30	0.7407	0.463
90	0.26	5.68	4.01	2.37	1.07	0.588	0.343
95	0.22	5.08	3.78	2.09	0.897	0.548	0.299

Amoníaco

1.20

1.50

1.80

2.20

2.50

3.00

3.77

4.44

5.25

a.- Columna deflemadora o depuradora, en la que tiene efecto la separación de la casi totalidad de los productos de cabeza.

b.- Columna rectificadora, en la que se concentra el alcohol y se separan los productos de cola y aquellos que lleguen a formar mezclas azeotrópicas

c.- Columna repasadora o de pasteurización, en la que se perfecciona la depuración del alcohol concentrado, y completa la separación de las impurezas que pudiera tener.

d.- Columna destiladora, se termina de agotar el alcohol de las vinazas.

Todos estos equipos se construyen de chapa de cobre, y contienen platos provistos de múltiples cazoletas de pequeño diámetro, que suelen tener los bordes aserrados o con ventanas.

Se puede observar que en algunas plantas destileras no se encuentran los cuatro equipos de rectificación antes mencionados sino que solamente tres, esto es que en la rectificadora se aumentan el número de platos superiores o sea que se realiza en ella la "pasteurización".

Todas estas columnas van provistas de diferentes aparatos de registro y-

control como se ha visto en la destilación.

Se pueden agregar algunos datos de las columnas anteriores como son: la columna deflemadora puede tener de 12 a 15 platos de agotamiento y de 8 a 12 de concentración; el consumo de vapor para estas operaciones llega a ser de 240 a 350 Kg de vapor por cada hectólitro de alcohol rectificado.

La operación de rectificar los vinos en forma continua puede realizarse tanto en forma directa como indirecta.

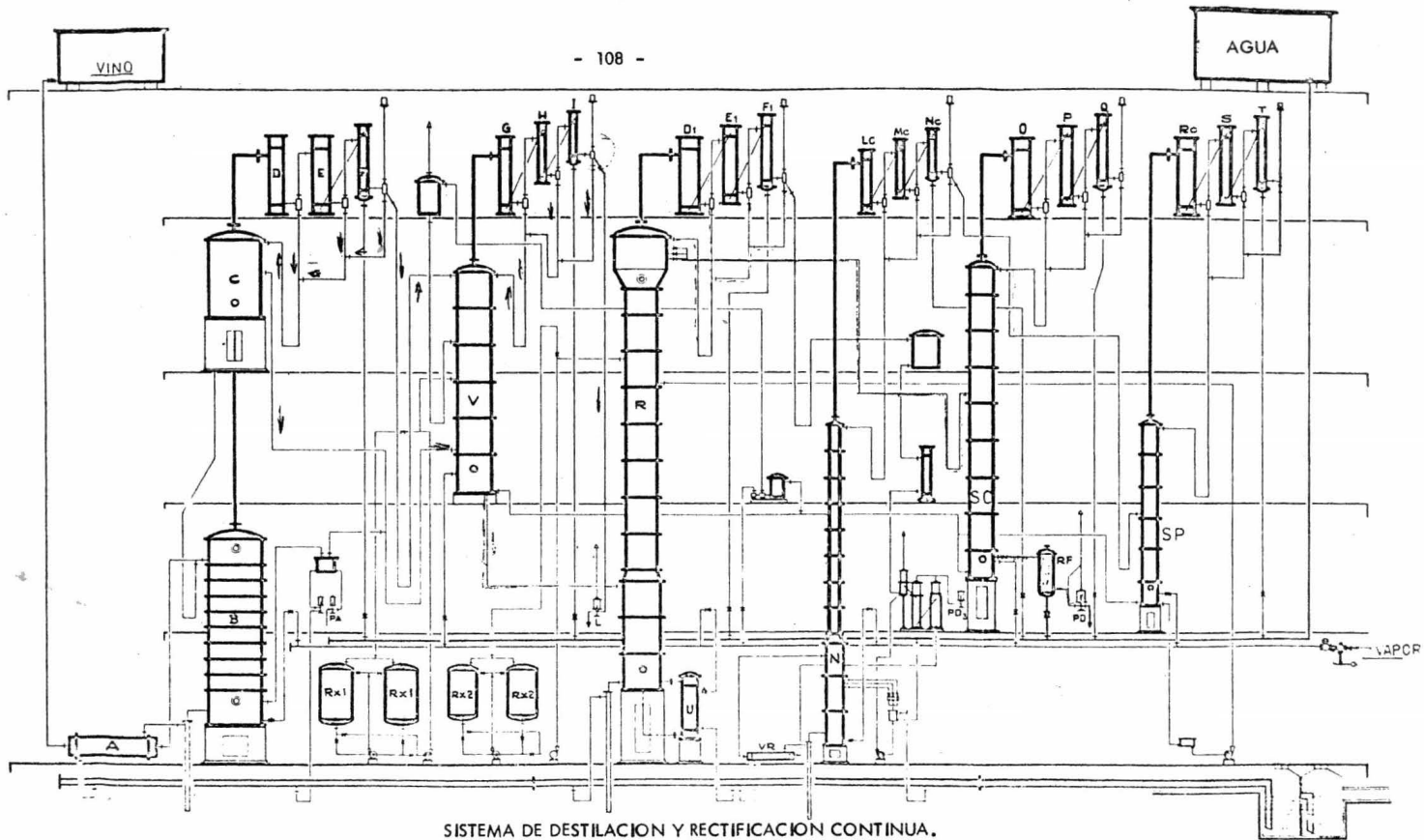
Se dice que es directa cuando los vinos son sometidos a un fraccionamiento durante su destilación. Los vapores alcohólicos de la columna se inyectan directamente en la rectificadora, la que de esta forma apenas requiere consumo de vapor.

