



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA
NORMA OBLIGATORIA OFICIAL MEXICA-
NA DE CALIDAD PARA TEQUILA
NOM-V-7-1978

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A:

JOSE REFUGIO DIAZ TISCAREÑO

MEXICO, D F.

1985



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 está 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.

Capítulo I : EL TEQUILA EN MEXICO

- I.1 Historia del Tequila.
- I.2 Historia de la Obligatoriedad de la Norma -
Oficial Mexicana de Calidad para Tequila --
NOM-V-7-1978.
- I.2.1 Resolución de Obligatoriedad de la Norma --
Oficial Mexicana de Calidad para Tequila --
NOM-V-7-1978
- I.2.2 Requisitos para obtener autorización como -
fabricante y/o envasador.
- I.3 Panorama actual de la Industria Tequilera.

Capítulo II : LA FABRICACION DEL TEQUILA

- 2.1 Clasificación botánica del Agave utilizado
en la elaboración del Tequila.
- 2.2 Condiciones ecológicas y características -

del suelo de cultivo.

- 2.3 Propagación, siembra y cultivo del Agave, y su fertilización.
- 2.4 Plagas y enfermedades del Agave.
- 2.5 Superficie susceptible de cultivar Agave.
- 2.6 Descripción del proceso de fabricación del Tequila.

Capítulo III: METODO PROPUESTO DE INSPECCION PARA LA VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA OFICIAL OBLIGATORIA DE CALIDAD PARA TEQUILA NOM-V-7-1978.

- 3.1 Objetivo.
- 3.2 Descripción del Método.
- 3.3 Parte experimental.

- 3.3.1 Balance de Material.
- 3.3.2 Inspección y Análisis físico-químico del -
producto terminado.
- 3.3.3 Métodos de prueba utilizado.

Capítulo IV : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bibliografía.

Referencias.

Capítulo I.- EL TEQUILA EN MEXICO

I.1.- Historia del Tequila

El tequila es un aguardiente regional obtenido por destilación y rectificación de mostos preparados con los azúcares extraídos de las cabezas del agave azul tequilana weber variedad azul, sometidos previamente a fermentación alcohólica con levaduras, permitiéndose adicionar hasta un 49% de -- otros azúcares en la preparación de dichos mostos.

Asimismo, se sabe que la palabra tequila proviene - del nombre geográfico tanto del volcán o cerro, como de la po- blación, que llevan ese mismo nombre y que se localizan ambos al norte del estado de Jalisco y a 58 kilómetros de la ciudad de Guadalajara, además Tequila como nombre geográfico está -- identificado actualmente con la principal región en que se - cultiva e industrializa el agave tequilana weber azul para ob- tener el licor cuyo nombre derivó del lugar de su origen.

Los datos más antiguos que revelan la existencia -- del agave tequilana weber azul, y sus muy diferentes usos se remontan a la época prehispánica y figuran en varios códices

que se conservan hasta la fecha. El más significativo de todos estos códices es, sin duda el "Tonlamatl Náhuatl" donde se señala que los Mexicas habían aprendido a cocer los corazones o piñas de los agaves para obtener el agave cocido, el --cual se comían como dulce; y aquí se menciona que ellos cocían las cabezas, las mecaban con piedras y las hacían fermentar con agua, éste fué el método primitivo y rudimentario empleado en la elaboración del licor típicamente mexicano.

Con la llegada de los españoles se introdujo a México la técnica de destilación, así como nuevos implementos para todo el proceso de elaboración del Tequila.

En 1541, Fray Toribio de Benavente en su "Historia de los Indios de la Nueva España" relata como ciertas pencas de maguey son comestibles asadas en barbacoa.

En 1579, en la "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España" de Bernal Díaz del Castillo, se consigna que los indios comían con gran gusto las pencas de maguey que fueran cocidas.

En 1608, el Gobernador del reino de la Nueva Galicia, Juan de Villela fundó las cajas reales para cobrar el im

puesto al vino mezcal.

En 1636, Don Juan Canseco y Quiñones, presidente de la Audiencia de la Nueva Galicia, que gobernó de 1636 a 1640, en virtud de que consideró que el tepache, tejuino y mezcal - macerado, (bebidas alcohólicas fermentadas) perjudicaban la - salud de los indios, quienes, no obstante estar prohibida su fabricación, seguían tomándolos, decidió autorizar la elaboración del vino mezcal controlando su calidad y cobrando el impuesto real. Esta decisión fué ratificada por Carlos II rey de España en el año de 1671 en Real Cedula del 15 de Octubre.

En 1742, Don Matías de la Mota y Padilla en su "Historia de la Conquista del Reino de la Nueva Galicia" habla de los "Estancos de Vino y de Coco y Mezcal" y también consigna que los indios preferían el vino mezcal en lugar del pulque - por ser aquél más fuerte. Esta cita constituye una clarísima referencia a la total diferencia tanto entre el agave pulquero y el agave tequilero como entre las bebidas obtenidas de éstos.

En 1801, en una información testimonial de fecha 17 de Noviembre se menciona que los dueños de "Tabernas" en la -

Villa de Tequila, estaban inscritos como causantes del ramo de "Cribas del Vino de Este Suelo" indicándose en esa forma el origen del producto.

Los albores del siglo XIX marcan el punto de partida de varias empresas tequileras, algunas de las cuales hasta la fecha han perdurado, llevando el nombre o apellido de sus fundadores y cuyas destilerías aún conservan la denominación con que inicialmente fueron bautizadas aquellas primeras y -- tradicionales tabernas hoy convertidas en modernas destilerías.

I.2.- Historia de la obligatoriedad de la Norma Oficial Mexicana de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978.

La Industria Tequilera de Jalisco inició en el año de 1943 gestiones ante diversas Secretarías de Estado para obtener la exclusividad del nombre de Tequila, al aguardiente regional que se elabora en el estado con agave tequilana weber, para protegerse de la competencia desleal y prestigiar nacional e internacionalmente su producto logrando el reconocimiento de la Secretaría de Salubridad y Asistencia el 16 de Agosto de 1944 en Oficio No. 240/1073; y el 7 de Mayo de 1949 la Secretaría de Economía publicó y aprobó la primera Norma Ofi-

cial Mexicana de Calidad para Tequila DGN-R-9-1949; ésta Norma fué sustituida por la Secretaría de Industria y Comercio - el 12 de Marzo de 1964 con la Norma DGN-R-9-1964, y ésta Se-- cretaría publicó en el Diario Oficial de la Federación la Re-- solución que declaraba obligatoria dicha Norma el 17 de Abril de 1967, y el 29 de Marzo de 1968 se cancela la Norma anterior quedando en vigor la DGN-R-9-1968 y el 8 de Abril del mismo - año la Secretaría de Industria y Comercio publica en el Dia-- rio Oficial de la Federación la Resolución que la declara -- Obligatoria; el 5 de Diciembre de 1970 publica la Secretaría de Industria y Comercio la Norma Oficial de Calidad para Te-- quila DGN-V-7-1970 y su respectiva Resolución de Obligatorie-- dad; además ese mismo día sale publicada la Resolución que su jeta a previa autorización de la S.I.C. el uso de la leyenda "Elaborado 100% con agave tequilero"; o cualquier otro simi-- lar en envases, etiquetas, envolturas o empaques de tequila; comenzando en ésta fecha la inspección permanente, en fabri-- cas de Tequila siendo Tequila Herradura la primera fábrica -- que tubo inspección permanente, posteriormente otras empresas solicitaron y obtuvieron dicha inspección permanente. El día 7 de Diciembre de 1976 salió publicada por la S.I.C. en el -- Diario Oficial de la Federación la Norma DGN-V-7-1976 y su Re

solución de Obligatoriedad cancelando así, la Norma DGN-V-7-1970; posteriormente el 19 de Abril de 1978 publica en el Diario Oficial de la Federación la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, la Norma Oficial de Calidad para Tequila -- NOM-V-7-1978 y la Resolución que declara Obligatoria dicha -- Norma; y ésta es la que actualmente está en vigor.

I.2.1.- Resolución que Declara Obligatoria la Norma Oficial de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978.

Con fundamento en los Artículos 1o., 2o., 4o., 5o., 7o., incisos b) y d) 8o., 26, 33, 39, 40, 42 y demás relativos de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas; 14 Fracciones I, IV, VI, VII, XI y XXIII de Reglamento Interior de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación, del 27 de Abril de 1977, y

C O N S I D E R A N D O

1o.- Que una de las finalidades que anima a la Norma Oficial Mexicana que se declara obligatoria por la presente Resolución, es la de garantizar la calidad del producto denominado Tequila para el consumo nacional e internacional, --

destacando, en forma relevante, la importante demanda que de un tiempo a esta parte ha constatado esta Secretaría por la extensa expedición de certificados de calidad solicitados para su legal exportación, en los términos del Artículo 34 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas.

20.- Que este incremento se debe además y entre -- otras cosas, al reconocimiento de que la calidad de la bebida se origina por que la planta de la que se extrae, se cultiva en un medio geográfico exclusivo de (la bebida se origina por que la planta de la que se extrae) nuestro territorio, complementado con los factores naturales y humanos y, precisamente por ello, se determinó emitir la Resolución por la que se otorga la protección de la denominación de origen "Tequila", para aplicarse a la bebida alcohólica del mismo nombre.

30.- Que atendiendo a lo preescrito imperativamente en el Punto Segundo de la Resolución de que se ha hecho mérito, procede elevar a la categoría de Obligatoria la Norma Oficial Mexicana NOM-V-7-1978, toda vez que la denominación de origen protegida por esa declaración contenida en dicha resolución solamente podrá aplicarse al aguardiente regional del mismo nombre, que se elabore con estricto apego a las especi-

ficaciones y procedimientos fijados en la misma, razón por la cual estimo conveniente dictar la siguiente:

R E S O L U C I O N

PRIMERO: Se declara Obligatoria la Norma Oficial de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978.

SEGUNDO: Los fabricantes, envasadores, distribuidores y comerciantes de este producto, además de regirse por la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas antes citada, - por la Norma que se declara Obligatoria y por esta Resolución, se sujetarán a lo establecido por el TITULO QUINTO.- Denominación de Origen.- CAPITULO UNICO de la Ley de Invenciones y Marcas y por la Resolución que otorga la protección a la Denominación de Origen "Tequila", para aplicarse a la bebida alcohólica del mismo nombre y, para obtener la autorización del - derecho de usar esa denominación de origen, deberán solicitar lo ante esta Secretaría, por conducto de la Dirección General de Invenciones y Marcas, la que se otorgará de conformidad -- con el procedimiento señalado por los Artículos 164 y 170 de la aludida Ley de Invenciones y Marcas.

TERCERO: Una vez obtenida esa autorización y su registro, deberán hacerlo del conocimiento de esta Dirección General de Normas para su debido control y respecto de los fabricantes y envasadores, éstos deberán contar con un laboratorio o con los servicios de laboratorio apropiados para comprobar químicamente y en forma permanente, que el producto terminado cumple con las especificaciones fijadas en la Norma establecida.

CUARTO: Los fabricantes y envasadores de Tequila, deberán registrarse ante la Dirección General de Normas, quien otorgará un número de registro por cada empresa, el cual será válido para los tipos y marcas que se especifiquen. Dicho registro tendrá vigencia dentro del año en que fué concedido.

A efecto de autorizar el registro, los fabricantes y envasadores deberán presentar un estudio que permita verificar a satisfacción de la Dirección General de Normas, en cualquier momento, que el tequila que fabrican o envasan, cumple en todos sus puntos con la Norma Oficial de Tequila que se declara Obligatoria.

La Dirección General de Normas, reconocerá los estu

dios de control de calidad, certificación, etc., expedido por el Instituto Mexicano de Normalización Integral, en los términos de la Fracción Primera del Artículo 34 del Reglamento Interior de esta propia Secretaría.

QUINTO: El Fabricante o envasador deberá fijar con caracteres en idioma Español e independientemente de los requeridos por otros ordenamientos legales una etiqueta en los envases y empaques del producto conteniendo los siguientes datos:

- a) La palabra "TEQUILA".
- b) El tipo de Tequila conforme a la clasificación de la Norma.
- c) La Marca Comercial con que se designe el Tequila.
- d) El nombre o razón social y domicilio del fabricante o envasador.
- e) La marca registrada o la indicación de encontrarse el registro en trámite.

- f) El Sello de Norma Obligatoria.
- g) El número de Registro otorgado por la Dirección General de Normas de esta Secretaría.

SEXTO: La exportación de Tequila requerirá el -- certificado a que se refiere el Artículo 34 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, el que solamente podrá expedir la Dirección General de Normas de esta Secretaría, cuando el interesado compruebe a satisfacción de esta Dirección que el lote del producto a certificar reúne las especificaciones de la Norma establecida.

SEPTIMO: La Dirección General de Normas en el ám bito de su competencia, establecerá servicios de inspección y vigilancia, a fin de constatar el cumplimiento a lo dispuesto en la presente.

OCTAVO: Para auxiliar a la Dirección General de Normas en la ampliación, inspección y vigilancia: de la presente Resolución cuando se estime conveniente se convocará a los miembros de los sectores interesados.

NOVENO: Las reuniones que se convoquen, sesionarán bajo la presidencia de la Dirección General de Normas o de alguno de los concurrentes que designe la citada Dirección para tal efecto.

