



CONICIT

# Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas



DOCUMENTO N°14

DESTILACION, RECTIFICACION Y  
MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS  
DIAGNOSTICO TECNOLOGICO DE LA  
INDUSTRIA AGROALIMENTARIA  
(Versión Preliminar)

SAN JOSE

COSTA RICA

CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES  
CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS

Patricia Videche S.  
Amalia Castro F.  
Freddy Armijo C.



DOCUMENTO N°14

**DESTILACION, RECTIFICACION Y  
MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS  
DIAGNOSTICO TECNOLOGICO DE LA  
INDUSTRIA AGROALIMENTARIA  
(Versión Preliminar)**

AUSPICIADO POR:  
INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE  
SAN JOSE - COSTA RICA  
Mayo - 1985



1528  
08-10-01  
CT.43



DIAGNOSTICO TECNOLOGICO DE LA INDUSTRIA  
AGROALIMENTARIA EN COSTA RICA

"DESTILACION RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS"

CONTENIDO GENERAL

PRESENTACION

INTRODUCCION

CAPITULO I .....ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO Y  
METODOLOGIA DE TRABAJO

CAPITULO II ..... IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DE LA  
INDUSTRIA DE DESTILACION, RECTIFICACION  
Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS

CAPITULO III ..... PRINCIPALES CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS  
DE LA RAMA 3131 "DESTILACION, RECTIFICA-  
CION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS"  
EN COSTA RICA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXO ..... CODIGO DE CLASIFICACION INTERNACIONAL  
INDUSTRIAL UNIFORME (CIIU)

## PRESENTACION

El documento que ofrecemos, "Diagnóstico Tecnológico de la Industria Agroalimentaria en Costa Rica" en este caso sobre la Rama 3131 "Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas", forma parte de una serie de publicaciones que sobre la industria de alimentos elaboró el personal técnico de la Unidad de Desarrollo Tecnológico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), de Canadá.

Integran la colección de documentos del Proyecto Diagnóstico de la Industria Agroalimentaria, los siguientes:

- 1- Inventario de Legislación Industrial y Agroindustrial en Costa Rica.
- 2- Bibliografía Agroindustrial.
- 3- Lista de Empresas de la Industria Agroalimentaria en Costa Rica.
- 4- Diagnóstico de la Política Agroindustrial.
- 5- Rama 3111, Matanza de ganado y preparación y conservación de la carne.
- 6- Rama 3112, Fabricación de productos lácteos
- 7- Rama 3113, Envasado y conservación de frutas y hortalizas
- 8- Rama 3116, Productos de molinería
- 9- Rama 3117, Fabricación de productos de panadería.
- 10- Rama 3118, Fábricas y refinerías de azúcar.
- 11- Rama 3119, Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería.
- 12- Rama 3116.14, Beneficio de café.
13. Rama 3122, Elaboración de alimentos preparados para animales
- 14- Rama 3131, Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas.

En la revisión de este informe participaron las siguientes personas: Lic. Ana Victoria Torres, Ing. Waldo Solano e Ing. Carlos Barboza.

La información que se ofrece tiene su origen en: literatura especializada en este tipo de industria, entrevistas con conocedores del tema y visitas efectuadas a la Fábrica Nacional de Licores.

Es intención del CONICIT y del equipo de investigación que este documento sea un instrumento útil en actividades de planificación y formulación de políticas, que permitan colaborar en el desarrollo de la industria agroalimentaria nacional. De la misma forma esperamos observaciones y críticas que nos permitan mejorar el trabajo que ahora presentamos.

Queremos expresar nuestro agradecimiento al Bach. Johny Gutiérrez L por el aporte brindado en los aspectos económicos relacionados con este estudio. También merecen nuestro agradecimiento las señoritas Ana Catalina Huertos y Dinia Leiva por su excelente labor mecanográfica.

## INTRODUCCION

El proyecto de investigación sobre la industria agroalimentaria en Costa Rica, constituye un esfuerzo más que el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), auspiciado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, realizó en la línea de anteriores y similares estudios, como el proyecto Instrumentos de Política y Planificación Científica y Tecnológica (IPPCT) y el Proyecto Transferencia Privada de Tecnología Agrícola (TPTA), financiados por el CIID y el PNUD respectivamente.