En la indirecta primero se destila el vino y la flema obtenida es la que alimenta en estado líquido un rectificador continuo.

Los equipos de rectificación continua directa utilizan solamente una columna depuradora, una destiladora y una rectificadora, las cuales pueden ser acopladas de distinta manera.

Al llegar aquí hemos obtenido un alcohol neutro, lo suficientemente puro como para ser usado como bebida, después de una dilución. ] ←





SISTEMA DE DESTILACION Y RECTIFICACION CONTINUA.

Sistema de destilación y rectificación continua.

B - Torre destrozadora

C - Columna para preconcentrar

V - Columna depuradora

R - Rectificadora

N - Columna de colas

SC- Columna demetanizadora

SP- Columna especial de repaso

A- Recuperador

D - Condensador de reflujo

E - Desflemador

F - Refrigerante final

G, O, RC, LC, D<sub>1</sub> -- Condensadores de reflujo.

H, P, S, MC, E<sub>1</sub>' condensadores suplementarios

I, Q, T, NC, F<sub>i</sub>' refrigerantes.

L - probeta del reflujo de cabezas

RX1-RX2 Depósito de neutralizante

U - Intercambiador de calor

RF - Refrigerante final

PD - probeta del alcohol de buen gusto

PA - probeta de reflujo.

Hasta aquí el proceso de fabricación del Vodka y la Ginebra ha sido el mismo, en este punto se hace diferente.

➔ Por un lado el Vodka, utiliza el mejor alcohol obtenido de las operaciones anteriores, el cual una vez confirmada su calidad es diluido con agua desmineralizada, hasta obtener una fuerza alcohólica de 80 a 100 proof.

Este producto se almacena en tanques de acero inoxidable, de donde se retira para ser filtrada primero, en filtro prensa con carbón activado.

Se prepara un filtro ayuda con 5 kg. de "decalite" (tierra de diatamá -- ceas) y 15 gr. del carbón activado; los cuales son mezclados con Vodka y todo esto recirculado por el filtro, hasta la formación de una torta.

Por ésta se puede filtrar hasta 40000 lts. en un tiempo no mayor de cuatro horas.

Una vez hecha esta operación, el Vodka está listo para ser embotellado, no sin antes haber pasado por un último y definitivo control de calidad.

La Ginebra, en cambio, requiere de un proceso un poco más complicado antes de poder ser distribuida para su consumo. Como ya hablamos mencionado en los primeros capítulos del presente trabajo, la Ginebra es una bebida aromática, -

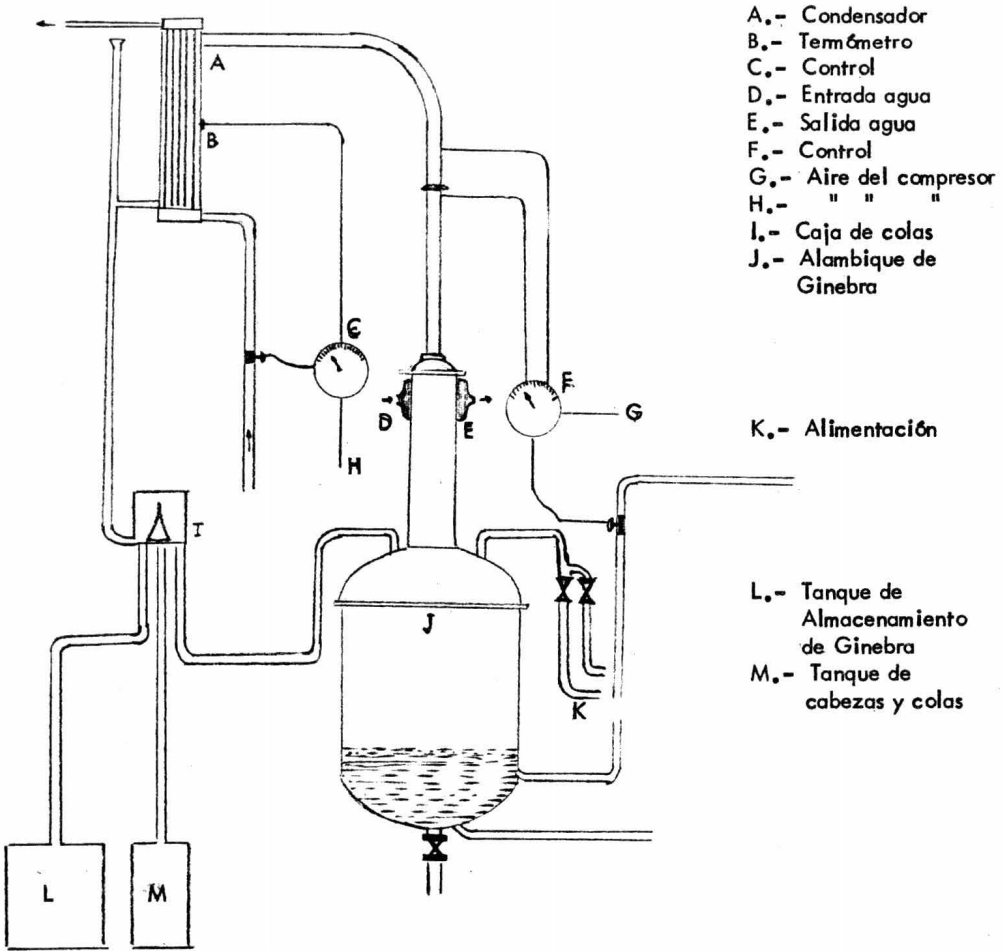
Cuadro # 8

Reporte de una operación de rectificación discontinua.