DECIMO: El cumplimiento de la presente Resolución y de la Norma Oficial Mexicana que se declara obligatoria, lo comprobará la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, a través de la Dirección General de Normas, en la inteligencia de que las infracciones en que incurran las personas físicas o morales, cuyas actividades se rijan por las reglas anteriores, se sancionarán en los términos del Artículo 42 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, sin perjuicio de las penas que correspondan a los delitos que cometan los infractores.

T R A N S I T O R I O S

PRIMERO: Esta Resolución, que deja sin efecto la diversa publicada en el Diario Oficial de la Federación del 7 de Diciembre de 1976, entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Organó Oficial antes aludido.

SEGUNDO: Se otorga un plazo de treinta días a -- partir de la fecha en que entre en vigor la presente a todos los fabricantes autorizados para utilizar la denominación de origen protegida por la Resolución indicada en el Capítulo anterior, a efecto de que el producto que elaboran reúne las especificaciones y procedimientos fijados en la Norma que se declara obligatoria.

TERCERO: Las existencias de Tequila elaborado -- conforme a la Norma Oficial de Calidad para Tequila DGN-V-7-1976, podrán ser comercializadas en forma normal, para lo -- cual se requerirá la autorización directa en cada caso, de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, mediante las -- inspecciones que la misma determine.

NORMA OFICIAL MEXICANA Tequila NOM-V-1978, la cual cancela la NOM-V-7-1976 y la Resolución que declara obligatoria dicha Norma.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.

AVISO AL PUBLICO

Con fundamento en lo dispuesto en los Artículos 1o., 2o., 4o., 23, inciso C y 26 de la Ley General de Normas y Pesas y Medidas, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de Abril de 1961, esta Secretaría ha aprobado la siguiente Norma Oficial Mexicana "TEQUILA" NOM-V-7-1978. (Esta Norma cancela la NOM-V-7-1976).

NORMA OFICIAL MEXICANA "TEQUILA" NOM-V-7-1978

(Esta Norma cancela la NOM-V-7-1976).

0. INTRODUCCION

El producto a que se refiere esta Norma, es la bebida alcohólica denominada TEQUILA.

1. OBJETIVO

Esta Norma Oficial establece las características que debe cumplir la bebida alcohólica denominada "TEQUILA".

2. CAMPO DE APLICACION

Esta Norma se aplica a la bebida alcohólica elabora

da con agave de la especie Tequilana Weber, Variedad Azul, -- cultivados en el Estado de Jalisco; los Municipios de Abasolo, Ciudad Manuel Doblado, Cuernavaca Huanimaro, Pénjamo y Purísima del Rincón, del estado de Guanajuato; los Municipios de -- Briseñas de Matamoros, Chavinda, Chilcota, Churintzio, Cotija, Ecuandureo, Jacona, Jiquilpan, Maravatío, Nuevo Parangaricuti ro, Numarán, Pajacuarán, Peribán, La Piedad, Regules, Los Reyes, Sanuayo, Tancítaro, Tangamandapio, Tangancícuaro, Tanhua nato, Tinguindín, Tocombo Venustiano Carranza, Villamar, Vistahermosa, Yurécuaro, Zamora y Zináparo, del Estado de Michoacán; los Municipios de Ahuacatlán, Amatlán, de Cañas, Ixtlán, Tala, Jalisco, San Pedro Lagunilla, Santa María del Oro y Tepic, del Estado de Nayarit, y los Municipios de Aldama, Altamira, Antiguo Morelos, Gomez Farias, González, Llera, Mante, Nuevo Morelos, Ocampo, Tula y Xicontenatl, de Estado de Tamaulipas.

3. REFERENCIAS

Para la comprobación de las especificaciones físico-químicas establecidas en la presente Norma, se deben aplicar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en vigor:

NOM-V-17 Método de Prueba para la Determinación de extracto seco y cenizas en bebidas alcohólicas destiladas.

NOM-V-13 Método de prueba para la Determinación del % del alcohol en volúmen en la Escala Gay Lussac a 15° en bebidas alcohólicas destiladas.

NOM-V-14 Método de prueba para la Determinación de alcoholes superiores (aceite de fusel) en bebidas alcohólicas destiladas.

NOM-V-21 Método de Prueba para la Determinación de Metanol en bebidas alcohólicas destiladas.

4. DEFINICIONES

Para los efectos de esta Norma se establecen las si guientes definiciones:

4.1 Abocado Procedimiento para suavizar el sabor - del tequila, mediante la adición de uno o más suavizantes y - colorantes inocuos, permitidos por la Secretaría de Salubri-- dad y Asistencia.

4.2 Maduración - Transformación lenta que le permi

te adquirir al producto las características organolépticas de seadas, por procesos fisicoquímicos que en forma natural tienen lugar durante su permanencia en las barricas.

4.3 Tequila.- Bebida alcohólica regional obtenida por destilación y rectificación de mostos preparados con los azúcares extraídos de las cabezas de Agave Tequilana Weber, - Variedad Azul, sometidos previamente a fermentación alcohólica con levaduras, permitiéndose adicionar hasta un 49% de otros azúcares en la preparación de dichos mostos. El Tequila es - un líquido transparente de olor y sabor suigéneris y de acuerdo al tipo de Tequila, es incoloro o ligeramente amarillento cuando es madurado en recipientes de madera de roble o encino. También puede tener coloración el Tequila, cuando se aboque - sin madurarlo.

4.4 Tequila Añejo (Tipo IV).- Producto sometido a un proceso de maduración, por lo menos un año en barricas de madera de roble o encino, susceptible de ser abocado y ajustado con agua de dilución a su graduación comercial, estableciéndose que la edad para este Tequila se la proporciona el componente más joven, en el caso de mezclas de diferentes edades.

4.5 Tequila Blanco (Tipo I).- Producto obtenido en la rectificación y ajustado con agua de dilución a su graduación comercial.

4.6 Tequila Joven Abocado (Tipo II).- Producto -- descrito en 4.5 susceptible de ser abocado.

4.7 Tequila Reposado (Tipo III).- Producto que se deja por lo menos 2 meses en recipientes de madera de roble o encino, susceptible de ser abocado y ajustado con agua de dilución a su graduación comercial.

5. CLASIFICACION

5.1 De acuerdo a su elaboración el Tequila, objeto de esta Norma, se clasifica en:

5.1.1 Tequila 100% de Agave - es aquel que proviene de los mostos que única y exclusivamente contienen azúcares, provenientes de los "Agaves Tequilana Weber, Variedad -- Azul" (Véase A.1.1).

5.1.2 Tequila es aquél que proviene de los mostos a los que se les han adicionado hasta un 49% de otros azúca--

res ajenos al "Agave Tequilana Weber Variedad Azul" (Véase -- A.1.2).

5.2 De acuerdo con sus características el Tequila se clasifica en los tipos mencionados en 4.4, 4.5, 4.6 y - 4.7.

6. ESPECIFICACIONES

6.1 El Tequila objeto de esta Norma debe cumplir con las especificaciones anotadas en la Tabla I.

6.2 Requisitos Generales.

6.2.1 La maduración del Tequila Añejo, debe efectuarse en recipientes de roble o encino, cuya capacidad máxima sea de 600 Litros (Véase A.1.3).

6.2.2 Para alcanzar la graduación comercial requerida, se debe usar agua potable, destilada o desmineralizada.

7. MUESTREO

7.1 La aplicación del plan de muestreo descrito en la presente Norma está condicionado a que los fabricantes

y envasadores lleven un control de calidad permanente y debidamente aprobado y supervisado por la Dirección General de Normas.

7.2 De producto a Granel.

Del producto a granel contenido en carros tanques, pipas o pipones, se tomará de cada uno de éstos depósitos, una muestra constituida por porciones aproximadamente iguales, extraídas de los niveles inferior, medio y superior y, el volumen extraído no debe ser menor de 3 litros. En el caso del producto contenido en barriles, se debe tomar una muestra constituida con porciones aproximadamente iguales extraídas del número de barriles que se especifican en la Tabla 2, de tal manera que se obtenga un volumen total no menor de 3 Litros.

TABLA I. ESPECIFICACIONES FISICO-QUIMICAS

	TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV	
	TEQUILA BLANCO		TEQUILA JOVEN ABOCADO		TEQ. REPOSADO		TEQUILA AÑEJO	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
Grado alcohólico real a 15° C. en la Escala Gay Lussac	38.0	55.0	38.0	55.0	38.0	55.0	38.0	55.0
Extracto seco (g/l)		0.20		5.0		5.0		5.0
Valores expresados en mg. 100 Ml. referidos a alcohol anhidro.								
Alcoholes superiores (en alcohol amflico)	0	400	0	400	0	400	0	400
Metanol	0	300	0	300	0	300	0	300

TABLA 2

MUESTREO DE BARRILES

NUMERO DE BARRILES CON TEQUILA DE UN MISMO TIPO		NUMERO DE BARRILES A MUESTREAR
Hasta	50	2
De 51 a	500	3
De 501 a	35,000	5

Cada muestra extraída, previamente homogeneizada, -

debe dividirse en 3 porciones de aproximadamente un litro, cada una de las cuales debe envasarse en un recipiente debidamente precintado, firmando en él las partes interesadas. Estas porciones se repartirán en la forma siguiente: Dos para la Dirección General de Normas y una para la empresa visitada. De las dos muestras para la Dirección General de Normas, una se analiza y la otra debe quedar para caso de tercería.

7.3 Para producto en recipientes menores, cada muestra debe integrarse con el conjunto de las porciones aproximadamente iguales, tomadas, del número de envases que se especifica en la Tabla 3, de tal manera que se obtenga un volumen total no menor de 3 litros.

7.3.1 La selección de los barriles o envases menores para extraer las porciones de muestra debe efectuarse al azar.

TABLA 3

MUESTREO DE RECIPIENTES MENORES

NUMERO DE ENVASES CON TEQUILA DE UN MISMO TIPO	NUMERO DE ENVASES A MUESTREAR
---	----------------------------------

Hasta 150	3
De 151 a 1,200	5
De 1,201 a 25,000	8
Más de 25,000	13

N O T A: Cuando el número de envases muestreados resulte insuficiente para reunir los 3 litros requeridos como mínimo, se muestrearán tantos envases como sea necesario hasta completar dicho volúmen. Con las muestras recabadas se debe proceder de acuerdo con el último párrafo del inciso 7.2.

8. METODOS DE PRUEBA

Para verificar las especificaciones que se establecen en esta Norma deben segurise las Normas Oficiales de Método de Prueba en vigor, indicadas en el Capítulo "Referencias" (Véase 2).

9. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

9.1 Marcado o etiquetado.

Cada envase debe llevar una etiqueta o impresión -- permanente en la que se anoten en forma destacada y legible, las siguientes indicaciones: Nombre del producto, tipo a que pertenece conforme a la clasificación de la Norma, contenido netro expresado en litros o mililitros, grado alcohólico a -- 15° C en la Escala Gay-Lussac, domicilio y nombre o razón so-

cial del fabricante o la del comerciante, bajo cuyas marcas - se expende el producto marca registrada y la leyenda HECHO EN MEXICO

En el caso de que el producto se embarque a granel, los datos anteriores figurarán en los documentos de la transacción comercial.

10. ENVASE

El tequila, objeto de esta Norma, se debe envasar en recipientes que garanticen su conservación y no altere su calidad. La capacidad de cada envase no debe ser mayor de 5 litros y en ningún caso se debe usar envases con marcas de otro fabricante.

APENDICE A

A.1 Requisitos formales para el cumplimiento de esta Norma.

A.1.1 Los fabricantes de Tequila 100% de Agave Tequilero, deben cumplir con los siguientes requisitos:

Solicitar autorización por escrito a la Dirección General de Normas para producir Tequila 100% de Agave.

Embotellar de origen en la planta de envasamiento del propio fabricante dentro de la región productora.

La comprobación de lo establecido será realizada mediante inspección permanente, conforme a la cual la Dirección General de Normas otorgará, si procede la autorización respectiva; otorgada dicha autorización, continuará la inspección permanente.

Cubrir los derechos de inspección necesarios, para la comprobación de la producción.

Una vez que se conceda la autorización, el fabricante podrá hacer uso de la leyenda ELABORADO 100% DE AGAVE, en envases, etiquetas, envolturas, facturas y publicidad. En las etiquetas de envases del Tequila elaborado 100% de Agave debe incluirse la Leyenda ELABORADO Y ENVASADO BAJO LA VIGILANCIA DEL GOBIERNO MEXICANO, independientemente de lo indicado en -
(1.)

A.1.2 Los fabricantes de Tequila deben cumplir con

los siguientes requisitos:

Solicitar por escrito a la Dirección General de Normas la autorización para producir TEQUILA, manifestando el porcentaje de azúcares de agave tequilero y el porcentaje de azúcares de otra procedencia, que utilizarán en el mosto que dá origen al Tequila, debiendo presentar el estudio que permita verificar a satisfacción de la Dirección General de Normas, en cualquier momento la veracidad de los datos contenidos en la solicitud.

Abstenerse de hacer uso de la leyenda ELABORADO 100% DE AGAVE o cualquier otro semejante que induzca al público consumidor a considerar que el producto ha sido elaborado exclusivamente a partir del Agave Tequilana Weber, Variedad Azul, en sus envases, etiquetas envolturas, facturas o cualquier medio de publicidad.

A.1.3 Los fabricantes y envasadores de Tequila deben comprobar a satisfacción de la Dirección General de Normas el tiempo de maduración para los productos que se denominen añejo y reposado.

