

SISTEMA AUTOMATIZADO DE GESTION DE PATENTES

DIRECCION DIVISIONAL DE PROMOCION Y S I.T.  
SUBDIRECCION DIVISIONAL DE SERVICIOS DE INFORMACION  
TECNOLOGICA  
COORDINACION DEPARTAMENTAL DE ACERVOS  
DOCUMENTALES



H O J A D E D A T O S

Patente de Invención : 231037  
Fecha de expedición 4 de octubre de 2005  
No. de Expediente : PA/a/2003/009205  
Fecha de Presentación Internacional :  
Fecha de Presentación IMPI : 9 de octubre de 2003  
Hora 13:55

INSTITUTO MEXICANO DE  
LA PROPIEDAD INDUSTRIAL  
Dirección Divislonal de Promoción y  
Servicios de Información Tecnológica  
Concesion 231037  
Folio PA/I/2003/001679  
Documento Interno Bibliorato



Denominación . PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE BEBIDA  
ALCOHOLICA A PARTIR DEL HENEQUEN (AGAVE  
FOURCROYDES).

Inventor (es) : FRANCISCO ALFONSO LARQUE SAAVEDRA; MIRELLA  
DEL R. CACERES FARFAN; MAGDUB MENDEZ ABDO

Nacionalidad : MX

Titulares(es) : CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN,  
A.C.

Nacionalidad : MX

Domicilio del Titular : Calle 43 #130, Col. Chuburna de Hidalgo, 97200, Mérida,  
Yucatán

Prioridad :  
Clasificación : Int.Cl.8. C12G3/00, C12G3/02

## PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE BEBIDA ALCOHÓLICA A PARTIR DEL HENEQUÉN (*Agave fourcroydes*)

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5

Existen más de 300 especies de agave en América, en México las más conocidas son *Agave tequilana* utilizado para producir tequila, *Agave salmiana* para producir agua miel; *Agave americana* y *Agave angustifolia* para producir fibras duras.

10 Uno de los agaves de mayor importancia económica, es el *Agave tequilana* utilizado para producir tequila. Su explotación se ha incrementado considerablemente pasando de 7 millones de plantas en 1995 a 19.5 millones de plantas en 1999; para el año 2000 el programa de siembra fue de 30 millones de plantas debido principalmente al aumento en la demanda

15 de tequila 100% agave; el pronóstico de producción de esta especie, desafortunadamente, no es muy alentador por el aumento desproporcionado de su demanda. Tomando en cuenta que existen en México diversas especies de agave, se han desarrollado estudios en busca de la diversificación de productos a partir de agave.

20 El henequén (*Agave fourcroydes*) es una planta de la familia *Agavaceae* originaria de la Península de Yucatán, México, desde la época prehispánica ha sido utilizado principalmente para la obtención de fibras para fabricar

cordeles, jarcias, fieltros, bolsas, costales, alfombras, hilos, etc. A raíz de la necesidad de transformar el henequén para la obtención de fibras se han diseñado una serie de equipos industriales para su procesamiento; se encontraron por ejemplo las siguientes patentes: MX 149426 Mejoras en máquina automática para alimentar sisal o henequén a una desfibradora; MX 146655 Mejoras en criba para recuperar desperdicios de bagazo de la desfibración del sisal o henequén: MX 155519 Mejoras a un exprimidor dinámico para la recuperación e industrialización del desperdicio de bagazo de sisal y henequén; MX 146419 Mejoras en sistema de limpiado inicial de manojos o cadejos de fibra de henequén.

Se encontró también otra serie de productos desarrollados a partir del henequén y que han sido registrados como invenciones, como por ejemplo el leño ecológico sintético de henequén cuyo número de solicitud de patente es MX 9204126, consistente en una composición de los esquilmos del henequén conocidos como bagazo en sus procesos industriales, que al mezclarlos con parafina se obtiene el leño ecológico aprovechable para el consumo humano como satisfactor de la necesidad primaria de generación de energía calórica ambiental; se utiliza también para la producción de esteroides y detergentes a partir del procesamiento de la sapogenina del henequén, para la producción de celulosa química a partir de su fibra para la industria farmacéutica y agropecuaria, entre otros.