También se han realizado para el CONICIT en esta misma línea de investigación, una serie de diagnósticos tecnológicos en los Sectores Industrial, Energía y Recursos Naturales, con el financiamiento de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID) de los Estados Unidos de América; entre estos estudios, los siguientes están en el ámbito de la agroindustria costarricense.

- i- Diagnóstico del subsector pesca y acuicultura.
- ii- Diagnóstico del sector aceites y grasas.
- iii- Diagnóstico del sector maderas.
- iv- Diagnóstico del sector cueros.

También relacionado con la agroindustria y como sector de apoyo en algunas de sus actividades, se realizó el Diagnóstico de la Industria Metalmeccánica.

En el diseño y realización de estos estudios el CONICIT ha mostrado cambios significativos, al incorporar a su política de promoción de la ciencia y la tecnología, la elaboración de estudios básicos sobre la tecnología en el país, en un deseo de incorporarse aún más en las actividades productivas de la nación por medio del impulso del desarrollo tecnológico.

Esta política institucional posteriormente se complementó con la incorporación del sector privado a los intereses del CONICIT, interés que

se ha hecho manifiesto mediante el financiamiento de proyectos de investigación y formación de recursos humanos en el extranjero.

El giro que ha experimentado la institución es congruente por completo con la política nacional de reactivación de los sectores productivos, como requisito indispensable para superar la crisis económica en que se debate el país desde hace varios años.

La Unidad de Desarrollo Tecnológico (UDT) del CONICIT, que ha tenido a su cargo la ejecución de varios de estos estudios, integra en su estructura a profesionales de diferentes campos que se relacionan con la actividad productiva nacional: Agrónomos, Tecnólogos de Alimentos, Administradores, Economistas e Ingenieros Industriales; conformando así un equipo de investigación interdisciplinario a fin de aproximar desde varios ángulos la actividad productiva del país, en los estudios que se realicen.

Estos estudios básicos realizados por el CONICIT, al igual que los que se hagan en adelante, constituyen el punto de partida para pasar de un comportamiento pasivo, en el que se actúa en función de la demanda, a uno activo en el cual el objetivo consiste en la definición programática de aquellos aspectos que ameritan análisis más profundos, actividades que deben promocionarse y financiarse, etc. Los estudios de base son instrumentos útiles para la planificación y promoción de actividades, que estén orientadas a solventar los problemas que aquejan a los sectores productivos del país.

Esto significa que se hacen esfuerzos por promover la aplicación de los resultados de diagnósticos, investigaciones y estudios, procurando con más vigor orientar la acción sobre el desarrollo tecnológico.

En la perspectiva planteada, se visualizó la necesidad de elaborar un diagnóstico tecnológico del subsector agroindustrial de alimentos, campo en el que no se disponía de estudios en la dimensión que ofrece el Diagnóstico Tecnológico de la Industria Agroalimentaria en Costa Rica.



CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

Y METODOLOGIA DE TRABAJO

\* \* \*

## CAPITULO I

### ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO

### Y METODOLOGIA DE TRABAJO

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
1.1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO.....	1-1
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	1-4
1.3 COBERTURA DEL ESTUDIO.....	1-6
1.3.1 Marco espacial.....	1-7
1.3.2 Marco temporal.....	1-7
1.3.3 Marco disciplinario.....	1-8
1.4 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	1-8
1.4.1 Antecedentes conceptuales.....	1-8
1.4.2 La información de fuentes secundarias.....	1-15
1.4.3 La información de fuentes primarias.....	1-16
1.4.4 Universo del estudio.....	1-17
1.4.5 Programación de la investigación.....	1-18

## CAPITULO I

### ASPECTOS GENERALES DEL ESTUDIO Y METODOLOGIA DE TRABAJO

#### 1.1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La decisión del CONICIT en tomar como objeto de investigación al sector que comprende la Industria de Alimentos en Costa Rica, encuentra una serie de justificantes de relevancia que han servido para enmarcar el estudio en función de este tipo de actividad en el país.

En efecto, el tema de la agroindustria <sup>1/</sup> es de permanente actualidad en el país; no obstante se le ha tratado en forma desintegrada, en un marco jurídico e institucional descoordinado y disperso, donde se han realizado esfuerzos para subsanar esta deficiencia con la creación de la "Comisión Nacional de Agroindustria", en 1982.