México, D.F.- El Director General de Normas, Román Serra Castafios.- Rubrica.

RESOLUCION QUE DECLARA OBLIGATORIA LA NORMA OFICIAL DE CALIDAD PARA TEQUILA NOM-V-7-1978 (ESTA RESOLUCION CANCELA A LA PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION DEL 7 DE DICIEMBRE DE 1976).

Con fundamento en los Artículos 1o., 2o., 4o., 5o., 7o. incisos b) y d), 8o. 26, 33, 39, 40, 42 y demás relativos de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas; 14 Fracciones I, IV, VI, VII, XI y XXIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación, del 27 de abril de 1977, y

C O N S I D E R A N D O

1o. Que una de las finalidades que anima a la Norma Oficial Mexicana que se declara obligatoria por la presente Resolución es la de garantizar la calidad del producto denominado Tequila para el consumo nacional e internacional, destacando en forma relevante, la importante demanda que de un tiempo a esta parte ha constatado esta Secretaría por la

extensa expedición de certificados de calidad solicitados para su legal exportación, en los términos del Artículo 34 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas.

2o. Que este incremento se debe además y, entre otras cosas, al reconocimiento de que la calidad de la bebida se origina por que la planta de la que se extrae, se cultiva en un medio geográfico exclusivo de nuestro territorio, complementado con los factores naturales y humanos y, precisamente por ello, se determinó emitir la Resolución por la que se otorga la protección de la denominación de origen "Tequila", para aplicarse a la bebida alcohólica del mismo nombre.

3o. Que atendiendo a lo prescrito imperativamente en el punto Segundo de la Resolución de que se ha hecho mérito, procede elevar a la categoría de Obligatoria la Norma Oficial Mexicana NOM-V-7-1978, toda vez que la denominación de origen protegida por esa declaración contenida en dicha Resolución, solamente podrá aplicarse al aguardiente regional del mismo nombre, que se elabore con estricto apego a las especificaciones y procedimientos fijados en la misma, razón por la cual estimo conveniente dictar la siguiente:

R E S O L U C I O N

PRIMERO: Se declara Obligatoria la Norma Oficial de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978.

SEGUNDO: Los fabricantes, envasadores, distribuidores y comerciantes de este producto, además de regirse por la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas antes citada, - por la Norma que se declara Obligatoria y por esta Resolución, se sujetarán a lo establecido por el TITULO QUINTO.- Denominación de Origen.- CAPITULO UNICO de la Ley de Invencciones y Marcas y por la Resolución que otorga la protección a la Denominación de Origen "Tequila", para; aplicarse a la bebida alcohólica del mismo nombre y, para obtener la autorización del derecho de usar esa denominación de origen, deberán solicitar lo ante esta Secretaría, por conducto de la Dirección General de Invencciones y Marcas, la que se otorgará de conformidad.

I.2.2 Requisitos para obtener autorización como fabricante y/o envasador.

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial concede autorización de regis--

tro una vez presentada la documentación que a continuación se cita, después de realizar la comprobación correspondiente.

REGISTRO INICIAL

I.2.2.1 Presentar solicitud con las siguientes declaraciones y anexos:

- a) Nombre o razón social de la empresa, dirección y teléfono.
- b) Representantes que la empresa designe ante esta dependencia, y en el caso de que existan varias fábricas o envasadoras, - indicar su dirección, teléfono y representantes de éstas.
- c) Registro Federal de Causantes, y registros de la empresa ante las Cámaras que correspondan.
- d) Copia certificada de la Escritura Constitutiva de la Sociedad o copia del documento que acredite propiedad de la misma.

- e) Capital Social o Capital en giro de la empresa.
- f) Copias de los Registros de Marcas otorgados por la Dirección General de Invenciones y Marcas para productos de consumo nacional y de exportación, anexando tres juegos de etiquetas en las diversas capacidades de las cuales se realiza la correspondiente gestión, conteniendo las especificaciones de mercado conforme a la Norma de Etiquetado y rotulación de bebidas alcohólicas en vigor; cuando haya cesión de derechos sobre marcar, estos convenios deberán estar autorizados por la empresa antes citada. En los casos de empresas maquiladoras, no se requiere que presenten copias de los registros de marcas, esto será sustituido por la copia del contrato legalizado efectuando entre las partes interesadas.
- g) Anexar planos de la fábrica y/o envasado

ra.

- h) Los fabricantes deberán tener libros de Registros de Adquisición de materias primas, elaboración y movimiento de producto terminado, comprobable con facturas.
- i) Los envasadores presentarán copia del -- contrato efectuado con el proveedor debidedamente autorizado, debiendo llevar re--gistros de entradas y salidas del producto, comprobable con facturas y control - de envasamiento.
- j) Las empresas que realicen maquilas deberán llevar libros de registros, como se señala en los incisos h) e i), según les corresponda.
- k) Describir el equipo de laboratorio de que se disponga, para controlar el producto conforme a las especificaciones señaladas en la Norma, o en su defecto presentar copia del convenio celebrado con el

laboratorio apropiado para llevar dichos controles.

- 1) Certificado reciente de potabilidad del agua empleada en la dilución del Tequila expedido por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, o en su defecto presentar copia del convenio celebrado con el laboratorio apropiado para llevar dichos controles y con reportes certificados de -- análisis de que utilizan agua destilada o desmineralizada para alcanzar la gra--duación alcohólica comercial.

- m) Copia de la autorización para usar la denominación de origen Tequila concedida - por la Dirección General de Invenciones y marcas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

- n) Indicar de quien depende y quienes son - los responsables del control de calidad, a fin de concederles autorización como -

tales, previa presentación de la solicitud a la que acompañarán los documentos que acrediten la capacidad técnica de los mencionados responsables.

ñ) Indicar en que partes del proceso de elaboración o envasamiento se tienen establecidos los controles de calidad y con que frecuencia se realizan éstos.

1.2.2.2 Llevar por escrito un registro de control de calidad como se contempla en el inciso anterior.

1.2.2.3 Cumplir con las especificaciones establecidas en la norma correspondiente lo cual se constatará mediante inspección de verificación.

1.2.2.4 Sujetarse al marcado que señala la Resolución y la Norma Oficial Obligatoria de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978

1.2.2.5 Una vez otorgada la autorización, el interesado deberá entregar a la Dirección General de Normas, reportes sema

narios de elaboración y/o envasamiento según el caso.

AMPLIACION DEL REGISTRO DE AUTORIZACION PARA USAR LA PALABRA
TEQUILA EN ALGUNA OTRA MARCA O TIPO.

1.2.2.6 Solicitud por escrito indicando el número de autori-
zación asignado, y la marca y el tipo para el Tequila que se
solicita la ampliación, anexando copias de registro de marca
otorgado por la Dirección General de Invenciones y Marcas, y
tres juegos de etiquetas en las diversar capacidades de las -
cuales se realiza la correspondiente gestión.

CERTIFICACION DE AÑEJAMIENTO Y REPOSO

1.2.2.7 La Dirección General de Normas reconocerá como Te-
quila Añejo o Reposado a los productos que elaboran fabrican-
tes, envasadores y empresas maquiladoras que estén debidamen-
te registradas ante esta dependencia, toda vez que presenten
la solicitud correspondiente a la que deben acompañar con la
constancia oficial que acredite los tiempos de maduración pa-
ra estos productos.

AUTORIZACION PARA EL USO DE LAS LEYENDAS "ELABORADO 100% DE AGAVE" y "ELABORADO BAJO LA VIGILANCIA DEL GOBIERNO MEXICANO"

1.2.2.8 Los fabricantes y envasadores deberán sujetarse a lo establecido en el apéndice A, incisos A.1 y A.1.1 de la Norma Oficial de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978, que dicta lo siguiente:

A.1 Requisitos formales para el cumplimiento de esta Norma.

A.1.1 Los fabricantes de Tequila 100% de agave tequilero, deben de cumplir con los siguientes requisitos:

Solicitar autorización por escrito a la Dirección General de Normas para producir Tequila 100% de agave.

Embotellar de origen en la planta de envasamiento del propio fabricante dentro de la región productora.

La comprobación de lo establecido será realizada mediante inspección permanente, conforme a la cual la Dirección General de Normas otorgará si procede la autorización respec-

tiva; otorgada dicha autorización continuará la inspección -- permanente.

Una vez que se conceda la autorización, el fabricante podrá hacer uso de la leyenda "Elaborado 100% de Agave" en envases, etiquetas, envolturas, facturas y publicidad. En las etiquetas de envases del Tequila elaborado 100% de agave debe incluirse la leyenda "Elaborado y envasado bajo la vigilancia del Gobierno Mexicano", independientemente de lo indicado en las especificaciones de etiquetado.

I.3 Panorama Actual de la Industria Tequilera.

Participación relativa a los diferentes municipios de Jalisco, en los que existen fábricas, respecto a la producción del año 1983, según información de la Cámara Regional de la Industria Tequilera, así como toda la información estadística de este subcapítulo.

<u>MUNICIPIO</u>	<u>% RESPECTO AL TOTAL PRODUCIDO</u>
TEQUILA	59.78
ZAPOTLANEJO	15.97
ATOTONILCO	7.95
GUADALAJARA	4.30
TOTOTLAN	3.58
ARANDAS	3.22
AMATITAN	2.57
TEPATITLAN	2.18
ARENAL	0.23
ZAPOPAN	0.22
	<hr/>
	100.00

LA INDUSTRIA TEQUILERA EMPLEA EN FORMA DIRECTA A:

A Ñ O S	<u>1 9 7 6</u>	<u>1 9 7 7</u>	<u>1 9 7 8</u>	<u>1 9 7 9</u>	<u>1 9 8 0</u>	<u>1 9 8 1</u>	<u>1 9 8 2</u>	<u>1 9 8 3</u>
CAMPESINOS	12,600	12,600	14,200	13,700	15,000	12,000	13,300	14,800
O BREROS	1,152	1,172	1,346	1,350	1,470	1,472	1,480	1,500
EMPLEADOS	667	669	602	636	690	691	698	750
TECNICOS	61	66	66	68	72	72	73	80
T O T A L	<u>14,480</u>	<u>14,507</u>	<u>16,214</u>	<u>15,754</u>	<u>17,232</u>	<u>14,235</u>	<u>15,551</u>	<u>17,130</u>

Es una industria en constante expansión, como lo muestran los datos proporcionados en las siguientes tablas de litros de Tequila de 55°G.L. ref. a 15°C., producidos, consumidos en el mercado nacional, y exportados en las que se detectan sus constantes incrementos.

LITROS DE TEQUILA DE 55°G.L. A 15°C.

<u>AÑO</u>	<u>PRODUCIDOS</u>	<u>EXPORTADOS</u>	<u>CONSUMO NAC. APARENTE</u>
1970	23,370,593	3,226,041	20,144,552
1971	23,317,954	4,246,202	19,071,752
1972	25,572,469	6,550,932	19,021,537
1973	34,005,886	11,135,013	22,870,873
1974	38,482,486	16,589,262	21,993,224
1975	44,744,780	18,819,050	25,925,730
1976	50,806,720	20,495,266	30,311,454
1977	50,463,304	21,903,139	28,560,465
1978	56,709,693	24,524,428	32,185,265

Continúa ...

1979	54,880,586	23,280,284	31,600,302
1980	59,913,183	25,589,297	34,323,886
1981	47,980,153	26,331,103	21,649,050
1982	53,295,232	28,042,101	25,253,131
1983	62,563,195	28,537,726	34,025,469

EXPORTACIONES DE TEQUILA DE 55°G.L. A 15°C., POR TIPO

AÑO	I- BLANCO	%	II- ABOCA DO	%	III- REPO SADO	%	IV- ANEJO	%
1976	15,658,383	76.4			1,557,640	7.6	3,279,243	16.0
1977	16,427,354	75			2,825,505	12.9	2,650,280	12.1
1978	18,812,689	76.7	3,644,330	14.8	1,812,335	7.4	255,055	1.1
1979	16,845,614	72.4	5,664,093	24.3	530,790	2.3	239,787	1.0
1980	18,516,415	72.3	6,225,876	24.3	583,433	2.1	263,573	1.1
1981	18,074,763	68.6	7,442,009	28.3	552,055	2.1	262,274	1.0
1982	17,609,008	69.7	6,830,972	27.0	636,379	2.5	176,772	0.8
1983	19,091,739	66.9	8,789,620	30.9	459,457	1.6	196,910	0.7

EXPORTACIONES MEXICANAS DE TEQUILA POR PAISES
EN LITROS DE TEQUILA DE 55°G.L. A 15°C

<u>P A I S</u>	<u>AÑO 1981</u>	<u>AÑO 1982</u>	<u>AÑO 1983</u>
ESTADOS UNIDOS	23,840,883	23,584,732	27,084,555
C A N A D A	685,467	607,921	619,722
AUSTRALIA	298,939	302,482	300,092
ALEMANIA	109,402	96,668	100,510
INGLATERRA	97,320	196,295	148,970
FRANCIA	35,352	45,217	51,307
J A P O N	18,989	33,043	23,663
HOLANDA	18,326	27,553	26,876
NUEVA ZELANDA	68,460	30,630	14,300
ITALIA	49,719		23,305
DINAMARCA	18,836	9,386	16,025
ESPAÑA	12,118	11,641	10,140
ISLAS VIRGENES	18,240		8,272

Continúa ...