Horas	Temperatura en la caldera °C	grado G.L.	Producto Observaciones
0	87.1	92.5	inicio del flujo de cabezas
1	88.5	96.4	
4	88.8	96.7	inicio "medio gusto"
7,45'	89.5	96.8	inicio "buen gusto"
9	90	96.8	
13	92	96.8	
17	94	96.8	
19,40'	98	96.8	inicio "medio gusto"
20	98.6	96.8	disminución flujo agua
20,30'	99	96	flujo del "mal gusto"
21	100	95.7	
22	100.2		aroma de aceite
22,15'	100.8		
22,20'	100.9		
22,55'	101.2		líquido gelatinoso
23,7'	101.8	35	
24,10'	102	31	

Producto	temperatura en la caldera °C	grado G.L. del producto	porciento del producto a 100 G.L.	duración del reflujo en horas
" mal gusto"	87	92	1.58	1,30'
" medio gusto"	88	96.1	7.53	4,15'
extra fino	88.5	96.5	21.87	9,30'
corazón	89	96.5	26.43	8
extra fino	91	96.4	24.90	8
fino	97	96.4	10.25	4,30'
" medio gusto"	103	93.6	4.20	1,45'
" mal gusto"	103.5	74	1.20	0,45'
pérdida			2.04	

Carga de la caldera: 100 unidades diluidas a 45° G.L.



EQUIPO DE DESTILACION DE GINEBRA CON  
CONDENSACION CONTROLADA.

esto se logra por medio de lo que se describirá a continuación:

El alcohol obtenido en las torres de rectificación de una graduación de 96° G.L. se almacena y es diluido hasta alcanzar una graduación de aproximadamente 64° G.L.

Mientras tanto se escoge, dentro de los botánicos mencionados, una carga con características y calidad uniforme. La fórmula exacta de las cargas botánicas es celosamente guardada por los fabricantes de ésta bebida, por lo cual sólo se consiguen datos aproximados.

Una carga de estos botánicos podría ser:

Bayas de enebro	50 % en peso.
Canela china	2 %
Semillas de cilantro	25 %
Cáscaras de naranja (curazao)	12,5 %
Cáscaras de naranja dulce	3 %
Semillas de alcaravea	1,5 %
Raíz de angélica	6 %

En la fabricación de 100 lts. de Ginebra se consumen 35 gr. de una carga semejante a la anterior.

Lo más común es que estas fórmulas de alcohol diluido y botánicos se destilen en alambiques, las dimensiones de los cuales estarán en relación con el volumen y fuerza alcohólica de la carga.

La alimentación de vapor a la camisa y el agua fría en la cabeza determinan la cantidad de reflujo y de ahí la composición del destilado.

La construcción es siempre en Cobre y de forma de un simple alambique de olla terminada en punta (cabeza). Esta puede estar expandida en forma de bulbo inmediatamente sobre la olla.

En algunas destilerías las cabezas de los alambiques están equipadas con camisas de agua, por las cuales circulan agua fría durante la destilación; en otras destilerías un sistema de reflujo conduce a un condensador preliminar que condensa los vapores más volátiles, retornándolos a la olla.

El destilado es conducido por medio de un transportador tubular y bombeado a unas cámaras de medición para determinar la fuerza alcohólica por medio de hidrómetros (probetas), y de ahí pasan a los recipientes de recolección.

La medición de la presión de vapor, la temperatura del líquido contenido en el alambique, la temperatura de los vapores destilados y la del agua del condensador están centralizados en las modernas destilerías en un tablero de con-



tol. La operación se inicia cuando se carga el alambique con el alcohol diluido y los botánicos, los cuales se colocan en una cesta de acero inoxidable que se encuentra algo separada del nivel del líquido, con el objeto de que sean los vapores los que arrastren los aceites esenciales de los botánicos.

Se empieza a calentar el alambique con vapor de  $.3515 \text{ kg/cm}^2$  (5 -- PSIG) durante el tiempo que se necesite para hacer hervir los alcoholes y que se inicie la destilación.

Como éstos alambiques trabajan por cargas, los primeros destilados son -- las cabezas, viniendo a obtenerse el producto bueno cuando se llega a una temperatura de  $74^{\circ}$  a  $78^{\circ}$  C.

Después de un tiempo razonablemente largo, en que se ha extraído el -- producto bueno, se permite alcanzar al alambique una temperatura mayor ( $85^{\circ}$  a --  $90^{\circ}$  C) para recoger las colas, de una concentración alcohólica cercana a los  $75^{\circ}$  G.L.