En el ámbito internacional se han inventado productos de fibras naturales como la manta orgánica biodegradable (ES 2077539), el material estatificado plano (ES 2092153), la estera de protección contra erosión y para plantas (E91103641), el material aislante hecho de productos naturales (ES 5 0808953), la estera vegetal protectora contra la erosión (ES 0810329), sólo por mencionar algunos. Se encontró también, la patente US 3928121 en donde se describe un proceso para obtener un concentrado en polvo fermentable y celulosa a partir de las plantas xerófitas mismo que sostiene, a nivel general, que se debe llevar a cabo un proceso de cocción a muy altas 10 temperaturas para el tratamiento de las plantas de agave, así como afirma, que este proceso de cocción intensivo provoca la generación de cantidades sustanciales de material carbonizado y propone un método de producción de un polvo fermentable y celulosa, en el que evita que las plantas tengan que ser sometidas a este proceso de cocción. Como se indica más adelante, a 15 través de la presente invención se propone un proceso específico para el henequén (*Agave fourcroydes*) en donde se describe cómo fabricar una bebida alcohólica de óptima calidad utilizando un proceso de cocción simple en donde no se ve afectada la calidad de la bebida alcohólica.

En general, se conoce al henequén como materia prima para la 20 producción de fibra, hasta ahora el jugo de piña y de las hojas se ha considerado como desecho (desperdicio) en el proceso de desfibración debido, principalmente, a que no se habían desarrollado procesos operativos y

económicamente factibles para el aprovechamiento de estos jugos, en los que se lograra la obtención de una bebida alcohólica de calidad.

La presente invención se relaciona con el aprovechamiento integral del henequén y particularmente con el proceso para la fabricación de bebida  
5 alcohólica a partir del henequén. La importancia de esta invención también debe ser evaluada considerando el potencial de desarrollo que puede darle a los agricultores de la región al aprovechar al máximo el recurso natural con que cuentan.

Ya se había mencionado, como se reporta en la nota periodística del 12 de  
10 diciembre de 1910 de la Revista Mérida (Mérida Yucatán, México), la obtención de alcohol a partir del henequén sin embargo no se establece en dicha nota cómo se hizo, qué parte de la planta se utilizó y tampoco deja evidencia de que dicho alcohol cumpliera con las normas mínimas para el consumo o uso humano seguro; es por esto que se tuvo que realizar un  
15 estudio para establecer el proceso de producción para obtener una bebida alcohólica a partir del henequén con resultados satisfactorios y reproducibles de tal forma que fuera posible proponer su producción a nivel industrial, así como el consumo humano fundamental.

Asimismo, se han divulgado varios documentos informativos en diferentes  
20 sitios de la Internet, relacionados con la presente invención, los cuales se mencionan a continuación tan solo como referencias, pero el contenido de los mismos resulta irrelevante para los fines de protección reclamados en la



presente solicitud.

El documento Common Found for Commodities - Alternative Applications for Sisal and Henequen - Technical Paper No. 14. Proceedings of a Seminar held by the Food and Agriculture Organization of the UN (FAO) and the Common  
5 Fund for Commodities (CFC). Rome, 13 December 2000, localizado en el sitio web: <http://www.fao.org/DOCREP/004/Y1873E/Y1873E00.HTM>, contiene las memorias de un seminario dirigido a la industria y a las aplicaciones alternativas del sisal y del henequén bajo el análisis e intercambio de información entre los expertos de la técnica y del comercio. Dicho documento  
10 se enfoca a la utilización del sisal para las fibras, geotéxtiles, en la pasta para el papel, componentes estructurales, etc. Sin embargo, al final del tema "Overview of the Various Alternative Uses of Sisal" se hace referencia también al uso de agaves para la producción de licor (tequila y mezcal) y plantea, como una idea a considerar, que otras variedades de la familia *Agavaceae*,  
15 *amaniensis*, *fourcroydes* o *sisalana* podrían ser utilizadas para obtener licor y fibras. No obstante, dicho documento no divulga de manera clara un proceso específico (con pasos detallados) del como obtener una bebida alcohólica, tal y como se describe en la presente invención. Aún más, en dicho documento solo se plantea una idea carente de soporte técnico que pudiera avalar con  
20 éxito la obtención de bebidas alcohólicas, lo cual ha sido plenamente demostrado con los procesos aquí reclamados.