FILIPINAS	10,354	26,257	15,693
SUECIA		13,089	13,963
GRECIA	9,255	11,362	
SUDAFRICA	9,252		
SUIZA	9,055		5,436
ESCOCIA		15,600	5,596
BELGICA	6,873	4,581	8,819
ISRAEL		5,902	3,620
BRASIL	5,985	2,863	
HONG KONG	3,289	3,970	
OTROS PAISES	55,639	223,939	56,862
	25,381,753	25,253,131	28,537,726
	25,381,753	25,253,131	28,537,726

En 1983 se exportaron 28,537,726 litros de Tequila de 55°G.L. exportado en total, fueron 26,396,726 litros de Tequila de 55°G.L. exportado a granel, y 2,139,000 litros de Te

quila Ref. a 55°G.L. exportados envasados de origen. Por lo tanto el 92.5% de las exportaciones fueron a granel y el 7.5% fueron envasados de origen.

En 1982 se exportaron 25,253,131 litros de Tequila de 55°G.L. a 15°C exportado en total. De los cuáles a granel fueron 23,255,005 y envasado 1,998,126 Litros. Por lo tanto el 92.1% de las exportaciones fueron a granel y el 7.9% fueron envasados de origen.

Capítulo II.- LA FABRICACION DEL TEQUILA

2.1.- Clasificación botánica y características físicas --
del agave utilizado en la elaboración del Tequila.

Reino:	Vegetal
División:	Fanerógamas
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Monocotiledoneas
Familia:	Agavácea
Género:	Agave
Especie:	Tequilano
Nombre común :	Agave Azul Tequi lana Weber

El mezcal tequilero es una planta robusta con el --
tronco reducido o nulo. Hojas Arrosetadas, carnosas-fibrosas
terminadas en una púa con el margen comunmente armado de espi
nas rectas o ganchudas, flores en espiga o panoja en un escar
po largo y macizo, perigonio cilíndrico infundiliforme con --
seis segmentos, seis estambres, ovario trilocular, estilo con
un estigma trífido. Fruto en cápsula con numerosas semillas

aplanadas, negras.

2.2 Condiciones Ecológicas

Los lugares más adecuados son los descritos en la Declaración General de Protección a la Denominación de origen "TEQUILA" publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Octubre de 1977, en su Artículo 3o. dice:

Para los efectos de esta declaratoria de protección se establece como territorio de origen el comprendido por el Estado de Jalisco, los Municipios de Abasolo, Ciudad de Manuel Doblado, Cuerámara, Huanimaro, Pénjamo, Purísima del Rincón del Estado de Guanajuato, los Municipios de Briseñas de Matamoros, Chavinda, Chilchota, Churintzio, Cotiza, Ecuandureo, - Jacona, Jiquilpan, Maravatio, Nuevo Paragarcitiro, Numarán, Pajacuaron, Peribán, La Piedad, Régules, Los Reyes, Sahuayo, Tancítaro, Tangamandapio, Tanguancicuaro, Tanhuato, Tinguindín, Tocumbo, Venustiano Carranza, Villamar, Vistahermosa, Yurécuaro, Zamora, Zinaparo, del Estado de Michoacán los Municipios de Ahuacatlán, Amatlán de Cañas, Ixtlán, Jala, Jalisco, San Pedro de Lagunillas, Santa María del Oro y Tepic, del Estado de Nayarit y los Municipios de Aldama, Altamira, Antiguo -

Morelos y Gómez Farias, González, Llera, Mante, Nuevo Morelos, Ocampo, Tula y Xicontécatl del Estado de Tamaulipas.

La altura varía desde cerca del nivel del mar en el Municipio de Tepic, Nayarit, hasta 2,080 metros en el Municipio de Tepic, Nayarit, hasta 2,080 metros en el Municipio de Jesón María, Jal., pero la mayoría de las plantaciones se encuentran a una altitud promedio de 1,500 Mts., la precipitación pluvial no es muy específica, encontrándose una amplitud de variación anual desde 513 mm. hasta 1,100 mm., distribuido fundamentalmente en el período de Junio a Octubre, las temperaturas medias anuales, fluctúan desde 17°C hasta 27°C, la temperatura es un factor determinante en cuanto afecta al ciclo vegetativo, pues mientras que en los climas templados o cálidos tradicionalmente y con cultivo rústico, el promedio de años para alcanzar la maduración es de nueve, en las zonas altas de clima templado o frío, la maduración se logra en once años (promedio), el mezcal cultivado en zonas frías o templadas. La temperatura media en la que se ha observado un mejor cultivo es de 23°C; la máxima es de 36°C y la mínima 5°C.

Suelos adecuados para el cultivo del agave Tequila-
na Weber Variedad Azul.

La tierra adecuada es como para cualquier otro cultivo, con una capa de 40 cm. de migajón dado que sus raíces son superficiales, y debe contener los elementos necesarios como nitrógeno, potasio y fósforo, y elementos menores como el Zinc, sus porcentajes son variables.

El exceso de agua perjudica la planta y las capas deben ser permeables y la tierra porosa que permitan la oxigenación de las raíces en tierras barrosas se perjudica el desarrollo de la planta, por no permitir la oxigenación de las raíces de la planta, y permitir la acumulación de humedad por no ser una capa porosa de tierra.

2.3 Propagación, siembra, cultivo y fertilización del Agave.

2.3.1 Tipo de Propagación.

Dentro de los tipos de propagación podemos mencionar tres: por semilla, estolones y por retoños.

a) Por semilla.

Esta forma de propagación no es común para los mez-

caleros, ya que además de ser tardada, es imposible propagar las plantas que por sus características genéticas se prefieren debido a la libre fecundación que se realiza.

Sin embargo éste tipo de propagación si es esencial para los genetistas ya que es el único medio para la obtención de nuevas variedades con características deseables. En la práctica no se utiliza.

b) Por estolones (hijuelos).

En la actualidad es una de las formas de propagación que más se utilizan y probablemente la única por rápida y menos costosa.

El mezcal tiene la particularidad de crear hijuelos que brotan de sus raíces. Para la propagación de éste sistema se emplean plantitas de un año y medio de edad aproximadamente, esta es cuando la planta (semilla) se extrae de la planta madre sin tener que pasar por vivero, en estas condiciones el hijuelo deberá medir de 50 a 60 cm. de altura.

c) Por retoños.

En este tipo de propagación nos estamos refiriendo

a los retoños que emergen del quiote poco después de la flora ción y que no tiene importancia por ser además antieconómico, la planta baja de calidad.

2.3.2 Plantación del agave.

1. La época del año recomendable es de los meses de Abril a Julio.

2. Las prácticas llevadas a cabo con el fin de -- preparar el terreno para una nueva plantación, debe ser de -- acuerdo a las características de éste. Si se trata de terrenos en donde ya se han sembrado cultivos anuales en Abril se les dará un barbecho y cruza con rastra y en el momento de - ejecutar la plantación otra rastra si es necesario.

Si el terreno donde se pretende es una colina o una pendiente poco accesible, o demasiado pedregosa, no se labrará, sólo que se tendrá un control bien diseñado de malezas.

Trasplante de hijuelos.

a) Cuando las plantas no son de viveros.

1o. Se le quitan todas las raíces al hijuelo.

2o. Se debe dejar secar al sol un poco más de 2 semanas para que se le forme una capa protectora al tallo del agave y lo proteja del excesivo calor de la tierra.

b) Cuando las plantas son de vivero.

1o. Se saca la planta del vivero y con todo y raíces procurando no lastimarlas.

2o. Se planta en tiempo de lluvia en su lugar de cultivo.

Cuando el terreno sobre el cual se va a establecer la mezcalera es de buena clase, generalmente el sistema de plantación es de 1.00 a 1.20 mts., entre planta y planjes de 3 a 4 mts., entre hileras con el propósito de asociar frijol, soya, cacahuete, o algún otro cultivo que sea beneficio para el agave, o cualdo menos que no lo perjudique como es el caso del maíz, porque dos plantas compiten por los nutrientes y por el sol, por lo que no es muy recomendable.

Dejando este espacio el cultivo es más económico --

porque se puede hacer con tractor y se puede llevar un mejor control de malezas.

Para efectuar la plantación es necesario un hilillo el cual se marcará anticipadamente con la distancia que llevará entre planta y planta. Una vez que el hijuelo o "semilla" se ha distribuido en pilas dentro del terreno, se procede a la desinfección de la plántula con formol comercial preparando una disolución de un cuarto de litro de formol en 100 Lts. de agua; se sumerge la planta por un momento.

La longitud de los hilillos dependerá de lo largo de los surcos y éstos en función de la topografía, para evitar la erosión, la orientación que los surcos deben tener será en tal forma que permita al mezcal tomar la mejor cantidad de luz.

2.3.3 Fertilización

Esta es una práctica que muchos agricultores no llevan a cabo, por considerar al mezcal como una planta muy rústica que se puede adaptar a cualquier medio.

No hay nada más erróneo que esto, pues si bien es -

cierto que dicha planta medera en terrenos pobres, también es cierto que lo hace a costa de la calidad, del rendimiento del producto y retraso en su madurez.

La mejor forma de saber cuál abono es el más conveniente para un determinado terreno, es realizando un análisis químico de esta con el fin de saber cual o cuales de los elementos nutritivos hacen falta, lo mismo se nos facilita saber que cantidad hay que agregar de cada uno de éstos.

Los fertilizantes a base de elementos químicos están sujetos a variaciones que dependen de la edad de la planta.

Un tipo de abonado que es el que aplica la mayoría de los agricultores es el de materia orgánica en su estado de descomposición más avanzada (excremento de gallinas, cerdos, ganado).

2.4 Plagas y Enfermedades del Agave.

Barredor (*Acentrocneme Hesperianis*).

La mariposa tiene en los ejemplares machos de 70 a

75 mm., de evengardura, siendo las hembras algo mayores. El vuelo nupcial se efectúa entre Agosto y Septiembre. La cópula se efectúa durante el crepúsculo. La hembra efectúa la -- postura sobre las pencas en forma aislada o en grupos. La -- postura se efectúa en los meses de Octubre y Noviembre.

La eclosión se realiza a los 15 ó 20 días en condiciones óptimas, la incubación se hace en donde se juntan las jojas con el tallo, y ua cuando sube el gusano a la punta de la penca ya que ahí es la forma más fácil de penetrar y por ahí se va introduciendo a la planta conforme va creciendo; consumiendo la planta luego se transforma en crisálida y después en mariposa ya sale de la planta para continuar su ciclo.

a) Control de esta plaga.- Entre los diversos pa rásitos de la "palomilla" se encuentra el Hongo Entomophtora que cubre totalmente numerosas galerías, crisálidas y larvas.

La mosca *Arthrochaeta* de la familia Tachinidae, cuyas larvas pululan en las cercanías de las crisálidas de --- *Acentrocneme Hesperieris* impidiendo que la crisálida se trans forme en adulto.

Otro insecto que ataca las larvas del gusano barredor, encontrado en la región de Tequila y Amatitán es una avispa de la familia Bronconidae.

Aunque el control biológico nunca elimina por si solo una plaga, a la larga es el único medio capaz de mantenerla en proporciones inofensivas. Por esta razón aunque no se incrementa el control biológico inducido si se recomienda que durante el combate químico no se descuide por ni un momento los efectos que hace sobre los parásitos de la palomilla.

Gallina ciega (*Phyllophaga* sp).

Las larvas de estos insectos son de color blanco, curvas, con cabeza café obscura y el abdomen de coloración obscura por la tierra que ingiere al destruir las raíces de las plantas para alimentarse, provocando un debilitamiento continuo hasta que el mezcal toma una coloración amarillenta y en casos muy agudos la planta se elimina y muere.

Combate.- Se recomiendan los barbechos profundos durante el otoño y aplicar al suelo antes de la plantación ALDRIN 2.5% o HEPTACLORO 2.5% en dosis de 75-100 Kg/ha. respectivamente.

Chapulín (Ord. Orthóptera).

En algunas regiones éste insecto es conocido como saltamontes. Tiene una sola generación al año que se presenta de Septiembre a Noviembre.

El daño se nota principalmente en las hojas tiernas de las planta jóvenes, los márgenes aparecen mordisqueados en forma de medial luna. Las mayores infestaciones se encuentran en mezcaleras descuidadas con abundantes zacates.

Control.- Se recomienda espolvorear con BCH 3% en dosis de 25 Kg/ha. o bien asperjar con Paratión metílico al 50% en dosis de 1.5 Lts./ha.

Enfermedades por hongos.

Antracnosis (*Colletrotichum Agaves Cav*).

Esta enfermedad se caracteriza por presentar manchas corpusculares a lo largo de la penca de color café claro al principio y oscuro al final. Este hongo se vé favorecido por el exceso de humedad.

Contro.- Evitar el encharcamiento de agua y asper-

jar cada 2 ó 3 semanas con compuestos a base de cobre como: - Trioxil, Cuproside, cupretan, etc. en dosis de 400 gr/100 Lts. de agua.

Negrilla (Asterina Mexicana Ell y Ev)

El desarrollo de éste hongo se vé favorecido principalmente por las mielecillas componentes de los excrementos de los insectos (escama).

Las pencas aparecen con machas semejantes a verdaderas capas de hollín o tizne; en ocasiones todas las pencas se encuentran cubiertas por este tizne

No obstante que el hongo no parasita directamente el tejido vegetal, sino que se nutre de los azúcares que contienen los excrementos de los insectos, esto se combate ya sea por aspersiones de insecticidad (Malathion, Folidol, etc.) o bien utilizando combinaciones de insecticidas y fungicidas (por ejemplo, Folidol con Zineb, etc.) con las que se combaten a la vez insectos y hongos.