La agroindustria ha tenido una importante participación en la economía nacional. En efecto, para el año 1982 cuando el valor bruto de la producción <sup>2/</sup> industrial nacional alcanzó la cifra de ¢71.295,00 millones, la agroindustria aportó un 63.7% (¢45.435,5 millones) de ese valor. Una visión en retrospectiva sobre la participación de la agroindustria en el valor bruto de producción industrial, determina que ésta ha sido muy significativa, alcanzando para el año 1960 un 90.5%. Sin embargo, tomando como referencia el quinquenio 1960-1965 (Costa Rica ingresa al Mercado Común Centroamericano en 1962), la agroindustria pierde importancia frente a otras actividades industriales en lo que se refiere a su participación en el valor bruto de producción del sector industrial. Así en los años 1965, 1970, 1975 y 1980, ese porcentaje fue en reducción como

---

1/ Incluye las divisiones 31, 32, 33 y 34 del CIIU (Ver anexo)

2/ Banco Central de Costa Rica. Cifras sobre producción industrial. 1974-1983.

lo indican las siguientes cifras en forma respectiva: 80.5%, 73.9%, 64.5% y 65%; finalmente y como se indicó con anterioridad, para el año 1982 la participación fue en un 63.7%.

En la reactivación de la economía nacional la agroindustria está llamada a jugar un papel relevante, el cual encuentra su base en aspectos como el empleo, la utilización de recursos nativos del país, el desarrollo rural, el logro de un mayor valor agregado de los productos agrícolas para la exportación, asegurar la fuente de alimentos, la sustitución de las importaciones y la promoción de actividades productivas no tradicionales en la exportación.

El Instituto de Investigación en Ciencias Económicas (IICE) concluyó en 1983 el estudio "Diagnóstico del Sector Industrial"<sup>1/</sup> que fue elaborado para el CONICIT. El interés de la institución por la realización de un diagnóstico del sector industrial costarricense, tiene su base en la necesidad de estudiar las características, evolución y desarrollo mostrado por el sector, dado el proceso de industrialización que ha vivido el país en las últimas décadas. Este estudio identifica agrupaciones que por su impacto actual y futuro en la movilización de recursos nacionales y en el bienestar de la población de menores ingresos, requieren de un análisis detallado.

Dentro de las agrupaciones seleccionadas por el estudio mencionado, se encuentran la 311/312 "Fabricación de productos alimenticios excepto bebidas"; algunos signos relevantes que muestran estas agrupaciones en su conjunto según este estudio, son las siguientes:

- i- El 79% de los establecimientos de la agrupación son pequeños (menos de 30 empleados)

---

<sup>1/</sup> Se utilizó como fuentes de información las siguientes: Banco Central de Costa Rica, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Régimen de Incentivos Fiscales al Desarrollo Industrial (REIFALDI) y la Encuesta de Coyuntura Industrial (ECI) que realiza el IICE.

- ii- El 48% de la materia prima de origen nacional, del total utilizado por la industria, es absorbida por esta agrupación, mientras que únicamente utiliza el 7% del total de materia prima importada para uso de la industria costarricense.
- iii- Emplea entre un 13% y un 16% del total de empleados por la industria costarricense.
- iv- El consumo promedio por empresa de materia prima nacional está por encima del promedio de todo el sector.
- v- El consumo total de energía por la agrupación, representa un 12% del total consumido por el sector industrial.
- vi- El potencial de incremento de utilización de la capacidad instalada es del 34.8%.

Todo ello justifica los propósitos de conocer más profundamente el subsector. De hecho, el interés por este nuevo proyecto de investigación realizado por el CONICIT, se encuentra enmarcado de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo "Volvamos a la Tierra" 1982-1986, en el que se propone entre otros objetivos los siguientes:

- a) "Crear nuevas fuentes de empleo rural procediendo a la integración vertical del proceso productivo, mediante la agroindustria y las industrias rurales".
- b) "Vincular el desarrollo agrícola con el industrial, proveyendo incentivos para la producción y el establecimiento de industrias complementarias".
- c) "Lograr una eficaz asistencia técnica para el productor, mostrándole las opciones tecnológicas e induciéndolo a su uso, para aumentar la producción y la productividad y elevar su nivel de vida y el de su familia".