El documento Notes on Agave, 2000, encontrado en el sitio web:

<http://www.extraplicity.com/galleriers/agave.html>, describe a manera de información recopilada una amplia variedad de especies de agaves, sus usos y aplicaciones en diferentes ramas de la industria, citando además, que *A. fourcroydes* es utilizado para preparar mezcal. Dicho documento solo hace  
5 mención de varias especies de agaves para la preparación de bebidas alcohólicas (mezcal y tequila), más sin embargo, no divulga con exactitud los procesos de la presente invención. Por lo que, el simple hecho de citar que el agave utilizado en esta invención ya había sido empleado para preparar mezcal, no es prueba fehaciente para desmeritar las ventajas de los procesos  
10 para fabricar bebidas alcohólicas a partir del jugo de las piñas y de las hojas del henequén descritas de manera detallada en la presente invención.

El documento Definition and Classification of Commodities, Fibres of Vegetal and Animal Origin. FAO. 1994, localizado en el sitio web:  
<http://www.fao.org/waicent/FAOINFO/Economic/faodef/fdef09e.htm>, describe  
15 un listado de fibras de origen vegetal y animal de cultivos primarios y productos agrícolas derivados, clasificados por códigos y nombres, en donde se muestra con el código "0800" al henequén (*A. fourcroydes*) para la producción de bebidas alcohólicas, tales como el aguamiel, mezcal, pulque y tequila. Sin embargo, no existe evidencia substancial de que la producción de  
20 dichas bebidas alcohólicas se obtenga a través de los procesos reclamados en la presente invención y mucho menos hacen referencia de que las bebidas alcohólicas sean el resultado de los procesos aquí reclamados. Por lo tanto, el



contenido de dicho documento debería ser considerado como información general.

Los documentos integrados en "infoalcohol" localizados en el sitio web:

[http://www.alcoholinformate.org.mx/infoalcohol2.cfm?id\\_infoalcohol=1900](http://www.alcoholinformate.org.mx/infoalcohol2.cfm?id_infoalcohol=1900): a)

5 "Ahora "tequila" del agave de henequén". Fuente: El Financiero, Página: 36,

Fecha: 26/03/2001; b) "Tequileros usan henequén como materia prima".

Fuente: Público (Guadalajara). Página: 20, Fecha:16/03/2001; c) "Tequileros

usan henequén como materia prima". Fuente: Público (Guadalajara). Página:

32, Fecha: 08/03/2001; d) "Tequileros usan henequén como materia prima".

10 Fuente: Público (Guadalajara). Página: 29; y e) "Producirán henequeneros

agave para tequila". Fuente: El Financiero, Página: 35, Fecha: 22/11/2000.

describen que a partir del agave de henequén se han obtenido bebidas

alcohólicas con sabor parecido al tequila y que debido a la escasez del agave

tequilana se empleará la piña del henequén para la producción del tequila. Aún

15 cuando se ha dado a conocer a través de estos comunicados informativos el

uso del henequén para la elaboración del tequila, los mismos carecen del

contenido técnico para la fabricación de bebidas alcohólicas mediante los

procesos de la invención, tal y como se ha mencionado anteriormente.

El documento *Elaboración del Bacanora*, localizado en el sitio web;

20 <http://www.monografias.com/trabajos7/baca/baca.shtml>. Enero 2001, describe

en términos generales el proceso de elaboración del bacanora representativo

del estado de Sonora, desde el proceso productivo, proceso de destilación,



molienda, fermentación, filtrado y destilado, el cual se obtiene a partir de las piñas del *Agave angustifolia* o del maguey Yaquiense, las cuales son tatemadas en hoyos bajo tierra calentadas al rojo vivo con leña de mezquite, proporcionando a la bebida un aroma y sabor único y exquisito. Cabe señalar

5 que la fermentación para obtener esta bebida se realiza de forma natural, en donde las bacterias y levaduras realizan el proceso biológico de la fermentación a temperatura ambiente. Es evidente que el proceso para obtener este tipo de bebida alcohólica presenta características totalmente diferentes a las descritas en la presente invención, particularmente porque se

10 trata de una especie de agave diferente a la utilizada para la preparación del bacanora y de manera fundamental porque en los procesos reclamados se utilizan levaduras específicas para el proceso de fermentación como *Saccharomyces cereviceae*.