Tizón (Alternaria Agavi)

Los síntomas que la planta presenta son fácilmente

identificables por el número de hojas de coloración café, produciéndose manchas negras irregulares en el número de 2 a 5 a lo largo de la hoja.

Control.- Realizar aspersiones cada mes con caldo bordeles.

Cáncer o Pudrición de la Raíz (Hectria Ap.)

Para el control de este hongo y otros del suelo como Phytophthoras, se recomienda eliminar todas aquellas plantas enfermas o sospechosas, quemándolas inmediatamente y abrir las cepas dejando pasar 2 ó 3 meses antes de la reposición por plantas sanas. Debiendo controlar rigurosamente la humedad del suelo y evitar que el agua de riego o lluvia escurra de las plantas enfermas hacia las sanas.

2.5 Superficie Susceptible de Cultivar Agave.

Superficies incluídas en la Norma oficial Mexicana de calidad para Tequila NOM-V-7-1980, para el cultivo del agave en Kilómetros cuadrados y por Estado de la República Mexicana. (Fuente IX Censo General de Población 1970).

<u>ESTADO</u>	<u>SUPERFICIE</u>
JALISCO	79,790,179
GUANAJUATO	2,122,204
MICHOACAN	8,393,600
NAYARIT	5,885,100
TAMAULIPAS	19,891.780
	<hr/>
	116,082.863 Kilómetros cuadra dos.

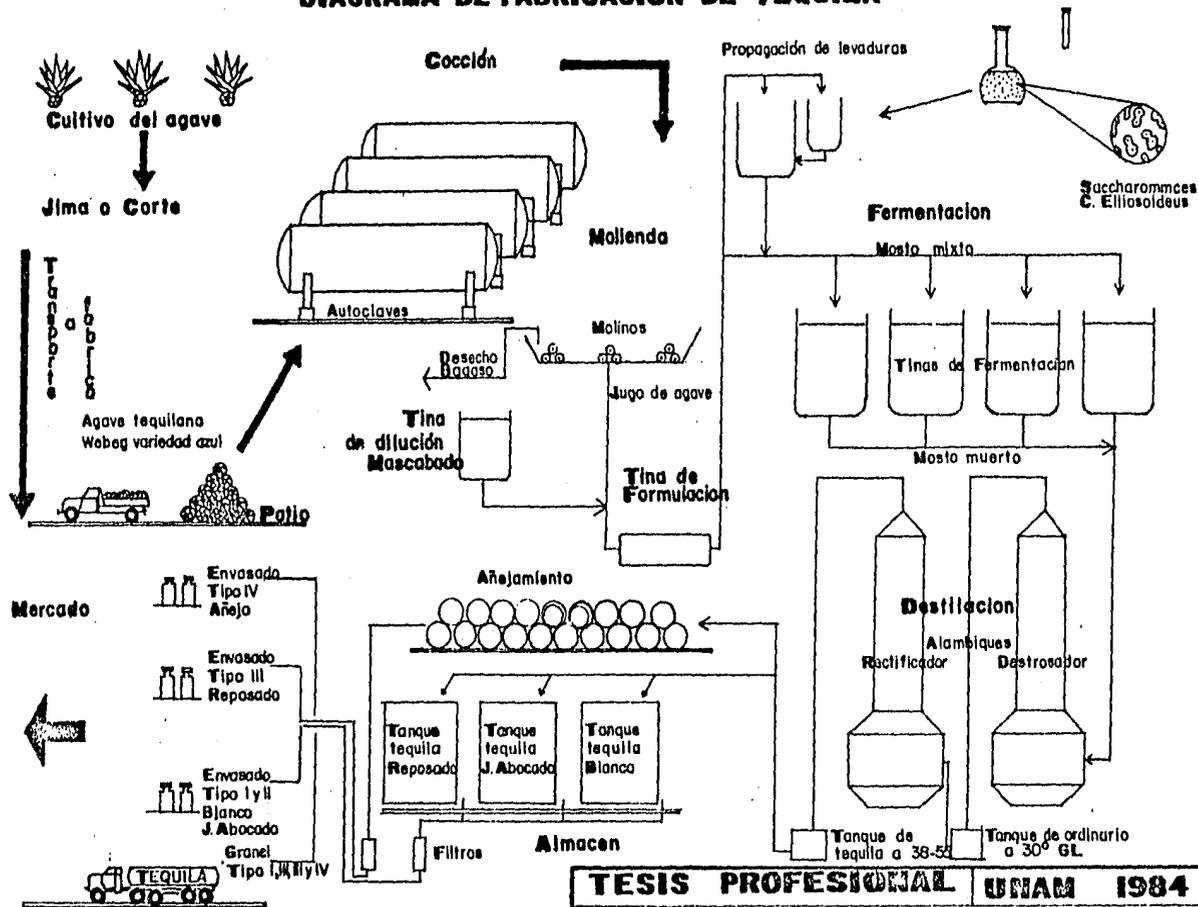
Superficie susceptible de cultivar Agave: 116,082,863 - Km2. Esto es igual a 11,608,286.3 Hectáreas.

Agaves plantados por Hectárea.- Siguiendo el sistema de plantación mencionado en páginas anteriores de 1.2 metros entre planta y planta y 4 m. entre hileras, se tendría una densidad de 2,075 plantas de Agave por Hectárea.

2.6 Descripción del proceso de fabricación del Tequila.

El proceso de fabricación de Tequila se inicia en -

DIAGRAMA DE FABRICACION DE TEQUILA



= 62 =

TESIS PROFESIONAL UNAM 1984
DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE TEQUILA
DIAZ TISCAREÑO JOSE REFUGIO FACULTAD DE QUIMICA

el campo donde se selecciona la mejor planta y la que esté en óptima madurez. A la planta ya madura se le hace la "jima" - que consiste en cortar totalmente las hojas y desprender la "piña" o tronco del Agave de su raíz, una vez cortada la piña se transporta del campo a la fábrica. En la fábrica se coloca en el patio de recepción de Agave, donde se descogolla y se corta del tamaño necesario para su mejor acomodo en el horno o autoclave donde se vá a cocer.

Cocción del Agave.

La función principal de este proceso es la transformación de los polisacaridos contenidos en el agave, en fructuosa y levulosa los cuales son azúcares fácilmente fermentescibles. El Agave crudo se acomoda de tal manera en el horno o autoclave de tal manera que se logre un crecimiento homogéneo y un mayor aprovechamiento del espacio.

Los hornos son de material; aquí los tiempos de co-cimiento son mayores que en los autoclaves: carga 4 horas, -cocimiento 24 horas, reposo y enfriamiento 24 horas, descarga r horas, haciendo un total de 56 horas aprox. estos tiempos - pueden variar de acuerdo a la eficiencia y modo de operación

de cada fábrica. El cocimiento es a una presión de vapor de 5 a 6 Kg/cm².

En autoclaves los tiempos de cocimiento son 6 horas continuas de alimentación de vapor y 6 horas para enfriar, y el tiempo de carga y descarga aproximadamente 3 horas dependiendo de la automatización instalada, ya que se pueden utilizar bandas transportadoras en la carga y descarga de los autoclaves horizontales, pero el acomodo y la descarga dentro del autoclave es manual. En los autoclaves verticales la carga y descarga del autoclave es por gravedad. El recubrimiento interno de los autoclaves es de resinas epóxicas antiorrosivas o de acero inoxidable dado que el jugo y mieles de mezcal son muy corrosivas.

El vapor se alimentad de los autoclaves con una presión de 2.5 Kg/cm². durante 6 horas. Y se deja cerrado el autoclave sin alimentar vapor otras 6 horas.

En este proceso el agave suelta un líquido que se llama miel de horno la cual se desaloja por gravedad por medio de una válvula colocada en la parte inferior del horno o autoclave. Algunas empresas utilizan esta miel de horno en la

fermentación mezclándola con el jugo de agave en una proporción no mayor de 10%. Otras empresas no utilizan para nada estas mieles.

Las piñas o cabezas del Agave en este proceso experimentan una pérdida en peso que fluctúa entre el 12 al 18% del peso inicial de la piña cruda.

Molienda.

La función principal de la molienda es la extracción de los azúcares fermentecibles contenidos en el Agave cocido.

Y consiste principalmente en dos pasos: DESMENUZADO y EXPRESION, el objetivo principal de éste proceso es reducir el tamaño del Agave cocido a fibras para facilitar la expresión de éstas. Este tipo de desmenuzadora consta de un rotor central con cuchillas colocadas uniformemente en la periferia, de manera que corten contra unas cuchillas fijas colocadas en la mitad superior de un cilindro.

El agave desmenuzado, ya en forma de fibra se vá depositando sobre una banda que lo conduce directamente a los molinos.

Expresión o Compresión.

Se efectúa mediante un tandem de cuatro molinos de tres mazas cada uno.

Los molinos son similares a los usados en la molienda de la caña de azúcar; de rodillos dispuestos triángularmente. El rodillo mayor o maza mayor, dispuesto sobre los otros dos; y presionando sobre ambos por la acción de émbolos hidráulicos que actúan en cada uno de los extremos del molino.

El material con que se construyen las mazas son de hierro fundido. El rayado de las mazas es de dos tipos, --- Krajewsky y Fulton.

Para ayudar a la expresión, se utiliza agua de imbibición la que es adicionada por medio de un tubo dispersor colocado sobre el rodillo superior antes del ingreso a la expresión; esto se hace en cada molino, para facilitar la extracción de una mayor cantidad de azúcares por el proceso de imbibición con agua y una posterior maceración en los molinos.

El agua utilizada para la inbibición no tiene una medida definida y se le agrega en mayor o menor cantidad se-

gún la extracción de azúcares de la fibra que se quiera tener y también está limitado por el grado brix del jugo de Agave - que se quiera obtener.

El análisis de azúcares reductores contenidos en el bagazo del último molino no debe ser mayor del 5%, si fuera - mayor quiere decir que no se está extrayendo el suficiente jugo contenido en el agave cocido.

El jugo de agave es recogido por gravedad por canales colocados bajo los molinos y por lo general se coloca un tamiz de acero inoxidable para separar el bagacillo del jugo de mezcal. Los canales receptores de jugo de mezcal son por lo general de barro vidriado, azulejo, o acero inoxidable, para permitir una limpieza más eficiente y evitar cultivos patógenos, además estos materiales no son corroídos por el jugo - de mezcal. El tanque colector de jugo de mezcal debe ser de acero inoxidable o algún otro material que sea fácil de limpiar y no proporcione olores o sabores indeseables al jugo de mezcal.

Formulación.

La preparación del mosto a fermentar se hace en un

tanque de acero inoxidable mezclando el jugo de Agave y las mieles de horno con la solución concentrada de otros azúcares ajustándose con agua potable al grado Brix deseado para iniciar la fermentación. La composición de los azúcares presentes en el mosto deben de estar dentro de los límites impuestos por la Dirección General de Normas, los que son: 51% de azúcares provenientes del agave tequilana Weber Variedad Azul como mínimo, y el 49% de otros azúcares como máximo.

Fermentación.

Se inicia la fermentación mediante la inoculación de levaduras seleccionadas para obtener un producto con un olor y un sabor característico que la empresa desee obtener. La fermentación se efectúa en tanques de acero inoxidable adicionando el pie de levadura al mosto formulado de acuerdo con las especificaciones de la Norma. El tiempo de fermentación varía de 38 a 60 horas apróx. dependiendo de la concentración de azúcares a que se carga el mosto, calidad de la levadura utilizada, pH del mosto, temperatura de la fermentación, nutrientes adicionados, etc., la fermentación llega a su fin cuando el mosto tiene un Brix de cero grados, entonces se le

llama mosto muerto.

Se dice que se tubo una buena fermentación cuando las levaduras transforman a los azúcares reductores presentes por completo en alcohol y bióxido de carbono y la concentración final del mosto es 0 grados Brix y su riqueza alcohólica es alta. Por lo general se deja reposar 24 horas más el mosto muerto antes de destilarlo.

Se debe hacer una buena limpieza de los tanques después de cada fermentación para evitar contaminaciones y fermentaciones indeseables.

Destilación.

Este proceso tiene por objeto la separación del aguardiente de Agave del resto de las sustancias presentes en la fermentación tales como la celulosa, protefna, ácidos orgánicos de peso molecular elevado, así como parte del agua presente.

La destilación puede efectuarse en forma continúa o por cargas, siendo lógicamente más económico el sistema contínuo, pero la mayoría de los fabricantes sacrifican algo de --

costo por hacer el Tequila a la manera tradicional, que es -- por lotes y en una doble destilación en alambiques de olla.