La estrategia del Plan Nacional de Desarrollo 1982-1986, tiende a alcanzar altos niveles de producción de alimentos que satisfagan la de-

manda nacional (seguridad alimentaria) y generen excedentes para la exportación. Algunos de los lineamientos generales definidos al efecto son:

- a) "Fomentar la agroindustria nacional de productos perecederos, oleaginosos y otros con el fin de incorporar mayor valor agregado a la producción y lograr un aumento en la sustitución de importaciones, mediante la obtención de productos tales como: aceites, fibra textil, concentrados, etc."
- b) "Deberá darse apoyo a las industrias rurales y a la formación profesional y técnica, buscando una mejor distribución de las industrias, la creación de nuevas fuentes de empleo, la incorporación de un proceso productivo que involucre las economías de escala (proceso vertical), así como apoyo a la producción en general".

La investigación que involucra este proyecto está muy relacionada con los objetivos y lineamientos recomendados en el Plan de Desarrollo, así como institucionales, al incursionar más fuertemente en aquellos sectores prioritarios para el desarrollo nacional. Los resultados obtenidos ofrecen material muy valioso para incorporar a los procesos decisivos del CONICIT, así como a las actividades de formulación de estrategias y políticas en el campo de la ciencia y la tecnología.

## 1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Es la intención del CONICIT presentar un estudio de carácter pragmático, cuyos resultados permitan fomentar, orientar y apoyar el cambio tecnológico en la agroindustria alimentaria.

El objetivo primario es analizar, caracterizar y evaluar el estado productivo y tecnológico existente de la industria agroalimentaria en Costa Rica, no sólo con el propósito de identificar las ramas que podrían ameritar estudios más profundos, sino para señalar áreas críticas en las que el CONICIT, de común acuerdo con la empresa privada, podría partici-

par en la corrección de deficiencias en los procesos de generación, difusión y adopción tecnológica. Otros objetivos del estudio de índole más específica, son los siguientes:

- a) Desarrollar la capacidad institucional para evaluar el papel de las empresas, públicas y privadas, en los procesos tecnológicos citados;
- b) Capacitar a funcionarios y técnicos del Sistema Científico Tecnológico Nacional con el fin de transferir los conocimientos teóricos y metodológicos, los resultados y recomendaciones del estudio.
- c) Fortalecer la capacidad institucional del país para formular políticas que promuevan un desarrollo científico tecnológico, acorde con la necesidad del país en el subsector agroindustrial;
- d) Identificar, coleccionar y sistematizar la información existente sobre agroindustria de que se dispone en el país;
- e) Analizar la vinculación de la empresa privada con las entidades públicas en la realización de proyectos agroindustriales;
- f) Identificación de actividades agroindustriales que tengan un mayor componente o una dependencia total de la materia prima nacional y estrechamente articuladas con el sector agropecuario costarricense;
- g) Señalar áreas que presenten características y problemas específicos que ameriten la realización de perfiles tecnológicos;
- h) Realizar una recopilación y análisis de las políticas que afectan el desarrollo de la agroindustria en Costa Rica.

### 1.3 COBERTURA DEL ESTUDIO

Una investigación del subsector agroindustrial en su totalidad, del tipo y del alcance que quisiera dársele en este proyecto, sería onerosa y se prolongaría durante mucho tiempo. Ello sin mencionar la dificultad que representa la carencia de información publicada y/o accesible para algunos de los tópicos que fueron tratados.

Esa realidad hizo conveniente un primer análisis, muy global, del subsector agroindustrial, valiéndose a ese propósito de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), de las Naciones Unidas. De acuerdo con ella, la información que corresponde a la actividad agroindustrial es presentada en las divisiones 31, "Productos alimenticios, bebidas y tabaco", 32, "Textiles, prendas de vestir e industria del cuero", 33, "Industria de la madera y productos de madera excepto muebles" y 34, "Fabricación de papel y productos de papel, imprentas y editoriales".

En la composición del valor bruto de producción de la división 31 se destaca, conforme se puede apreciar en la sección 1.1 "Justificación del proyecto", el aporte de las agrupaciones 311-312 "Fabricación de productos alimenticios, excepto bebidas". El valor de la fabricación de productos alimenticios en 1982 fue de ₡28.999.3 millones, lo que representa un 63.8% del valor bruto de la producción agroindustrial en ese año. Como punto de referencia de la importancia de esas agrupaciones, debe decirse que las ramas de la división 32, en conjunto, seguían en importancia, con un 12.3% del valor bruto de la producción agroindustrial.