El documento Tequila Pages. Tequila Basics, encontrado en el sitio web:

15 <http://www.cabogoodtimes.com/tequilabasics.htm>, Enero 2001, describe en general el origen del tequila como bebida destilada del agave azul (*Agave tequilana*), elaborado de plantas de agave que se cultivan en el estado de Jalisco y sus alrededores, como el pueblo de Tequila. Además, menciona el procedimiento para la elaboración del tequila desde la colecta y corte de las

20 hojas de las plantas para obtener las cabezas o piñas "corazón" del agave, el cocimiento en hornos de las piñas de donde se obtiene el aguamiel, la molienda del agave cocido para extraer el jugo, la fermentación de dicho jugo

mediante levaduras para convertir los azúcares en alcohol, la destilación doble del jugo de agave fermentado, en donde el jugo se calienta para evaporar los alcoholes hasta obtener un producto "ordinario" con 20 a 30% de alcohol, y después de la segunda destilación el tequila tiene un contenido de alcohol de 5 40%, y finalmente el añejamiento para preparar un producto "reposado" o "añejo". Dicho documento divulga en efecto un proceso para la preparación de la bebida alcohólica "tequila" a partir del *Agave tequilana*, sin embargo, aún cuando se trata de un proceso parecido a los proceso descritos en la presente invención, existen diferencias técnicas significativas en los procesos para la 10 fabricación de bebidas alcohólicas a base de henequén (*Agave fourcroydes*), en principio porque se trata de una especie de agave diferente a la utilizada para la preparación del tequila y de manera fundamental porque en los procesos reclamados se utilizan mezclas de sulfato de amonio, nitrato de amonio u otras fuentes de nitrógeno "como fuente de nitrógeno para las 15 levaduras", además de ajustar el pH en uno de los pasos para obtener bebidas alcohólicas a partir del jugo de las hojas del henequén. Estas diferencias y otras dadas a conocer en la descripción (como el empleo de *Saccharomyses cereviceae* en la fermentación) justifican de manera amplia y clara la novedad de los procesos y de las bebidas alcohólicas de la presente invención.

20 Por último, el documento Proceso de Producción de Mezcal, 2000, localizado en el sitio web: <http://mezcalgcom.com/produccion.html>, describe en esencia el proceso para la producción del mezcal, desde la cosecha del agave, selección

de las plantas de al menos ocho años de edad, corte de las pencas y extracción de las "piñas" (corazón del agave), cocción de las piñas en un horno natural a base de rocas al "rojo vivo", maceración y molienda de las piñas cocidas para extraer el jugo, el cual se deja fermentar en forma natural y  
5 finalmente el proceso de doble destilación para la obtención de un alcohol natural, homogéneo y de alta calidad. Además se menciona que el mezcal de pechuga es un procedimiento idéntico al anterior, con la variante que, en la etapa de fermentado, se adicionan frutas que confieren al mezcal de pechuga un sabor dulce y afrutado. Este documento describe en general el proceso  
10 para la preparación de la bebida alcohólica "mezcal", que al igual que en el documento anterior existen diferencias técnicas significativas en los procesos para la fabricación de bebidas alcohólicas a partir del jugo de las piñas y de las hojas del henequén, las cuales se describen a detalle a continuación.

15

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere al proceso de producción de una bebida alcohólica a partir del henequén, específicamente del jugo de la piña y del jugo de las hojas, material considerado desperdicio en el proceso de desfibración  
20 de la planta.

En la presente invención se define como piña del henequén la parte central de la planta sin las hojas.



En el procesamiento de producción de la bebida alcohólica a partir del henequén se aprovecha el jugo de la piña del henequén y el jugo de las hojas del henequén, material que hasta ahora se ha considerado como desperdicio en el proceso de desfibración del henequén, es decir, con esta invención se establece el aprovechamiento integral de la planta logrando un producto en forma de bebida alcohólica.

Los resultados descritos en la literatura sobre los procesos practicados al henequén son respecto de las fibras que se obtienen, sin embargo para la producción de la bebida alcohólica se requería de una forma que permitiera resultados reproducibles logrando al mismo tiempo un producto de calidad que cumpliera con las normas establecidas para su uso y consumo seguro.

La presente invención resuelve el problema de cómo fabricar una bebida alcohólica a partir del henequén en forma industrial, el del aprovechamiento integral de la planta, el de proporcionar otro elemento de explotación de los recursos en beneficio de los agricultores de la región y el de proporcionar una alternativa de materia prima para la producción de bebidas alcohólicas.