La destilación está basada en el punto de ebullición de la mezcla agua-alcohol y se lleva a cabo suministrando vapor de agua a través de un serpentín de cobre, que nos provee de la cantidad de calor necesaria para llevarla a este punto. Los vapores formados por la ebullición de la mezcla binaria - alcohol-agua, se recogen en un condensador que lo transforma al estado líquido. Esta destilación consta de dos pasos, en la primera destilación se separa principalmente el alcohol - etílico del mosto muerto obteniéndose una riqueza alcohólica de 20°G.L. a 37°G.L. dependiendo de las condiciones del proceso y tipo de equipo utilizado. Los vapores se extraen de manera continua, a medida que se van formando, sin permitir que se forme una condensación parcial de los mismos, es decir sin que el condensado refluya al aparato. Este primer paso se -- llama destrozamiento y al alambique se le denomina destrozador. El destilado obtenido consta de tres partes o fracciones, que se denominan: cabezas, corazón y colas. El volumen de separación de cada fracción se hace a criterio de cada empresa. Las cabezas son la primera fracción que se obtiene al

destilar el mosto. Y por lo tanto es la fracción con el punto de ebullición más bajo; su contenido principal son acetaldehidos, acetado de metilo y etilo, metanol, y un pequeño porcentaje de alcohol etílico. Su aspecto es de un líquido turbio. El corazón es la fracción media de la destilación. En ésta parte se encuentra principalmente alcohol etílico y es la parte más transparente del destilado. A la última fracción que se recoge del destilado se le llaman Colas; están constituidas principalmente por alcoholes superiores y agua. Al corazón del destilado de la primera destilación se le llama "Ordinario" y su grado alcohólico real fluctúa entre 20 y 35°G.L. referidos a 15°C.

El segundo paso se llama Refinación y al alambique se le denomina Refinador o Rectificador. Al corazón de ésta segunda destilación se le llama Tequila y su riqueza alcohólica no debe exceder los 55°G.L. referidos a 15°C.

A los residuos de la destilación se les llama vinazas. Por lo general se deshechan; algunas empresas las retornan al mosto muerto para que éste residuo inicie junto con el mosto muerto, el ciclo de destilación.

Los productores de Tequila obtienen diferentes concentraciones de congéneres del alcohol etílico, tales como, - aldéhdos, esterés, metanol, alcoholes superiores, acidez, de bido a que el corte de cabezas y colas difiere, así como también la calidad de la materia prima, condiciones de operación y el equipo de proceso.

El Tequila obtenido pasa a la Bodega de almacenamiento para su preparación de acuerdo al tipo de Tequila que se - quiera vender.

Tequila Blanco.- Es el Tequila destilado sin ninguna adición de nada y sin ningún proceso o tratamiento de reposo o añejamiento; únicamente se le adiciona si es necesario - agua potable y desmineralizada para alcanzar la graduación alcohólica real deseada. Siempre que esté en los límites especificados en la Norma mínimo 38°G.L. a 15° C. y máximo 55°G.L. Y su grado alcohólico real debe de coincidir con el indicado en la etiqueta y en la factura.

Tequila Tipo Joven Abocado.- Es el Tequila blanco al que se le adicionan saborizantes y colorantes permitidos - por el Código Sanitario de la S.S.A., en concentraciones que

estén dentro de los límites establecidos por dicho Código; y de las especificaciones fijadas por la Norma Oficial obligatoria de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978 en vigor.

Tequila Tipo Reposado.- Es el Tequila Blanco y/o Joven Abocado que se deja en reposo en barricas, pipones de madera y/o tanques de acero inoxidable, en un lapso de tiempo igual o mayor al especificado en la Norma Oficial Obligatoria de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978.

Tequila Tipo Añejo.- Es el Tequila Blanco y/o Joven Abocado que se deja en añejamiento en barricas de madera no menores de 600 Lts. de capacidad; un periodo de tiempo mínimo de un año.

Envasamiento.

El envasamiento de los diferentes tipos de Tequila se hace conforme vayas cumpliendo los requisitos físico-químicos y de reposo especificados en la Norma Oficial Obligatoria de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978. Y Conforme a programas de venta y distribución de la empresa.

Capítulo III

METODO PROPUESTO DE INSPECCION PARA LA VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA OFICIAL OBLIGATORIA DE CALIDAD PARA TEQUILA NOM-V-7-1978.

3.1 Objetivo.

Hacer una inspección de verificación del cumplimiento de la Norma NOM-V-7-1978, de la manera más exacta posible, utilizando para ello un balance de las materias primas que intervienen en la elaboración del Tequila, y la cuantificación del producto terminado obtenido. Dado que hasta la fecha no ha sido posible determinar mediante un análisis físico-químico del producto, el origen de los azúcares reductores que intervinieron en su elaboración, ni tampoco las cantidades de cada materia prima.

En el caso de fábricas que elaboran Tequila 100% Agave, éstas empresas deberán de contar con un inspector permanente que esté certificando que en ningún caso se esté utilizando para la elaboración de Tequila otra materia prima que no sean azúcares reductores procedentes del Agave Azul Tequi-

lana Weber.

En el caso de las fábricas que elaboran Tequila que no es 100% Agave se deben hacer inspecciones constantes de la forma que se describe a continuación:

3.2 Descripción del método.

Para hacer una inspección de verificación de la Norma lo más indicado es un balance de Kilogramos de azúcares reductores de Agave y de Kilogramos de otros azúcares que intervienen en el proceso de elaboración del Tequila, por semana y un muestreo del producto terminado al finalizar éste periodo. El balance se debe iniciar el Lunes por la mañana, que es cuando comienza la molienda del agave. Se inicia la inspección - haciendo un inventario de la materia prima que hay en existencia y en proceso.

A continuación se anexan los resultados encontrados en una inspección efectuada en la Ciudad de Tequila, Jalisco, a una fábrica de mediana capacidad de producción de Tequila.

3.3 Experimentación.

3.3.1 Balance de Material

KILOGRAMOS DE AGAVE QUE ENTRARON A PROCESO

DIA AGAVE EN PATIO AGAVE EN COC. AGAVE EN EXS. ENTRADAS AGV. AGAVE MOLIDO

1 163,370 Kg. 65,500 Kg. 228,870 Kg. 35,510 Kg. 36,000 Kg.

2 152,880 Kg. 75,500 Kg. 228,380 Kg. 29,465 Kg. 24,000 Kg.

3 172,345 Kg. 61,500 Kg. 233,845 Kg. 39,860 Kg. 24,000 Kg.

4 183,205 Kg. 66,500 Kg. 249,705 Kg. 15,890 Kg. 24,000 Kg.

5 195,595 Kg. 46,000 Kg. 241,595 Kg. 69,580 Kg. 24,000 Kg.

6 236,175 Kg. 51,000 Kg. 287,175 Kg.

TOTAL : 190,305 Kg. 132,000 Kg.

KILOGRAMOS DE MASCABADO QUE ENTRARON A PROCESO

<u>DIA</u>	<u>EXISTENCIA</u>	<u>CONSUMO</u>	<u>ENTRADAS DE MASCABADO</u>
1	65,200 Kg.	5,400 Kg.	NO HUBO
2	59,800 Kg.	3,700 Kg.	NO HUBO
3	56,100 Kg.	3,800 Kg.	NO HUBO
4	52,300 Kg.	3,800 Kg.	NO HUBO
5	48,500 Kg.	3,700 Kg.	NO HUBO
6	44,800 Kg.	NO HUBO	NO HUBO

JUGO DE AGAVE OBTENIDO DE LA MOLIENDA

<u>DIA</u>	<u>LITROS</u>	<u>°BRIX</u>	<u>DENSIDAD</u>	<u>%AZ.RED.</u>	<u>PESO EN KG.</u>	<u>KG.DE SOLIDOS</u>	<u>KG.DE RED.</u>
1	88,980	7.84	1.029	7.52	91,624	7,185	6,887
2	57,254	16.2	1.066	7.69	61,069	4,943	4,700
3	59,986	8.2	1.031	7.21	61,852	5,054	4,465
4	59,285	8.2	1.031	7.35	61,135	5,023	4,494
5	59,900	8.2	1.031	7.46	61,824	5,193	<u>4,613</u>
						T O T A L:	25,159

AZUCAR MASCABADO QUE ENTRA A PROCESO

<u>DIA</u>	<u>LITROS</u>	<u>°BRIX</u>	<u>%AZ. RED.</u>	<u>KG. DE MOSTO</u>	<u>KG. DE SOLIDOS</u>	<u>KG. DE RED.</u>
1	10,020	47.54	44.01	12,183	5,791	5,362
2	8,746	44.08	42.81	8,081	3,562	3,460
3	6,014	49.71	48.31	7,381	3,669	3,566
4	6,715	47.18	43.71	8,153	3,846	3,564
5	6,100	47.98	46.93	7,436	3,568	3,490
T O T A L:						19,442

=
79
=

MOSTO FRESCO O SUMA DE JUGO DE AGAVE Y AZUCAR MASCABADO DISUELTO

<u>DIA</u>	<u>LITROS</u>	<u>°BRIX</u>	<u>DENSIDAD</u>	<u>%AZ. RED.</u>	<u>KG. MOSTO</u>	<u>KG. SOLIDOS</u>	<u>KG. DE RED.</u>	<u>AGAVE</u> <u>% RED.</u>	
1	99,000	12.5	1.04856	11.8	103,807	12,976	12,249	56.3	
2	66,000	12.3	1.04772	11.8	69,150	8,505	8,160	57.6	
3	66,000	12.6	1.04898	11.6	69,233	8,723	8,031	55.6	
4	66,000	12.8	1,04982	11.6	69,288	8,869	8,058	55.8	
5	66,000	12.6	1,048.98	11.7	69,260	8,761	8,103	56.9	
							<hr/>		
T O T A L:								44,601	

FERMENTACION

Litros de mosto en fermentación al inicio del balance: 139,072 Lts.

<u>DIA</u>	<u># DE FERM. CARGADOS</u>	<u>VOLUMEN EN LTS.</u>	<u># DE FERM. DESTILADOS</u>	<u>LITROS DE MOSTO DEST.</u>	<u>RIQUEZA ALCOHOL</u>	<u>LTS. ALCOHOL 100% EN MOSTOS</u>
1	3	98,400	2.54	83,350	5.67	4,726
2	2	65,600	2	65,600	5.76	3,779
3	2	65,600	2.1	68,900	5.79	3,589
4	2	65,600	2	65,600	5.69	3,733
5	2	65,600	1.9	62,300	5.49	3,420
T O T A L:		<u>360,800</u>		<u>345,750</u>		<u>19,247</u>

Litros de mosto en existencia al final del balance:
154,160.

DESTILACION

<u>DIA</u>	<u>LTS. DE TEQUILA</u> <u>REF. A 55° G.L.</u>	<u>LTS. DE TEQUILA</u> <u>REF. A 100° G.L.</u>	<u>LTS. DE TEQUILA</u> <u>REF. A 100° G.L.</u> <u>PERDIDOS EN DEST.</u>	<u>EFICIENCIA DE LA</u> <u>DESTILACION</u>
1	8,240	4,532	90	98 %
2	6,560	3,608	90	97.5%
3	6,930	3,812	90	97.6%
4	6,480	3,564	90	97.5%
5	5,960	3,278	70	97.9%
<hr/>				
TOTAL:	34,170	18,794	430	

RESUMEN DE LA INSPECCION EFECTUADA

KILOGRAMOS DE AGAVE MOLIDO:	132,000
KILOGRAMOS DE AZUCARES REDUCTORES EN EL AGAVE:	25,159
KILOGRAMOS DE AZUCAR MASCABADO UTILIZADO:	20,400
KILOGRAMOS DE AZUCARES REDUCTORES EN EL MASCABADO UTILIZADO:	19,442

	<u>DETERM. EN INSPECCION</u>	<u>ESPECIFICA NOM-V-7-1978</u>	<u>CUMPLE</u>
% DE AZUCARES RED.DE			
AGAVE	56.4	51 MINIMO	SI
% DE AZUCARES RED.DE			
MASCABADO	43.6	49 MAXIMO	SI

Los kilogramos de azúcares reductores necesarios para obtener un litro de Tequila; de acuerdo con la inspección efectuada, está relacionada con la calidad de las materias primas y la eficiencia del proceso de elaboración de ésta fábrica.

Son necesarios 1.27 Kg. de azúcares reductores para obtener 1 litro de Tequila de 55°G.L.

0.72 Kg. de azúcares reductores procedentes de agave.

0.55 Kg. de azúcares reductores procedentes de azúcar mascabado.

De acuerdo con estos datos, para la elaboración del Tequila dentro de Norma y de acuerdo a las condiciones de operación y calidad del Agave utilizado el cual se analizó y se determinó que contiene un 17.6% de contenido de azúcares reductores en promedio.

Por lo tanto son necesarios 4.09 Kg. de Agave cocido con un contenido de 17.6% de az. red. Y se necesitan 0.577 Kg. de azúcar mascabado con un contenido de 95.5% de azúcares

reductores. Para hacer un litro de Tequila de 55°G.L. en esta fábrica.

EFICIENCIA DE LA FERMENTACION

En base a la ecuación de Gay Lussac, que establece:



p.m. 180

p.m. 92

$$\therefore X = \frac{92 \times 100}{180} = 51.1$$

O sea que 100 gramos de glucosa producen 51.1 gramo de alcohol etílico Densidad del alcohol etílico puro a 15°C - 0.7943

$$V - p/d - 51.1/0.7943 - 64.3 \text{ mlen volúmen}$$

Para la fermentación se tenían originalmente 11.7% de azúcares reductores y se obtuvo una riqueza alcohólica de 5.68 a 15°C.

$$\begin{aligned} \text{EFICIENCIA} &= \frac{\text{R. A.} \times 100}{\% \text{ DE AZUCARES RED.} \times 0.643} \\ &= \frac{5.68 \times 100}{11.7 \times 0.643} = 75.53\% \end{aligned}$$

EFICIENCIA DE DESTILACION

Litros de alcohol 100% producido en la fermentación = 19,247

Litros de alcohol 100% obtenido en la destilación = 18,794

$$X = \frac{18794 \times 100}{19,247} = 97.6\%$$

Posteriormente se procedió a muestrear el Tequila - en existencia en la fábrica, estando únicamente el que se produjo en la semana, estando contenidos en los pipones o tanques # 1 y 2 de 20,000 Lts. de capacidad cada uno, conteniendo -- 20,000 y 14,170 Lts. respectivamente.