Estas colas serán extraídas hasta que la concentración llegue a  $5^{\circ}$  G.L., siendo lo que queda en el alambique agua, por lo cual se para la destilación.

Las cabezas y colas son rectificadas en un alambique especial con una-- proporción de reflujo alto, y los espíritus recuperados son agregados en proporción-- constante a la carga del alambique de Ginebra. Las cabezas y colas pueden ser -

también limpiadas con carbón vegetal o permanganato de potasio.

La Ginebra deberá ser mezclada en tanques antes de ser enviada a la planta de embotellado.

La mezcla de estas destilaciones tendrá una graduación elevada por lo cual habrá de rebajarse con agua desmineralizada hasta obtener una concentración final, que por norma deberá ser, de 42,5° G.L. para la Ginebra seca, y de 50 - G.L. para la extraseca.

Antes de ser embotellada, con objeto de eliminar la pequeñas impurezas que aún lleve en su contenido, la Ginebra es filtrada en filtros prensa, cuyos medios filtrantes son hojas de papel, o bien medios filtrantes formados por una torta compacta resultante de la recirculación de Ginebra mezclada con filtro ayudado (decalite).

El producto necesitará un reposo final para eliminar, las pequeñas trazas de olor alcohólico, después de lo cual podrá ser embotellada en botellas generalmente de vidrio claro.

#### CONTROL DE CALIDAD.

Es sin duda una de las más importantes partes en la elaboración de Vod

la y de la Ginebra; se puede dividir tres etapas principales que son:

- a.- Control de materia prima
  - b.- Control del producto en proceso
  - c.- Control del producto terminado.
- Materia prima.-

Es de capital importancia su control de calidad, ya que es la base para poder conservar la uniformidad del sabor en los lotes de producción.

Cualquier variación, por ejemplo en el contenido de aceite o de humedad en los botánicos que se usan en la elaboración de la Ginebra, alterará el sabor de la Ginebra, por lo cual es recomendable verificar sus características, y en caso de necesidad hacer mezclas que uniformicen la calidad media de las partidas.

Generalmente se hace mensualmente este control.

Es muy importante el efectuar un sistema de rotación en el consumo de materias primas, para mantener una uniformidad en sus propiedades; esto se logra con un control de salidas de materia prima, así como vigilar que se encuentre libre de infecciones.

El alcohol etílico que a su vez puede considerarse como materia prima de los productos finales debe ser sometido a un minucioso control de calidad, che-

cándose en el análisis su concentración alcohólica, presencia de ésteres, alcoholes superiores, aldehidos, para comprobar la inmejorable calidad que nos permita obtener bebidas excelentes en todos aspectos. ~

Producto en proceso.

~ Se requiere que se controle en todas las etapas de la destilación, la graduación alcohólica, así como apariencia y sabor durante la filtración. ~

El producto elaborado, que cuando se ha tenido un cuidado especial a lo largo del proceso de elaboración, debe ser de inmejorable calidad, deberá sin embargo chequearse, para ello al azar del producto embotellado se escogerá una o dos muestras semanales, para realizar sobre ellas las determinaciones antes mencionadas ( °G.L., acidez, ésteres, alcoholes superiores.)

~ Aún cuando y estos análisis hayan sido satisfactorios, el criterio de que si la Ginebra o el Vodka son aptas para su consumo, es indiscutiblemente el análisis organoléptico, llevado a cabo por expertos catadores. ~

~ La sensibilidad humana, se puede afirmar, es superior a cualquier análisis de laboratorio, pues la aceptación del producto depende básicamente del gusto de los consumidores, a los cuales no les importará que análisis químicos se efectuaron, sino únicamente si les gusta o no el producto en cuestión. ~

## Capítulo VII.

### Estudio del mercado.

Hasta este momento hemos descrito como se fabrican, desde la recepción de la materia prima hasta el control de calidad final, las bebidas Vodka y Ginebra.

En varias ocasiones hemos manifestado que gozan de una gran popularidad, lo cual trataremos de reafirmar con números, en el presente capítulo.

Para ello disponemos de datos estadísticos acerca de ventas, importaciones, exportaciones, distribución de consumo, los cuales vamos a exponer con la mayor claridad posible.

El primer punto de interés es el consumo aparente de estas bebidas, que es el resultado de la diferencia de la producción nacional e importaciones menos el monto total de las exportaciones. Aquí nos encontramos con el gran problema, que la importación clandestina de bebidas alcohólicas en México, desvirtúa cualquier información de la que se disponga.

A partir de 1971 con la modificación arancelaria que tuvo objeto, se ha logrado tener un mayor control sobre este problema, aunque no lo solucionó del todo.

CONSUMOS APARENTES DE VODKA Y GINEBRA.

	1968	1969
Ginebra Lt.	3 286 058	3 157 967
\$	47 791 759	49 181 235
	1970	1971
lts.	3 226 611	3 273 313
\$	53 089 601	58 649 916
Ginebra	1972	1973
lts.	3 918 048	lts. 4 1 801 54
pesos.	70 900 743	pesos. 75 674 745
	1974	
lts.	3 071 185	
pesos	70 264 480	
Vodka	1968	1969
lts.	1 110 973	1 124 518
\$	18 577 912	22 616 930
	1970	1971
lts.	1 301 768	1 294 124
\$	29 159 690	32 157 530

Vodka

	1972		1973		
lts.	1	516809	1	991737	lts.
Pesos	39	160427	52	374573	pesos
	1974				
lts.	3	239359			
pesos:	104	792094			

Fuente: Estudios de Mercado realizados para "Oso Negro" y "Osborne de México".