La importancia relativa de la agroindustria alimentaria como se ha justificado no sólo en términos económicos, indujo a plantear el estudio en función de ese tipo de actividades. Se agregó a las agrupaciones 311 y 312 la rama 3131 "Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas", por tratarse de una actividad que en Costa Rica está dominada por empresas estatales y presenta características monopólicas y que además está limitada, en gran parte, al procesamiento de la caña de azúcar y el uso de subproductos de este tipo de industria.

Para efectos del proyecto se llamará al universo de estudio, con un total de 10 ramas; industria agroalimentaria. En esa cobertura se



evaluarán, con base en información secundaria, el estado tecnológico y productivo en esas diez ramas de la industria de alimentos. No se incluyeron en este estudio dos ramas pertenecientes a la industria agroalimentaria, específicamente la rama 3114 "Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos" y la rama 3115 "Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales", debido a que como anteriormente se expresó, se prepararon externamente para el CONICIT dos diagnósticos tecnológicos específicos para estas dos ramas.

Los alcances de la investigación están delimitados por tres marcos de referencia: espacial, temporal y un tercero referido al enfoque disciplinario seguido.

### 1.3.1 Marco espacial

El estudio comprende un análisis de las empresas agroalimentarias en todo el país y no excluye la posibilidad de que algunas ramas sean abordadas de manera más amplia.

Aunque no se ha determinado con precisión si existe o no una estrecha vinculación espacial entre la empresa agroindustrial y la explotación agrícola, ésta última se disemina por todo el país. La investigación tendrá entonces una cobertura nacional.

Lo limitado de los recursos disponibles no permitirá profundizar en todas las ramas de la industria agroalimentaria. No se descarta que la identificación de ramas y actividades con características muy particulares permitan, en una etapa posterior, seleccionar algunas de ellas para ser analizadas con mayor profundidad mediante el estudio de casos.

### 1.3.2 Marco temporal

Para determinar el estado productivo y tecnológico en las empresas agroalimentarias, el estudio está referido a 1982.

No se descarta la posibilidad de ampliar el marco temporal de análisis en casos muy singulares y relevantes y captar el cambio tecnológico experimentado.

### 1.3.2 Marco disciplinario

Un estudio de la naturaleza que se propone, debe mantener necesariamente un carácter interdisciplinario, de modo que los hechos observados puedan ser interpretados desde diferentes ángulos. En efecto, se integró un equipo conformado por: agrónomos, tecnólogos de alimentos, economistas agrícolas, administradores de empresas e ingenieros industriales. De esta manera, el análisis que se realizó sobre los criterios de tipo económico, tecnológico y sociopolítico, se enfocó desde varios ángulos a fin de aproximar la realidad de la industria de alimentos en Costa Rica.

Este análisis, que cubre varias disciplinas, es congruente con estudios hechos por el CONICIT desde 1979; la experiencia ha mostrado que es necesario hacer del criterio propio varios puntos de vista a efecto de valorar más apropiadamente los procesos y las variables que los afectan.

## 1.4 METODOLOGIA DE TRABAJO

El método de trabajo que se describe a continuación, está referido principalmente a la fase de investigación que permite caracterizar, una forma particularizada, las ramas de la agroindustria de alimentos en Costa Rica. De esta manera se pueden seleccionar ramas específicas, que en estudios posteriores se abordarán con el propósito de lograr análisis más profundos y de los que sólo se señalan algunos lineamientos generales.

### 1.4.1 Antecedentes conceptuales

Aspectos importantes que deben considerarse son algunos conceptos, necesarios a fin de orientar el estudio en función de las actividades que se enmarcan dentro de los mismos.

Según Arroyo <sup>1/</sup> la agricultura no es más que uno de los cuatro sub sectores que forman el conjunto del proceso social de producción dentro de la cadena agroindustrial. La expresión "cadena agroindustrial" sugiere un eslabonamiento, un proceso que articula el sector agropecuario con el industrial y que demanda consideraciones y decisiones de tipo integral.

Muchas y variadas son las definiciones posibles de agroindustria. La palabra sugiere la idea, no obstante, de una vinculación entre agricultura e industria, sin que en el caso de Costa Rica al menos se pueda precisar exactamente el ámbito de acción de sus componentes.