Se tomaron 3 litros de muestra de cada tanque las - cuales se individualizaron con fajillas y etiquetas en botellas de vidrio de 1 Lt. de capacidad cada una, y se selló la tapa en forma inviolable con la fajilla de tal forma que si se

abre la botella se destruye o deteriora la fajilla. En dichas etiquetas y fajillas se llenaron con los siguientes datos de identificación.

EMPRESA:

FABRICA:

Ciudad, Estado.

Muestra representativa de un lote de _____ litros de Tequila tipo _____ contenidos en el tanque # _____ de _____ litros de capacidad.

Acta de Inspección #

Día mes año

Comisionado por la
Direcc. Gral. de Normas

Lugar para
el Sello
del inspector

Representante de la
Empresa

Firma
Insp. Nombre

Firma
Nombre

De estas tres muestras una se queda en la empresa, otra se envía a la Oficina de Tequila, dependiente del Depar-

tamento de Inspección y verificación de normas Obligatorias - para su envío al Laboratorio Oficial de la Dirección General de Normas para su análisis físico-químico. Y la otra se queda depositada en la Dirección General de Normas para utilizarse en caso de tercería.

Para un mejor control, y obtener resultados más reales de los análisis físico-químicos del Tequila; en la Oficina de Tequila de la Dirección General de Normas se registra - la muestra con todos sus datos de identificación y se trasvsa el Tequila a una botella sin etiqueta, únicamente con un - número de control, para que así el laboratorio se concrete a analizar la muestra y registrar los resultados obtenidos, que se envían a la Oficina de Tequila para su aprobación o san-ción según sea el caso.

Resultados de los análisis físico-químicos, efectuados a las 2 muestras tomadas.

Vamos a suponer que se registraron las muestras con sus datos de identificación y se les asignaron los # de muestras 1 y 2, se les antepone el tipo, como en este caso es Tequila Blanco serías tipo I.

3.3.3 Métodos de Prueba.

Son un resumen de las técnicas y métodos utilizados para vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial de Calidad para Tequila NOM-V-7-1978 y también sirve para control de calidad de la materia prima adquirida, control del proceso y control de calidad del producto terminado.

Análisis del mezcal cocido.- El objetivo principal de éste análisis es verificar la calidad del Agave adquirido. Porque para determinar el % de azúcares reductores de Agave es mejor y más exacto determinarlo en la fosa de recepción de jugo de Agave; donde se puede cuantificar el volumen, el °Brix y el % de azúcares reductores procedentes del Agave.

Ahora que sabiendo el peso del Agave y el % de azúcares reductores de estos agaves, se puede saber con cierta exactitud los Kg. de azúcares reductores procedentes del agave que entran a proceso.

Se toma una muestra representativa de 500 gramos de Agave cocido, se colocan en la licuadora Waring, se le añaden 3 litros de agua, se muele durante 3 minutos, se separa -

bien la fibra del líquido, exprimiéndose inclusive, se toma una parte alicuota de 25 ml. y se afora a 100.

Con ésta solución se titulan 10 ml. de la solución Fehling, 5 ml. de la solución A más 5 ml. de la solución B, más 30 ml. de agua, se utiliza como indicador 3 gotas de azul de metileno y se calienta a ebullición, el fin de la titulación es el vire a color rojo ladrillo.

Cálculos:

$$\% \text{ de Azúcares Red.} = \frac{0.050 \times 100 \times 3500 \times 100}{500 \times 25 \times \text{ml. gastados}}$$

Determinación de reductores totales en piloncillo o azúcar mascabado:

Se pesan 5 gramos, se disuelven bien, en 50 ml. de agua aproximadamente, se calienta en baño María a 65°C, se extrae el matraz del baño y se adicionan 10 ml. de HCl conc. (6.34 N) se agita 3 minutos y se deja reposar durante 30 minutos, se neutraliza con solución de NaOH conc. (5 N). La cantidad necesaria para neutralizar, se determina titulado 10 ml. de HCl (conc. 6.34 N) con NaOH conc. (5 N) utilizando como indicador anaranjado de metilo.

La solución una vez neutralizada, se enfría a 20°C y se afora. A esta solución se le determinan reductores por el método volumétrico de Lane-Eynon. Esta solución se lleva a la bureta para titular la solución de Fehling (5 ml. de A y 5 ml. de B) hasta vire a color rojo ladrillo utilizando como indicador azul de metileno.

Cálculos:

$$\% \text{ Reductores Totales} = \frac{F \times 100}{\text{ml. gastados} \times \frac{\text{grs. azúcar o pilonc.}}{\text{aforo}}}$$

F = Factor de Fehling.

ANALISIS DE AZUCARES DILUIDOS

Se toman 500 Ml. de muestra, se determina el °Brix se determina temperatura de los azúcares diluidos, se corrige el °Brix por temperatura; y se busca en tablas a que densidad corresponde ese °Brix. De aquí se toman 25 ml. con una pipeta se llevan a un matraz aforado de 1000 Ml. se le agregan 10 ml. de HCl conc. se lleva a baño María (Temperatura 65°C) durante 10 minutos, se enfría, se neutraliza con --

NaOH concentrado utilizando como indicador anaranjado de metilo y se afora con agua destilada. De aqui se lleva a la bureta para titular la solución de Fehling (5 ml. de A y 5 ml. de B) hasta vire a color rojo ladrillo utilizando como indicador azul de metileno (método volumétrico de Lane Eynon).

$$\text{Cálculos: } \frac{\text{Factor de Fehling} \times \text{Factor de dilución} \times 100}{\text{ml. gastados} \times \text{densidad del jugo}} = \% \text{ Red.}$$

CUENTA DE LEVADURAS EN EL MOSTO DE FERMENTACION

Para la cuenta de levaduras durante la fermentación se utiliza el siguiente equipo:

Hematocímetro Neubauer - Hausser con una cámara de 1/400 mm². de área y 1/10 mm. de alto.

Cubreobjeto Hellige Trucount de 20x26 mm. de 0.4 mm. de espesor.

Se tomas 5 ml. del mosto en fermentación colocándolos en un matraz aforado de 100 ml. que contenga 50 ml. de agua destilada, agregar 1 ml. de azul de metileno (solución acuosa al 1%) aforar a la marca con agua destilada; agitar -

perfectamente y dejar reposar 5 minutos, con un capilar poner una pequeña gota entre el hematocímetro y su cubreobjeto de manera que quede lleno de muestra. Colocar en el microscopio el hematocímetro; y proceder a contar las levaduras en los cuatro cuadros grandes de los extremos y el cuadro grande del centro, estos cuadros a su vez están formados por 16 cuadros chicos.

Al ir contando las levaduras llevar también la cuenta de las levaduras viables, considerando que las levaduras que están teñidas de azul de metileno están muertas.

$$\text{Levaduras/ml.} = \frac{\text{Levaduras contadas} \times 1 \times 100 \times 1000}{16 \times 5 \times 1/4000 \times 5}$$

$$\text{Levaduras/ml.} = \text{Levaduras contadas} \times 10^6$$

La viabilidad de las levaduras, se determina al estar haciendo la cuenta de las células y se informa en por ciento de viabilidad de acuerdo a la Fórmula:

$$\text{Porcentaje de células viables} = \frac{\text{Células muertas} \times 100}{\text{Células Cantidad Total}}$$

DETERMINACION DE ALCOHOL EN VOLUMEN EN LA ESCALA GAY LUSSAC
A 15°C EN BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS. NORMA OFICIAL ME-
XICANA NOM-V-13-S-1980

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana, establece el Método - para la determinación del por ciento de alcohol en volúmen - en la Escala Gay-Lussac a 15°C en bebidas alcohólicas desti- ladas.

2. Reactivos y materiales.

2.1 Perlas de Vidrio.

2.2 Agua destilada.

3. Aparatos y equipo.

3.1 Juego de alcoholímetros certificados con Escala - Gay-Lussac graduados en 0.1 °G.L. y referidos a 15°C.

3.2 Termómetro certificado con escala de 0 a 50°C gra- duado en 0.5 de grado.

3.3 Probeta con cavidad para termómetro con diámetro -

de 2 cm. más grande que el diámetro del alcoholímetro que se use para la determinación.

- 3.4 Matraz volumétrico de 200 cm³.
- 3.5 Matraz de destilación de 500 cm³.
- 3.6 Refrigerante tipo Liebig de 600 cm. de longitud.
- 3.7 Adaptador para Refrigerante.
- 3.8 Equipo común de Laboratorio.

4. Procedimiento.

4.1 En un matraz volumétrico medir 200 cm³. de la muestra a la temperatura de 20°C, transferirlos cuantitativamente con 40 cm³. de agua al matraz de destilación que contiene perlas de vidrio, y conectarlo al refrigerante mediante el adaptador.

El destilado se recibe en el matraz volumétrico -- utilizando para medir la muestra y en el que previamente se pone un poco de agua para que el destilado borbotee evitando pérdidas por falta de condensación.

Es recomendable que el matraz volumétrico se encuentre sumergido en un baño de hielo durante el curso de la destilación.

Cuando la cantidad del destilado contenido en el matraz volumétrico se acerque al aforo, suspender la destilación, completar el volumen con agua a la temperatura que se midió la muestra, homogeneizar y transferir a la probeta.

Tomar la temperatura del líquido y cuando ésta se encuentre a 15°C introducir el alcoholímetro y efectuar la determinación.

5. Expresión de Resultados.

La lectura se toma directamente en el alcoholímetro, si en el momento de la determinación la muestra está a una temperatura diferente de 15°C ésta debe corregirse usando las tablas de correcciones alcoholimétricas (Dujardin Salleron Tables # 62412 de correction alcooliques, oud richness en alcohol, des Liquide Spirituex). El resultado final es el valor promedio de las lecturas corregidas.

6. Respetibilidad y/o Reproducibilidad.

La diferencia entre dos resultados sucesivos, obtenidos en las mismas condiciones, no debe exceder del 0.3%. - En caso contrario repetir las determinaciones.

DETERMINACION DE EXTRACTO SECO EN BEBIDAS ALCOHOLICAS. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-V-17-S-1981

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el Método para determinación del extracto seco en bebidas alcohólicas.

2. Aparatos y equipo.

Cápsula de porcelana de 50 - 100 cm³.

Desecador.

Parrilla con regulador de temperatura, lámpara de Rayos Infrarrojos.

Baño María con control de Temperatura.

Balanza Analítica.

Equipo y material común de laboratorio.

Procedimiento.

4.1 Determinación de extracto seco.

A una temperatura de 20°C se toman de 25 a 50 cm³. de la muestra, se transfieren a la cápsula que se encuentra a peso constante, se evaporan a sequedad en el baño María, se lleva la cápsula a la estufa a una temperatura de 90 a 95°C durante 3 horas, se deja enfriar en el desecador y se determina su masa.

Expresión de Resultados.

La cantidad de extracto seco se calcula con la siguiente fórmula:

$$E.S. = \frac{M_e - M_v}{V} \times 1000$$

En donde:

E.S. = Cantidad de extracto seco, expresado

en g/dm³.

Me ▪ Masa de la cápsula más extracto seco en gramos.

Mv ▪ Masa de la cápsula vacía en g.

V ▪ Volúmen de muestra empleada en cm³.

DETERMINACION DE ALCOHOLES SUPERIORES EN BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-V-14-S-1980.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el método para la determinación de alcoholes superiores (aceite de fusel) en bebidas alcohólicas destiladas.

2. Referencias.

Esta Norma se complementa con la siguiente Norma Oficial Mexicana vigente: NOM-V-13-S-1980.- Bebidas alcohólicas destiladas. Determinación del por ciento de alcohol en volúmen en la Escala Gay-Lussac a 15°C.

3. Reactivos y materiales.

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, a menos que se indique otra cosa. - Cuando se mencione agua debe entenderse agua destilada.

3.1 Acido sulfurico concentrado.

3.2 Alcohol isobutílico.

3.3 Alcohol Isoamílico.

3.4 Disolución de p-dimetilamino benzaldehido.

Disolver 1 g. de la sal de p-dimetilamino-benzaldehido en una mezcla de 5 cm. de ácido sulfúrico y 90 cm³. de agua, contenido en un matraz volumétrico de 100 cm³; llevar al aforo con agua y homogeneizar.

3.5 Alcohol etílico de 95°G.L. libre de alcoholes superiores (aceite de fusel). Destilar alcohol etílico, desechando 25% del volumen como cabezas y 25% como colas del destilado. Ajustar el grado alcohólico a 95°G.L. a 15°C.

3.6 Disolución patrón de aceite de fusel sintética.

3.6.1 Transferir 2 gramos de alcohol isobutílico y 8 gramos de alcohol isoamílico a un matraz de 100 cm³, llevar al aforo con agua y hogeneizar.

3.6.2 Tomar una alícuota de 10 cm³. y trasferirla a un matraz volumétrico de 100 cm³., llevar al aforo con agua y homogeneizar.