A partir de este año se cuentan con datos de la importación de cada una de las bebidas que nos interesan, así como también de las exportaciones.

**Importaciones:**

	1971	1972.
Ginebra		
y	188877 Kg.B.	400613 Kg. B.
Vodka.	1,490477 Pesos	3,475699 Pesos
	1973	1974 (enero-noviembre)
	620263 Kg.B	693557 Kg. B.
	5,759343 Pesos	6,831391 Pesos

**Exportaciones**

	1971	1972
Ginebra		
y	-	-
Vodka.	1973	1974
	-	-

Estos productos (Ginebra y Vodka) están clasificados en las fracciones-arancelarias con la clave:

22.09A.013 (importación).

Es necesario analizar cuales son los productos con los que se tiene que-



competir en el mercado, pues ya que el fin primordial del Vodka y la Ginebra es el mismo que el de otras bebidas.

Puede considerarse que las bebidas conocidas como Ron, Brandy, Tequila y el Whisky compiten en la misma categoría que el Vodka y la Ginebra, pues se sirven como aperitivos en las clases sociales que tienen acceso a estos productos.

No consideramos productos competitivos a los vinos de mesa, cognacs, champagnes, cremas, y licores especiales, pues se emplean en otras ocasiones.

Es más, los productos competitivos tienen semejanza en el precio. (Producción nacional).

Consumo aparente de productos sustitutos hasta 1971.

	1968		1969	
Rones:	Its. 20416537		20093211	
	\$ 424591400		439 712673	
	1970	1971	1972	1973
	Its. 21 022639	21 805008	20821448	21585665
	\$ 487 788825	516 135532	527226601	590101151
			1974: 15000053	
			530983561	

BRANDY.	1968	1969	1972	
lts.	17 124852	21 026415	26 100 122	
\$	466 265298	590 656132	887 208 921	
	1970	1971	1973	1974
lts.	20 358219	23 795975	33517475	36 224 493
	632 873965	791 185660	1174565827	1527 586 129
TEQUILA	1968	1969	1972	
lts.	2 080704	1 927769	6 263 135	
\$	137 857081	106 296698	406 799 999	
	1970	1971	1973	1974
lts.	2 261325	3 246730	6068713	7 641 796
\$	153 382392	204 911782	386 739 051	502 820 400

Fuente: Estudios de Mercados para Osborne y Oso Negro.

Además de los valores de consumo aparente se cuentan con las importaciones de sólo el Whisky y el Tequila.

WHISKY.	Importación:	Exportaciones:
1971.	Kg.B. 3638392	80
	Pesos: 55 914109.	691

1972	Kg. B.	6 419565	110
	Pesos	102 566738	750
1973	Kg. B.	5 627012	5246
	Pesos.	93 778526	42309
1974	Kg. B	4 386287	2890
enero-agosto.	Pesos	75 550648	44277

Las fracciones que amparan estos productos son para importación  
22.09.A.002 , la 22,09.A.003, la 22.09.A.010 y la 22.09.A.011

Para la exportación se ampara con la fracción:

101.01.00

TEQUILA

El Tequila únicamente se exporta, con la fracción arancelaria de 101.02.01  
y 101.02.02.

1971 Exportación de Tequila

Kg. B. 2 004682 Pesos. 19 878626

1972

Kg. B. 6 769204 Pesos 60 761670

1973

Kg.B 29 498891 Pesos 172 680740.

1974 (enero a agosto)

Kg.B. 35 268758 Pesos 204 613 796.

La distribución del consumo de estos licores puede visualizarse por medio de la distribución de expendios de bebidas alcohólicas en el país.

En estos establecimientos se venden no sólo el Vodka y la Ginebra sino - todo tipo de bebida a excepción del pulque.

Los datos más recientes que se tienen están recopilados por la Dirección General de Estadística, en función del Censo industrial de 1971.

Entidad	Cantinas	Restaurantes	Tiendas	Expendios de vino y liq. - Cabarés,
Aguscalientes	98	74	648	103
B. California	205	996	1764	385
B. Calif. T.	31	92	305	58
Campeche	88	95	369	54
Coahuila	970	530	2461	356
Colima	49	161	634	131

Chiapas	586	672	2363	131
Chihuahua	1151	715	2036	613
D. F.	321	458	998	331
Durango	398	495	1878	203
Guanajuato	782	1150	6303	212
Gerrero	833	1082	3684	541
Hidalgo	684	642	4418	132
Jalisco	535	1371	10672	1091
México	880	1669	13644	972
Michoacán	522	809	5636	605
Morelos	531	604	2157	331
Nayarit	146	193	204	191
Nuevo León	831	1032	4620	379
Oaxaca	907	614	5275	265
Puebla	833	466	7530	343
Querétaro	194	57	950	31
Quintana Roo	-	56	78	32
S.L.P.	472	214	2938	201
Sinaloa	140	383	833	166
Sonora	328	860	2317	376
Tabasco	29	107	271	66
Tamaulipas	438	1375	1120	575
Tlaxcala	89	130	2353	173

Veracruz	1068	1322	5871	510
Yucatán	509	179	747	462
Zacatecas	244	47	427	82

Fuente: Anuario Estadístico 1973 Censo Industrial.