En los países industrializados la agroindustria no se limita a la industrialización de algunos productos básicos, sino que también "producen y exportan grandes cantidades de bienes y procesos industriales ligados directa e indirectamente a la producción agroindustrial", de forma que "también producen bienes de capital y tecnología apropiada para las labores agrícolas e industriales ligadas a esas materias primas, al tiempo que desarrollan una formidable estructura de comercialización externa. Esto trae el desarrollo simultáneo de otras actividades diferentes a la agroindustria"<sup>2/</sup>. Países como Dinamarca (explotaciones lecheras) y Suecia (madera), tomando como base el desarrollo de subramas de la agroindustria, fortalecieron los procesos de integración vertical y horizontal del aparato productivo industrial, a la vez que se daba una apertura hacia otros mercados.

---

<sup>1/</sup> ARROYO, G. 1981. Bases teóricas y metodológicas de un proyecto. IN/El Desarrollo Agroindustrial y la Economía Latinoamericana. Tomo I. México.

<sup>2/</sup> Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC). OSPI. Simposio de la Agroindustria en Costa Rica. San José, 1979. El MEIC se dividió posteriormente en: 1) Ministerio de Industria, Energía y Minas, 2) Ministerio de Economía y Comercio.

Concientes de que el desarrollo agroindustrial debe canalizarse a través de un conjunto organizado y complejo, como parte integral de éste, sería óptimo enfocar el estudio al análisis del conjunto. Por razones metodológicas, expuestas más adelante, el enfoque planteado es menos pretencioso, pero acertado en la medida de lograr los objetivos del diagnóstico.

Al tratar de definir el término "agroindustria", se encuentran una serie de problemas: a) Existen definiciones de acuerdo a la procedencia de las materias primas, al proceso, al grado de conversión del producto, o bien según el producto final y su uso potencial; b) Es difícil la delimitación del término, ya que algunas actividades calificarían como agroindustriales de acuerdo a un determinado criterio; pero no se ajustan a otros.

La tendencia general entre las definiciones elaboradas por diversos autores, que obedecen generalmente a determinados objetivos, es la de relacionar agroindustria con el origen de la materia prima:

"Agroindustria es aquella actividad manufacturera que procesa recursos naturales renovables (orgánicos), lo que significa la industrialización de materias primas agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras" <sup>1/</sup>.

Es tan amplia la definición anterior, que prácticamente imposibilita la delimitación del término; actividades tan disímiles como la fabricación del pan, por ejemplo, y las imprentas, editoriales e industrias conexas, clasificarían como agroindustriales, ya que sus materias primas (harina y papel respectivamente) tienen su origen en el agro.

Otra definición dice:

"Actividad agroindustrial es aquella que se dedica al procesamiento de productos de origen nacional agrícola, pecuario, forestal, minero

---

<sup>1/</sup> QUIROS, T., et al 1930. Algunos datos de la situación de la Agroindustria en Costa Rica. Instituto de Investigaciones Sociales N° 37, San José.

y de pesca, ya sea que dichos productos estén en su forma primaria o en algún estado de elaboración" 1/.

La definición anterior involucra un nuevo concepto: "minería", y además enfatiza que el origen de la materia prima, preelaborada o no, debe ser nacional, lo cual deja excluidas a aquellas industrias manufactureras que importan su materia prima (como podrían ser la fabricación de pan, la hidrogenación y refinación a partir de aceite crudo importado; la fabricación de chocolates importando el cacao y la mezcla de concentrados animales a base de harina de pescado importado).

En 1979, la Oficina Sectorial de Planificación Industrial (OSPI, ahora SEPSI) organizó un simposio sobre agroindustria 2/, en el sobresalió que para fines de planificación y programación del desarrollo agroindustrial, es necesario delimitar claramente el ámbito de su acción. Se definió el término "agroindustria" en dos sentidos:

- a) En el sentido amplio: "es la unidad productiva que transforma el producto agrícola, pecuario, forestal o de pesca, natural o manufacturado para su utilización intermedia o final".
- b) En el sentido estricto: "es la unidad productiva que por un lado, transforma y/o beneficia, para la utilización intermedia o final, el producto agropecuario, forestal y de pesca o sus subproductos no manufacturados; y que por otro lado adquiere directamente del productor, un mínimo de 25% del valor total de los insumos utilizados".

Según esta última definición son agroindustrias las que mantienen más proximidad con el productor y hacen la primera transformación del producto.