A través de la invención indicada en este documento cualquier persona en el campo técnico de la invención podrá fabricar una bebida alcohólica a partir del jugo de la piña del henequén y/o del jugo de las hojas del henequén, aprovechando al máximo la planta con un mínimo de desperdicio.

El proceso de fabricación de bebida alcohólica a partir de la piña del henequén inicia con la selección de las plantas de henequén que consiste en cosechar

aquellas que se encuentran en edad entre los 7 y 20 años preferentemente. A estas plantas se les cortan las hojas y se deja únicamente la piña para el proceso de producción de bebida alcohólica.

La piña se corta en trozos y se pone a cocer a una presión entre 0.5 y 1.5 kg/cm<sup>2</sup> por un período de entre 5 y 7 horas, después de transcurrido este tiempo a las piñas cocidas se les extrae el jugo con una prensa hidráulica con una presión de entre 5500 y 6500 libras; el jugo así obtenido tendrá entre 20 y 25 grados Brix mismo que se diluye con agua purificada hasta lograr un ajuste de la concentración entre 13 y 17 grados Brix; una vez alcanzada esta concentración de grados Brix se agrega sulfato de amonio o nitrato de amonio u otra fuente de nitrógeno a una concentración de entre 1 y 2 g/L de jugo.

Para inducir la fermentación del jugo de piña del henequén, se agrega levadura de *Saccharomyces cereviceae* activada u otra especie *Saccharomyces* a una concentración de entre 5 a 20 g/100l. de jugo y se deja reposar entre 48 y 72 horas, manteniendo la temperatura a 35± 2°C.

La levadura se activa, para efectos del párrafo anterior, en una alícuota equivalente al 10% del volumen total a inocular de jugo la piña de henequén, a una temperatura entre 30 y 35°C y con aereación de 0.7 a 0.9 vpm (volumen por minuto) durante 24 a 72 horas.

Una vez terminado el proceso de fermentación de la mezcla de jugo con *Saccharomyces cereviceae* el producto estará listo para el siguiente paso en el momento que la temperatura ha descendido y no se detecten cambios en los

grados Brix.

La preparación o mezcla anterior se calienta en un equipo de destilación para obtener la bebida alcohólica a partir del jugo de la piña del henequén mediante un doble proceso de destilación, el destilado resultante por debajo de los 68°C y por encima de los 94°C se desecha mientras que el destilado obtenido entre los 68 y 94°C se somete a un segundo proceso de destilación. En este segundo proceso de destilación, únicamente se utiliza el producto obtenido a una temperatura entre 75 y 78°C, el producto obtenido a temperaturas menores o mayores a este rango será desechado. El producto así obtenido es la bebida alcohólica del jugo de las piñas de henequén. Esta bebida alcohólica posee entre 70 y 75 grados G. L., la cual debe diluirse hasta obtener la concentración de G. L. comercial deseada que oscila entre 35 y 50 grados G. L.

Se describe el siguiente ejemplo para ilustrar adicionalmente la novedad y utilidad de la presente invención, pero no con la intención de limitar indebidamente a la misma.

#### Ejemplo 1.

Se seleccionó un lote de 100 kg. de piñas de henequén de 10 años de edad. A partir de esta experiencia será posible hacer los cálculos necesarios para realizar la producción en mayores escalas.

Las piñas se cortaron en trozos, se colocaron en una autoclave y se puso a cocer a una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup> por un período de 6 horas. Después de



transcurrido este tiempo, a las piñas cocidas se procedió a extraerles el jugo con una prensa hidráulica a una presión de 6000 libras. Se obtuvieron 32 L de jugo de piña de henequén que tenían 22 grados Brix. Este jugo fue diluido con agua purificada hasta que alcanzó una concentración de 15 grados Brix. El  
5 volumen final registrado fue de 85 L de jugo al cual se le agregó sulfato de amonio a una concentración de 1.5 g/L.

Para inducir la fermentación de jugo de piña de henequén, se agregó la levadura de *Saccharomyces cereviceae* activada a una concentración de 15 g/100 L. de jugo y se dejó reposar 60 horas, manteniendo la temperatura a 35  
10  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

La levadura fue activada, para efectos del párrafo anterior, en una alícuota equivalente al 10% del volumen total a inocular de jugo de henequén, a una temperatura de 32°C y con aereación de 0.8 vpm (volumen por minuto) durante 36 horas.