En este cuadro se puede apreciar cuales son las entidades del país en -- donde existen más expendios de productos alcohólicos, esto no nos dice cuanto se consume de Vodka o de Ginebra, pero da noción de en donde se puede consumir -- más.

Un cuadro que complementa al anterior es el consumo per caput anual -- en el país de distintas bebidas alcohólicas durante el año de 1971.

Bebida.	Litros	Pesos
Ron	0.434	10.28
Brandy	0.474	15.76
Ginebra	0.065	1.17
Vodka	0.026	0.64
Tequila	0.445	8.01
Whisky	0.065	4.08

Como podemos observar ni el Vodka ni la Ginebra ocupan un primer puesto en el consumo per caput anual, lo que indica que por medio de una política de ventas más intensiva pueden aumentarse estos índices.

Para continuar con el estudio de mercado que nos hemos puesto en mente redactar, tocaremos lo referente a las materias primas, su calidad, precio y disponibilidad.

Como hemos visto en los capítulos anteriores, materia prima común al Vodka y la Ginebra, son los cereales tales como el maíz, centeno, trigo, y cebada.

La disponibilidad de ellos varía mucho año con año, dependiendo de un sin número de factores, a continuación damos los datos de producción e importación y exportación de algunos de ellos.

#### PRODUCCION DE CEREALES.

1968

Maíz	9 061823 ton
	8 466695 mill. de pesos
Sorgo	2 132619 ton
	1325951 mill. pesos
Trigo	1 780057 ton.
	1511065 mill.

1969

Maíz	8 410891 ton
	7 519838 Mill pesos
Sorgo	2 455928 ton
	1 568620 mill. pesos
Trigo	1 915444 ton.
	1 631706 mill pesos

1970

Maíz	8 879385 ton
	8 034630 mill. pesos
Sorgo	2 747210 ton
	1 774027
Trigo	2 148395 ton
	1 818886 mill. pesos

1971

Maíz	9 302251 ton
	8 384361 mill. pesos
Sorgo	2 592778 ton.
	1 752750 mill. pesos
Trigo	2 019125 ton.
	1748 661 mill. pesos



1972

Maíz	9 401058 ton
	8 695979 mill. pesos
Sorgo	2 440772 ton
	1 537686 mill pesos
Trigo	1 671983 ton
	1 437905 mill. pesos.

IMPORTACIONES.

1968

Maíz	5 499487 Kg.B.
	11 378379 pesos
Sorgo	45 907049 Kg.B.
	46 049968 pesos
Trigo	339 Kg.
	356 pesos.

EXPORTACIONES

	896 055794 Kg.
	581 346983 pesos
	----
	----
	88 601 Kg.
	207 062 pesos

1969

Maíz	8 442228 Kg.	788 418585
	16 075251 Kg. pesos	545 268075 pesos
Sorgo	8 765363 Kg.	----
	20 034815 pesos	----
Trigo	2463 Kg.	247 313260 Kg.
	4 593 pesos	147 913205 pesos

1970

Maíz	736 008591 Kg.	143 142 Kg.
	704 029164 pesos	192 800 pesos
Sorgo	10 913785 Kg.	-----
	20 501372 pesos	-----
Trigo	47 074 Kg.	29 856644
	39 993 pesos	18620689 pesos

1971

Maíz	17 163373 Kg.	276 706518 K.
	24 168681 pesos	212 548514 pesos
Sorgo	9 336683 Kg.	-----
	26 277273 pesos	-----
Trigo	176 722569 Kg.	24 452858 Kg.
	146 648 341 pesos	26 244268 pesos

1972

Maíz	197 479296 Kg. L.	423 694285 Kg.L.
	204 659105 pesos	273 424471 pesos
Sorgo	246 312541 Kg.B.	-----
	218 312933 pesos	-----
Trigo	640 033981 Kg.B	-----
	581 577776 pesos	-----

1973

Maíz	1 113 631333 Kg.	26921604 Kg.
	15 09564532 pesos	18 341303 pesos
Sorgo	13 603461 Kg.	-----
	49 180975 pesos	-----
Trigo	718 304569 Kg.	1447 Kg.
	976 097635 pesos	1515 pesos

1974 (datos de imp. hasta noviembre y hasta agosto de exp.).

Maíz	1 106474000 Kg.	16 975
	2 106474000 pesos	83 179 pesos
Sorgo	310 246824 Kg.	-----
	574 144597 pesos	-----
Trigo	809 862929 Kg.	-----
	1 976652816 pesos	-----

Las fracciones arancelarias de estos tres cereales son las siguientes:

	Importación	Exportación
Maíz	10.05.A.002	050.00.16
Sorgo	10.07.A.001	-----
Trigo	10.01.A.001	050.00.18

Fuente: Anuarios de Comercio Exterior S.I.C.

Estos datos son los referentes a la materia prima común a las dos bebidas que nos ocupan, pero además la Ginebra contiene aceites esenciales que son extraídos de distintos botánicos.

Generalmente, para la fabricación de la Ginebra aquí en México se emplea estos botánicos de alta calidad por lo cual es necesario importarlos de distintos países como son Estados Unidos, Reino Unido, Ceilón, Hong-Kong e India.