Por tan diversas razones, la definición de agroindustria debe

---

1/ Plan Nacional de Desarrollo. "Volvamos a la Tierra". 1982.

2/ Ministerio de Economía, Industria y Comercio. OSPI. op.cit.

hacerse como una categoría económica que determine las relaciones con el productor de la materia prima y con el resto de la economía. En esta línea se habla entonces de sistema o complejo agroindustrial como "la suma de todas las operaciones que abarquen la manufactura y distribución de los insumos para la unidad productiva, las operaciones de producción en la unidad productiva en sí, y el almacenamiento, procesamiento y distribución de los productos finales y sus subproductos" <sup>1/</sup>.

En la misma dirección conceptual, en el Seminario de Trabajo que se realizó en abril de 1976, en París, con la participación de 14 países latinoamericanos <sup>2/</sup>, se aceptó como premisa teórica y metodológica el concepto de "cadena agroindustrial", cercano al de "sistema agroindustrial". El proceso social de producción de la cadena agroindustrial es el siguiente:

- a) Producción "hacia arriba" de la finca, de insumos agroindustriales (máquinas, semillas, abonos, plaguicidas, productos farmacéuticos y otros).
- b) Producción agropecuaria y forestal propiamente dicha (y como caso límite, la pesca).
- c) Procesamiento agroindustrial de estos productos "hacia abajo" de la finca, (agroindustriales alimentarias y otras como textiles, maderas y cuero, etc.).
- d) Distribución de estos productos procesados hasta el consumo final (servicios de almacenamiento y transporte, comercialización al por mayor y menor, consumo institucional y de restaurantes, etc.).

El concepto de "cadena agroindustrial" significa tomar un problema en forma integral y la agroindustria (eslabón c) es la actividad motriz. La dinamización del sistema depende fundamentalmente de las inversiones en el sector de transformación o industrialización de las materias primas y, en especial del desarrollo de la agroindustria <sup>3/</sup>

<sup>1/</sup> Ministerio de Economía, Industria y Comercio. OSPI. op.cit

<sup>2/</sup> ARROYO, G., Documento de Trabajo N°5. Tomo I, pág. 14

<sup>3/</sup> Ministerio de Economía, Industria y Comercio. OSPI. op.cit.

Desde este punto de vista se haría necesario en la realización de un diagnóstico de la agroindustria en Costa Rica, la utilización de criterios que evalúen no sólo el estado tecnológico, sino las interrelaciones con otros eslabones de la cadena y la forma en que los procesos de generación, difusión y adaptación tecnológica se llevan a cabo en el sistema como un todo; por ejemplo, los problemas de suministro de materias primas; los de transporte y comercialización; cómo afecta la incorporación de una nueva tecnología los requerimientos de insumos, etc. Además, dichos criterios podrían dar una estimación de la capacidad institucional del Estado para intervenir las cadenas agroindustriales, ya sea con programas integrales o con esfuerzos aislados en los diferentes eslabones.

Un diagnóstico agroindustrial de este tipo, con este marco de referencia se complica enormemente, por tanto los criterios de diagnóstico a emplear no evalúan todos los eslabones de la cadena agroindustrial, excepto cuando así se requiera y se disponga de la información necesaria. No se descarta la posibilidad de emplear criterios más amplios, en una etapa posterior, para estudios tecnológicos más profundos en determinadas ramas.

Sagasti, 1982 <sup>1/</sup>, ofrece una lista exhaustiva de criterios de evaluación, divididos en varias categorías: económicos, tecnológicos, político-institucionales, etc., todos enfocados al diagnóstico tecnológico. Según él, "desarrollo tecnológico" involucra: investigación, control de calidad, usos de contratos de licencia, selección de tecnología, capacitación y adaptación tecnológica. Menciona, además, que los temas que debe cubrir un diagnóstico se dividen en cuatro categorías: 1) Consideraciones generales, 2) Caracterización del subsector o rama (población de estudio), 3) Análisis de los aspectos tecnológicos y 4) Identificación de áreas problema y temas de investigación.

---

1/ SAGASTI F. Asesoría para la realización de diagnósticos tecnológicos. 1982 (sin publicar).

Para la caracterización de la población de estudio, Sagasti propone una serie de criterios de tipo socio-económico, político, jurídico, institucionales, tecnológicos y de proyección futura, muchos de los cuales requieren estrictamente información directa (de fuente primaria).