3.7 Preparar con alcohol etílico libre de alcoholes superiores una disolución de grado alcohólico igual al que se espera tener en la muestra cuando es pasada al tubo de análisis.

4. Aparatos y equipo.

4.1 Balanza analítica con una aproximación de - 0.1 mg.

4.2 Espectrofotómetro o colorímetro.

4.3 Equipo común de laboratorio.

5. Curva de calibración.

5.1 Disoluciones tipo para la curva de calibración.

Preparar seis disoluciones tipo, conteniendo de 1 a 6 g. de aceite de fusel por 100 dm³., poniendo en matraces volumétricos de 100 cm³. alicuotas de 1 a 6 cm³. de la disolución acuosa del patrón de aceite de fusel sintética (ver inciso 3.6.2) y llevar al aforo con la disolución de grado alcohólico real igual al que se espera tener en la muestra cuando ésta es pasada al tubo de análisis (ver inciso 3.7).

Para comprobar la disolución patrón de aceite de fusel sintética, simultáneamente preparar un testigo con 6 cm³. de la disolución patrón de aceite de fusel sintética, simultáneamente preparar un testigo con 6 cm³. de la disolución patrón de aceite de fusel sintética, en un matraz volumétrico de 100 cm³., llevar al aforo con alcohol etílico de 95°G.L. a 15°C, libre de alcoholes superiores el cual debe dar una absorvencia de 0.83 - 0.03 a una longitud de onda de 530 mm.

6. Preparación de la muestra.

6.1 Destilar 200 cm³. de la muestra y determinar su grado alcohólico real como se indica en la norma (NOM-V-13-S) (ver inciso 2).

6.2 En un matraz volumétrico de 100 cm³. colocar de 1 a 5 cm³. del destilado de la muestra, dependiendo del contenido de alcoholes superiores, de la muestra y llevar al aforo con agua.

N O T A: En el caso de bebidas alcohólicas con bajo contenido de alcoholes superiores, tomar la muestra directamente del destilado y proceder como se indica en el inciso 7.

7. Procedimiento.

7.1 En una serie de tubos de ensayo, verter alicuotas de 2 cm³. de la muestra, en otra serie, para la curva de calibración, colocar 2 cm³. de cada una de las soluciones tipo preparadas (ver inciso 5.1) preparar un testigo como se indica en el inciso 5 así como un blanco sustituyendo la solución tipo por 2 cm³. de agua.

7.2 Los tubos se colocan en un baño de hielo, agregarles 1 cm³. de solución de p-dimetilamino benzaldehido, agitarlos y dejarlos en baño de hielo durante 3 minutos.

7.3 Adicionar a cada tubo lentamente por medio de una bureta 10 cm³. de ácido sulfúrico, dejándolo escurrir por --

las paredes. Agitar los tubos individualmente, colocarlos -
nuevamente en el baño de hielo durante 3 minutos, y pasarlos
a un baño de agua en ebullición durante 20 minutos.

7.4 Colocarlos después en el baño de hielo entre 3 y 5
minutos sacarlos y llevarlos a la temperatura ambiente.

7.5 Leer el por ciento de transmitancia de los tipos y
las muestras en el espectrofotómetro a una longitud de onda
entre 538 y 543 nm contra el blanco usado como referencia. -
Usar la misma longitud de onda para tipos y problemas.

7.6 Con los datos obtenidos construir en papel semilo-
garitmico la curva de calibración, colocando en las abcisas
las concentraciones de aceite de fusel y en las ordenadas el
por ciento de transmitancia.

7.7 Utilizando la curva de calibración, interpolar el
por ciento de transmitancia de las muestras a mg de aceite -
de fusel.

8. Expresión de Resultados.

Si se hizo dilución de la muestra, el contenido de

alcoholes superiores (aceite de fusel), expresado en mg por 100 cm³. referidos a alcohol anhidro (mg. por 100 cm³. de alcohol anhidro en la muestra) se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$A.S. = \frac{P \times 100 \times 100}{D \times G.A.R.}$$

En donde:

A.S. = mg. de alcoholes superiores (aceite de fusel) por 100 cm³. de la muestra.

P = Mg. de aceite de fusel por 100 cm³. de muestra, calculados a partir de la curva de calibración.

D = Cm³. de la alicuota de muestra destilada, diluídos a 100 cm³.

G.A.R. = Grado alcohólico real de la muestra a 15°C en la escala Gay-Lussac.

DETERMINACION DE METANOL EN BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS .
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-V-21-S-1980.

1. Objetivo y campo de aplicación.

Esta Norma Oficial Mexicana establece el método para la determinación de metanol en bebidas alcohólicas destiladas.

2. Referencias.

Esta Norma se complementa con la Norma Oficial Mexicana vigente NOM-V-13-S, determinación del por ciento de alcohol en volúmen, en la Escala Gay-Lussac a 15°C.

3. Reactivos.

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, cuando se mencione agua debe entenderse agua destilada.

- 3.1 Disolución acuosa de ácido fosfórico 1:20
- 3.2 Disolución acuosa de permanganato de potasio 1:20
- 3.3 Disolución acuosa de sulfito ácido de sodio 1:20
- 3.4 Disolución reactivo de ácido cromotrópico.

Disolver 50 mg. de ácido cromotrópico o de su sal de sodio en 100 cm³. de ácido sulfúrico al 75%.

3.5 Acido sulfúrico concentrado.

3.6 Bisulfito de sodio sólido.

3.7 Disolución acuosa al 5% de la sal sódica del ácido cromotrópico. Debe filtrarse si no es clara y prepararse por lo menos cada semana.

3.8 Disolución de permanganato de potasio en ácido fosfórico.

3.9 Alcohol Etílico.

Disolver 30 g. de permanganato de potasio y 15 cm³. de ácido fosfórico en un matraz volumétrico de 100 cm³. llevar al aforo con agua. Esta disolución se debe preparar por lo menos cada mes.

4. Aparatos y Equipo.

4.1 Matraz balón de fondo plano de 500 cm³. con boca esmerilada 24/40.

- 4.2 Condensador para reflujo con unión esmerilada 24/40
- 4.3 Matraces volumétricos de 50 cm³.
- 4.4 Pipetas volumétricas de 1 y 2 cm³.
- 4.5 Termómetro graduado de 0 a 100°C.
- 4.6 Baño María con regulador de temperatura.
- 4.7 Baño de hielo.
- 4.8 Espectrofotómetro.
- 4.9 Equipo común de laboratorio.
- 5. Preparación de la Muestra.

Diluir y ajustar la muestra a una concentración total de alcohol entre 5 y 6%.

Tomar 50 cm³. de muestra, destilarlos a través del destilador simple coleccionar 40 cm³. del destilado, completar el volúmen a 50 cm³. con agua (si el alcohol ha sido determinado previamente, el destilado puede ajustarse a una concentración de alcohol entre 5 - 6% y usarse para la prueba). Si

el metanol presente en la muestra es mayor de 0.05% en vol., ajustar con alcohol al 5% el volúmen hasta alcanzar la concentración adecuada. Para muestras conteniendo menos de 0.05% en volúmen, ajustar con alcohol al 5% en volúmen hasta alcanzar la concentración adecuada. Para muestras conteniendo menos de 0.05% de metanol, se miden 200 cm³. se ponen a reflujos durante 15 minutos, destilar lentamente colectando 10 cm³. del destilado y diluirlas a 160 cm³. con agua.

6. Procedimiento.

6.1 Método cualitativo.

6.1.1 Identificación de alcohol metílico.

6.1.1.1 En un tubo de ensayo poner dos gotas del destilado agregar una gota de disolución de ácido fosfórico (1:20) y una gota de disolución de ácido fosfórico (1:20) y una gota de disolución de permanganato de potasio (1:20), mezclar cuidadosamente y dejar reposar la mezcla durante un minuto.

6.1.1.2 Agregar disolución acuosa de sulfito ácido de sodio (1:20) gota a gota hasta que el color violeta del permanganato de potasio desaparezca. Si la mezcla toma coloración

café agregar una gota de disolución acuosa de ácido fosfórico (1:20). A la disolución incolora resultante, agregar 5 - cm³. de disolución reactivo de ácido cromotrópico, recientemente preparada y calentar la mezcla en baño María a 60°C durante diez minutos.

6.1.1.3 En presencia de metanol se observa una coloración violeta. Si la reacción cualitativa es positiva proceder a cuantear el metanol.

6.2 Método Cuantitativo.

6.2.1 Poner 2 cm³. de la disolución de permanganato de potasio en ácido fosfórico, en un matraz volumétrico de 50 - cm³., colocar en el baño de hielo, adicionar 1 cm³. de la muestra diluida y fría y dejar reposar 30 minutos en el baño de hielo.

6.2.2 Decolorar con un poco de bisulfito de sodio sólido y agregar 1 cm³. de disolución de ácido cromotrópico al 5%. Agregar lentamente 15 cm³. de ácido sulfúrico concentrado, con agitación constante y colocar en baño María entre 60 y - 75°C durante 15 minutos. Enfriar y adicionar agua hasta un volumen máximo al aforo de 50 cm³.

6.2.3 Preparar un blanco con alcohol al 5.5% y una solución patrón conteniendo 0.025% de metanol en alcohol al 5.5% que se preparan simultáneamente y de igual manera que la muestra y leer la absorbancia de la solución patrón y de la muestra a 575 nm., utilizando el blanco para el ajuste del espectrofotómetro.

EXPRESION DE RESULTADOS

El contenido de metanol expresado en mg/100 cm³. - de alcohol anhidro, se calcula con la siguiente ecuación:

$$M = \frac{A/A' \times 0.025 \times F \times 100}{G.A.R. \times 790}$$

En donde:

M = Metanol expresado en miligramos por 100 cm³.
de alcohol anhidro.

A = Absorción de la muestra.

A' = Absorción de la dilución patrón de Metanol.

0.025 = % de metanol en alcohol al 5.5%

F = Factor de dilución de la muestra - 100/ -
cm³. de muestra tomada.

G.A.R. = Grado alcohólico real de la muestra a 15°C
en la Escala Gay-Lussac, determinado de -
acuerdo con la NOM-V-13-S.

790 = Densidad del metanol expresado en mg.

CONCLUSIONES

Se propone este sistema de inspección; dado que la fecha no se ha descubierto un método de análisis físico o químico que nos determine de una manera confiable y con exactitud el origen o materia prima de los azúcares que se utilizarán para la obtención del Tequila y las cantidades provenientes del Agave y las cantidades provenientes de otros azúcares; analizando únicamente el producto terminado o sea el Tequila.

Se debe vigilar estrechamente que las empresas utilicen los porcentajes de azúcares de agave especificados en la Norma y controlar los periodos de reposo y añejamiento especificados, para seguir conservando la calidad y el prestigio que el Tequila se ha ganado en el mundo; porque si se descuidara ésto se corre el riesgo que disminuyan las ventas tanto en el mercado nacional como en el internacional, y se provocaría el cierre de empresas y de fuentes de empleo y se evitaría el ingreso de divisas tan necesarias para el desarrollo del país.

El problema principal es que los propios industriales estén concientes de seguir cumpliendo con esta Norma, y el problema se debe solucionar de raíz, integrando la fabricación de Tequila con la siembra y cultivo del Agave.

Porque si se descuida la programación del cultivo y siembra de Agave con el volúmen de producción de Tequila; la Dirección General de Normas se verá obligada a clausurar las empresas que no introduzcan el porcentaje mínimo de 51% de azúcares reductores procedentes de Agave en la elaboración del Tequila. Ya que si se permitiera el incumplimiento de esta Norma; el desprestigio no sería nada más para la industria Tequilera, sino para la Dirección General de Normas, de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial que está avalando su calidad ante el mundo.

Como se vió en el presente trabajo, superficie disponible para el cultivo del Agave la hay; tecnología y personal capacitado también: nada más es que se promocióne más el cultivo del Agave Tequilana Weber ofreciendo precios atractivos al agricultor, o bien las propias empresas tequileras invirtiendo dinero en el cultivo del propio Agave que utilicen.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Asociación of Official Analytical Chemists (AOAC)
 Official Methods of Analysis
 William Horwitz Editor.
 Washington, D.C. Edición 1980.

- 2) Agraz García de Alba Gabriel, G.A.
 Historia de la Industria Tequila Sauza
 Guadalajara, Jal. México 1963 .

- 3) Alvarez, José Rogelio
 Enciclopedia de México
 Tomo XII Pags. 131 a 142
 III Ed. Ed. Mexicana S.A. de C.V.
 México 1978

- 4) Jorgensen A.
 Microbiología de las Fermentaciones Industriales
 Ed. Acribia 7a. Ed.
 Zaragoza, España 1959

- 5) Lawrence G.H. 1971
"Taxonomy of vascular plants
The Mac Millan Co.
New York, E.U.A. 1971
- 6) Valencia Alberto Ing. Saelgers Ignacio Act. Mat. -
Montejano Jorge Act. Mat.
Tablas de Alcoholimetría
Ed. Guadarrama, Impresores, S.A.
México, D.F. 1968

REFERENCIAS

- 7) Dirección General de Normas de la SECOFIN Biblioteca.
ca.
- 8) Cámara Regional de la Industria Tequilera.
- 9) Tequileña, S.A. Fábrica La Tequileña, Tequila, Jal.

- 10) Tequila Herradura, S.A. Amatitan, Jalisco
- 11) Jorge Salles Cuervo y Suc. Fábrica La Guarreña -
Tequila, Jalisco.
- 12) Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.