15 Al terminar el proceso de fermentación de la mezcla de jugo con *Saccharomyces cereviceae* el producto quedó listo para el siguiente paso en el momento que la temperatura descendió y los grados Brix se encontraban a 8 grados y no se detectaron cambios en los mismos.

La preparación anterior se calentó en un equipo de destilación, el destilado  
20 resultante por debajo de los 68°C y por encima de los 94°C fue desechado mientras que el destilado obtenido entre los 68 y 94°C se sometió a un segundo proceso de destilación. En este segundo proceso de destilación

únicamente se utilizó el producto obtenido a una temperatura entre 75 y 78°C el obtenido a temperaturas menores o mayores a este rango se desechó. El producto así obtenido es la bebida alcohólica del jugo de las piñas de henequén. Esta bebida alcohólica posee entre 70 y 75 grados G. L. misma  
5 que puede diluirse hasta obtener la concentración de G. L. deseada que oscila entre 35 y 50 grados G. L.

Debe anotarse que el proceso anteriormente descrito puede realizarse en forma rústica. Esto es que en lugar de utilizar autoclave se puede cocer las piñas en hornos y ollas de presión ajustándose los tiempos de cocción. De  
10 igual forma la extracción de jugo puede realizarse con otro tipo de prensas equivalentes. Para la fermentación se puede utilizar otra especie de *Saccharomyces* y sustituir el sulfato de amonio por nitrato de amonio u otra fuente de nitrógeno. El proceso de destilación puede llevarse a cabo en alambiques de uso industrial.

15 El proceso de fabricación de bebida alcohólica a partir de las hojas del henequén inicia con la selección de las plantas de henequén que consiste en cosechar aquéllas que se encuentran en edad entre los 7 y 20 años preferentemente. A estas plantas se les cortan las hojas para el proceso de producción de bebida alcohólica.

20 A las hojas del henequén se les extrae el jugo como subproducto del proceso de desfibrado; el jugo así obtenido tendrá entre 6 y 10 grados Brix, se le ajusta el pH entre 4.4 y 4.6, se agrega sulfato de amonio o nitrato de amonio u otra



fuerza de nitrógeno a una concentración de entre 1 y 2 g/L de jugo. El jugo así preparado se pone a cocer en una olla de presión entre 1.0 y 1.5 kg/cm<sup>2</sup> durante un período entre una hora 15 minutos y una hora y media; transcurrido este tiempo se deja reposar hasta que alcanza una temperatura entre 30 y 5 35°C. para proceder a la fermentación del jugo.

Para inducir la fermentación del jugo de las hojas de henequén, se agrega levadura de *Saccharomyces cereviceae* activada u otra especie *Saccharomyces* a una concentración de entre 5 a 20 g/100L. de jugo y se deja reposar entre 24 y 72 horas, manteniendo la temperatura a 35 ± 2°C.

10 La levadura se activa, para efectos del párrafo anterior, en una alícuota equivalente al 10% del volumen total a inocular de jugo las hojas de henequén, a una temperatura entre 30 y 35°C y con aereación de 0.7 a 0.9 vpm (volumen por minuto) durante 24 a 72 horas.

Una vez terminado el proceso de fermentación de la mezcla de jugo con 15 *Saccharomyces cereviceae* el producto estará listo para el siguiente paso en el momento que la temperatura ha descendido y los grados Brix sean constantes.

La preparación o mezcla anterior se calienta en un equipo de destilación para obtener la bebida alcohólica a partir del jugo de las hojas del henequén mediante un doble proceso de destilación, el destilado resultante por debajo de 20 los 68°C y por encima de los 94°C se desecha mientras que el destilado obtenido entre los 68 y 94°C se somete a un segundo proceso de destilación.

En este segundo proceso de destilación únicamente se utiliza el producto



obtenido a una temperatura entre 75 y 78°C, el producto obtenido a temperaturas menores o mayores a este rango será desechado. El producto así obtenido es la bebida alcohólica del jugo de las hojas de henequén. Esta bebida alcohólica posee entre 70 y 75 grados G. L., la cual debe diluirse hasta 5 obtener la concentración de G. L. comercial deseada que oscila entre 35 y 50 grados G. L.