La calidad de los botánicos viene descrita en un análisis de material al azar que se efectuó en fábrica conocida de Ginebra en México:

Botánico	% Humedad	% aceites esen, base húmeda	% aceites esen. base seca	% según fórmula
Curazao	10,6	1.8	2.0	1.66
Cilantro	10,4	0.3	0.33	0.3
Cilantro nal.	7,2	0,2	0,22	0.3
Cil. importado	10,8	0,24	0,27	0.3
Enebro grado I	25	0.92	1.23	1.07
Enebro grado II	25	0.68	0.91	1.07
Alcaravea	12,4	3,2	3,7	3.4
Rafz angélica	20,0	0.22	0.28	0.3

Naranja dulce	10.8	5.6	6.3
Canela	11.8	0.7	0.8

Datos de la producción nacional no se encontraron, por lo que solamente proporcionaremos los datos de importación en los últimos años:

Producto	Fr. arancelaria	Kg.B	Pesos
	año 1971		
Cáscara naranja	08.13.A.002	17 690	48 792
Canela	09.06.A.001	1 907852	35 274405
Enebro	09.09.A.001	10 323	179 687
Alcaravea	09.09.A.007	10 933	93 504
Cilantro	09.09.A.004	3 908	16210
Raíz angélica	12.07.A.074	1215	42 097

Producto	Kg.B.	pesos
	AÑO 1972	
Cáscara de naranja	128 646	114 728
Canela	1 435570	22 533259
Alcaravea	12 452	217 606
Enebro	2 692	56482
Cilantro	2 673	95 863

Raíz angélica	156	7824
---------------	-----	------

AÑO 1973

Cáscara de naranja	5900	15 196
Canela	1 810120	28 286595
Enebro	11 232	202 673
Alcaravea	10 649	307535
Cilantro	9850	57 224
Raíz angélica;	774	27802

Año 1974 (de enero a noviembre)

Cáscara de naranja	5263	20 761
Canela	1 938126	36 333766
Enebro	13 732	258 314
Alcaravea	13 199	219019
Cilantro	3489	107 374
Raíz angélica	397	15 560

Fuente: anuario Comercio exterior S.I.C.

Como puede observarse se dispone de materia prima en abundancia ya sea de producción nacional o importada, para la fabricación del Vodka o Ginebra.

La tecnología es en gran parte importada, de distintas naciones especia

mente de Estados Unidos, Reino Unido e Italia,

El precio de los botánicos en 1974 es uno de los puntos que faltan para completar el estudio del mercado, también uno de los puntos culminantes de éste que es el precio del producto en cuestión (Vodka y Ginebra) al mayoreo y menudeo.

Primero daremos la lista de los precios de los botánicos:

Producto	Precio en pesos/Kg. (mayoreo)
Cáscara de naranja	3.95
Canela	18.75
Bayas de enebro	18.80
Alcaravea	16.60
Cilantro	30.80
Raíz de angélica	39.20

Fuente: Investigación a compañías consumidoras.

Para completar este breve estudio de mercado daremos los precios recopilados de las principales bebidas competitivas del Vodka y Ginebra, además de las de éstas. (Únicamente producción nacional). Los precios son al mayoreo y menudeo (en tiendas de autoservicio) con fecha de abril 1975.

Producto	Precio por botella Mayoreo(pesos)	Precio por botella Menudeo (pesos)	Capacidad.
<b>BRANDY</b>			
Cordón Real,	36.08	46.90	1 lt.
Presidente	51.25	67.90	"
Don Pedro	54.16	69.90	3/4 lt.
<b>RONES</b>			
Castillo	48.75	60.90	1 lt.
Bacardí	38.66	45.0	"
Potosí	42.91	54.50	"
<b>WISKY</b>			
Robert Brown's	43.08	59.0	3/4 lt.
Old Tory's	38.08	48.90	"
V.H.	----	52.90	1 lt.
<b>VODKA</b>			
Smirnoff	39.16	47.90	"
Nicolai	39.50	42.90	"
Oso Negro 40°	32.0	45.50	"
Oso Negro 50°	----	47.90	"
Orloff	----	29.30	3/4 lt.
Popov	----	43.90	1 lt.
<b>GINEBRAS</b>			
Oso Negro	32	43.90	"



Gilbey's	37.91	---	"
Booth's	---	37.50	3/4 lt.
Calveri	---	32.50	"
Kimberly	30.0	---	1 lt.
Burnett's	---	42.5	3/4
TEQUILAS			
Sauza Blanco	24.58	32.0	1 lt.
Cuervo Blanco	24.58	31.50	"
Herradura	38.33	49.50	"

Fuente: Investigación en Distribuidores.

Con estos datos damos por terminado el estudio de mercado de las bebidas Vodka y Ginebra, también con este punto concluimos el trabajo que nos hemos impuesto, sobre la discusión general del proceso, historia, y generalidades, de estas bebidas.

Hemos llegado a la conclusión de que estas bebidas pueden llegar a tener una mayor popularidad, además de que hemos dado a conocer el proceso que se sigue para su obtención.

Como un último detalle nombraremos algunas marcas famosas de estos licores, aunque en el capítulo II ya se mencionó algo al respecto (únicamente de Vodka).

GINEBRA.