Hecha la descripción de la invención, la que considero es una novedad, reclamo de mi propiedad lo contenido en las siguientes:

10

15

20

## REIVINDICACIONES

1.- Un proceso para la fabricación de bebida alcohólica, caracterizado porque dicha bebida alcohólica se obtiene a partir del jugo de las hojas del henequén  
5 (*Agave fourcroydes*), dicho proceso comprende los siguientes pasos:

a) la selección de las plantas de henequén entre 7 y 20 años de edad;

b) cortar las hojas de las plantas del henequén;

c) la extracción del jugo de las hojas del henequén como  
10 subproducto del proceso de desfibrado, el jugo así obtenido tendrá entre 6 y 10 grados Brix;

d) el ajuste del pH entre 4.4 y 4.6 del jugo de las hojas de henequén;

e) agregar sulfato de amonio o nitrato de amonio u otra fuente de  
15 nitrógeno a una concentración de entre 1 y 2 g/L de jugo de las hojas del henequén;

f) el cocimiento del jugo de las hojas del henequén obtenido de los pasos anteriores a una presión entre 1.0 y 1.5 kg/cm<sup>2</sup> durante un período entre una hora 15 minutos y una hora y media;

g) dejar reposar el jugo hasta que alcanza una temperatura entre 30  
20 y 35°C;

h) inducir la fermentación de la mezcla del jugo de las hojas del

henequén con levadura activada del género *Saccharomyses* a una concentración de entre 5 a 20 g/100L del jugo, y dejar reposar entre 24 y 72 horas, manteniendo la temperatura a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ , de esta manera la levadura se activa en una alícuota equivalente al 10% del volumen total de jugo a inocular  
5 a una temperatura entre  $30$  y  $35^\circ\text{C}$  y con aereación de 0.7 a 0.9 vpm (volumen por minuto) durante 24 a 72 horas;

i) obtener la bebida alcohólica a partir de la mezcla anterior mediante un doble proceso de destilación, el destilado resultante por debajo de los  $68^\circ\text{C}$  y por encima de los  $94^\circ\text{C}$  se desecha mientras que el destilado  
10 obtenido entre los  $68$  y  $94^\circ\text{C}$  se somete a un segundo proceso de destilación, en este segundo proceso de destilación, únicamente se utiliza el producto obtenido a una temperatura entre  $75$  y  $78^\circ\text{C}$ , el producto obtenido a temperaturas menores o mayores a este rango será desechado, el producto así obtenido es la bebida alcohólica del jugo de las hojas de henequén.

15 2.- El proceso para la fabricación de bebida alcohólica de conformidad con la reivindicación 1, en donde en el paso h) de fermentación, la levadura activada es *Saccharomyses cereviceae*.

3.- El proceso para la fabricación de bebida alcohólica de conformidad con la reivindicación 1, en donde una vez terminado el paso h) de fermentación de la  
20 mezcla de jugo con *Saccharomyses cereviceae*, el producto estará listo para el siguiente paso i) en el momento que la temperatura ha descendido y no se detecten cambios en los grados Brix.



- 4.- El proceso para la fabricación de bebida alcohólica de conformidad con la reivindicación 1, en donde la bebida alcohólica obtenida posee entre 70 y 75 grados G. L., la cual debe diluirse hasta obtener la concentración de G. L. deseada que oscila entre 35 y 50 grados G. L.
- 5 5.- Una bebida alcohólica obtenida a partir del jugo de las hojas del henequén de conformidad con el proceso de la reivindicación 1.

10

15

20

## RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Dentro de la familia de los *Agavaces* existen más de 300 especies distintas del agave: el *Agave fourcroydes* o henequén ha sido utilizado desde la época prehispanica como materia prima para la producción de fibras principalmente. Debido a los estudios que se han realizado sobre este agave originario de la Península de Yucatán, México; se establece en la presente invención el proceso de producción de bebida alcohólica a partir del jugo de las piñas o del jugo de las hojas del henequén material hasta ahora considerado desperdicio dentro del proceso de desfibración del henequén.

Este proceso contribuye al aprovechamiento integral de la planta de henequén ya que se logra la utilización al máximo de la planta dejando un mínimo de desperdicio del recurso; además con el proceso propuesto en la presente invención se evita el uso de altas temperaturas para preparar la planta para producción de bebida alcohólica, proporcionando a su vez una manera de procesar la planta económica y operativamente viable para los agricultores de la región.

La piña y las hojas del henequén cumplen con los requisitos necesarios para la obtención de bebida alcohólica en cuanto a calidad.