Beefeater	(Inglesa)
Bombay	(Inglesa)
Plymouth	(Inglesa)
Holloway's	(Inglesa)
Tangueray	(Inglesa)
Doornkaat	(Alemana)

VODKA

Borzoj	(Inglesa)
Masquer's	(Inglesa)
Bolshoi	(Francesa)
Wyborowa	(Polaca)
Starka	(Rusa)
Petrovka	(Rusa)
Russhaya	(Rusa)

No nos queda más que agregar, y únicamente desearemos "NAZDOROV\_ YE" (a su salud) , cuando tengan en sus manos un buen vaso de Vodka.

BIBLIOGRAFIA

Libros.

- 1.- Diario Oficial. DGN.V.20-1969
- 2.- Diario Oficial. DGN.V-19-1969
- 3.- Autores Varios,  
ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY. Vol. 6.  
Interscience Publishers Inc. 1954
- 4.- Autores Varios.  
MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO.  
Naciones Unidas 1958.
- 5.- Cook, J. THE CHEMISTRY AND BIOLOGY OF YEASTS.  
Academic Press Inc. 1958
- 6.- Diez Sánchez Haydee. ESTUDIO CAMPARATIVO DE LA  
SACARIFICACION DE MATERIAS AMILACEAS. Tesis Puebla 1970.
- 7.- Field S.S. THE DRINK BOOK.  
Kingsport Press, Inc. 1953
- 8.- Gold, Alec. WINES AND SPIRITS OF THE WORLD.  
Ed. Virtue & Cam. Limited. 1968
- 9.- Hestein Karl & Jacobs Morris. CHEMISTRY AND  
TECHNOLOGY OF WINES AND LIQUORS. 2<sup>a</sup> Edición.  
Van Nostrand Company, Inc. 1948.
- 10.- Hirsh, M. MANUFACTURE OF BRANDY, WHISKY AND

- CORDIALS. 2<sup>a</sup> Edición. Sherman Eng. Co. 1937.
- 11.- Jacobs Morris THE CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF FOOD  
Vol I y III. 2<sup>a</sup> Ed. Interscience Publishers Inc. 1951
- 12.- Kneipp Sebastián. ATLAS DE BOTANICA PARA EL METODO  
DE HIDROTERAPIA. Juan Gili Barcelona 1897
- 13.- Krezschmar H. LEVADURAS Y ALCOHOLES.  
Ed. Reverté 1961
- 14.- Liebmann A.J. and Panettiere B.R. CONTROL DE CALIDAD  
DE BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS Y LA PRUEBA DE SU  
ACEPTACION POR LOS CONSUMIDORES.  
Wallerstein Laboratories Communications. 1957.
- 15.- Meloni Giorgio. INDUSTRIA DELL'ALCOLE. SPIRITI,  
ALCOLE ASSOLUTO, ALCOLE SINTETICI.
- 16.- Palacio Llamés Hernán. FABRICACION DEL ALCOHOL.  
Ed. Salvat. 1956
- 17.- Prescott and Dunn. INDUSTRIAL MICROBIOLOGY.  
McGraw Hill Inc. 1959.
- 18.- Rose A.H. and Harrison. THE YEASTS. Vol III.  
Academic Press. London 1970.
- 19.- Smith G. INTRODUCCION A LA MICOLOGIA INDUSTRIAL.  
Ed. Acribia España 1963.
- 20.- Ullman.y asociados. ENCICLOPEDIA DE QUIMICA INDUSTRIAL  
Gustavo Gili Ed. Barcelona 1931.

- 21.- Underkoffer. INDUSTRIAL FERMENTATION.  
Chemical Pub. Inc. New York 1954.
- 22.- Xandri J.M. ELABORACION DE AGUARDIENTES SIMPLES,  
COMPUESTOS Y LICORES. Ed. Salvat 1958.  
ANUARIOS.
- 23.- Anuario de Comercio Exterior, Secretaría de Industria  
y Comercio. México 1968.
- 24.- Anuario de Comercio Exterior. S.I.C. 1969
- 25.- Anuario de Comercio Exterior S.I.C. 1970
- 26.- Anuario de Comercio Exterior S.I.C. 1971
- 27.- Anuario de Comercio Exterior S.I.C. 1972
- 28.- Anuario de Comercio Exterior S.I.C. 1973.
- 29.- Información de Importaciones, Exportaciones S.I.C. 1974.
- 30.- Anuario Estadístico. S.I.C. 1973.
- Revistas.
- 31.- Connel, J.M. BRITISH GIN BECOMES A JET AGE EXPORT.  
Harpers Export Gazette. Feb. 1967.
- 32.- Downs L.B. VODKA FROM RUSSIA. House Beautiful.  
Mayo 1972.
- 33.- Goode A.H. GIN A BRIEF SURVEY.  
Harpers Export Gazette. Junio 1955.
- 34.- McNulty Henry. IN PRAISE OF VODKA.  
House and Gardens. Septiembre 1973.

- 35.- McNulty Henry. GIN'S THE THING.  
House and Gardens, Abril 1974.
- 36.- Wilson, Ross. DOCTOR JOHNSON AND WINE.  
Harpers Export Gazette. Feb. 1968.
- 37.- Wilson, Ross. DR. JOHNSON AND GIN.  
Harpers Export Gazette. Feb. 1966.
- 38.- Información confidencial de los archivos en México  
y Tlaxcala de la Fábrica de Vodka y Ginebra "OSO NEGRO",  
así como estudios realizados para "Osborne de México."