Por otra parte, el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (IICE) <sup>1/</sup>, elaboró recientemente un Diagnóstico del Sector Industrial, a solicitud y con el apoyo financiero del CONICIT, en el que utilizó una serie de criterios de evaluación, principalmente económicos. Las fuentes de información que utilizaron fueron cuidadosamente analizadas y seleccionadas; ello fue tomado en cuenta en este diagnóstico, conforme se plantea más adelante.

Para el logro de los objetivos trazados en este estudio se utiliza principalmente información proveniente de fuentes secundarias; sin embargo, información de fuentes primarias también es incluida como un complemento de la anterior. Esto se justifica por el hecho de que se dispone en el país de muy limitados registros estadísticos confiables que permitan obtener la información necesaria para caracterizar y analizar la actividad que realiza la agroindustria en Costa Rica; sin embargo, por medio de la entrevista dirigida a personas participantes en la actividad, se logró una mejor orientación del diagnóstico.

---

<sup>1/</sup> RODRIGUEZ E., GRYNSPAN R. 1983 IICE, UCR. Serie de estudios N° 58



#### 1.4.2 La información de fuentes secundarias

En una fase inicial del proyecto se preparó una evaluación de estudios realizados en el país, con el propósito de tener una primera caracterización del subsector en lo relativo a las variables que se utilizaron en la evolución del estudio. Ello permitió además, orientar al equipo de trabajo en lo relativo a las fuentes de información disponibles y a la vez obtener una recopilación de trabajos realizados sobre el tema con anterioridad.

La información de tipo secundario se recolectó y analizó desde un inicio, con el propósito fundamental de conocer algunas características que presenta la industria en general y el subsector agroindustrial en particular, en aspectos tales como algunas variables macroeconómicas, políticas y programas estatales orientados al fomento tecnológico y otros criterios que ayudarán a lograr un conocimiento más amplio del subsector de interés. Paralelamente se realizó una revisión bibliográfica ampliada, de publicaciones sobre la agroindustria existentes en Costa Rica, que sirvieron como fuente permanente de consulta para el análisis.

Para el logro de estos objetivos se visitaron bibliotecas e instituciones públicas, asociaciones de empresarios y personas vinculadas con el sector, entre los cuales cabe citar: Cámara de Industrias de Costa Rica, Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria (CACIA), Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas (IICE), Ministerio de Industrias, Energía y Minas (MIEM), Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), Centro para la Promoción de las Exportaciones y de las Inversiones (CENPRO), Banco Central de Costa Rica (BCCR), Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA) y otras entidades públicas y privadas relacionadas con el sector.

Estas actividades fueron realizadas por el equipo investigador de la Unidad de Desarrollo Tecnológico del CONICIT.

Con base en las fuentes de información anteriormente citadas, se levantó sistemáticamente la información tecnológica y sobre producción de la industria agroalimentaria costarricense. Tal información considera los procesos de generación y difusión tecnológica tanto públicos como pri

vados. En lo concerniente a la adopción tecnológica, debe considerarse que las unidades agroindustriales operan en su gran mayoría como empresas privadas; dentro de este contexto la información obtenida presenta grandes limitaciones, debido a la renuencia casi generalizada del sector privado para publicar o divulgar información sobre sus procesos productivos y tecnológicos. Aún más, empresas agroindustriales que operan como subsidiarias de transnacionales manejan muy confidencialmente la información de tipo tecnológico, razón por la cual no pudo ser obtenida de fuentes secundarias y por tanto se justificó la búsqueda de información de fuentes primarias.

#### 1.4.3 La información de fuentes primarias

Con el propósito de conocer la opinión de personas relacionadas con la industria agroalimentaria y lograr una mejor orientación del diagnóstico, se programaron visitas a entes públicos y privados (mencionados anteriormente) previo contacto con las personas indicadas para tal efecto, también se realizaron visitas a las fábricas a fin de aproximar aún más el estado productivo y tecnológico de la actividad.

Mediante entrevistas dirigidas y recopilación de información secundaria en tales visitas, se sistematizó tal información con miras a un posterior análisis, así como para lograr una caracterización de los entes participantes en el subsector en aspectos tales como su estructuración, funciones y relaciones con las diferentes actividades de interés para el presente diagnóstico, y la vinculación de las diferentes entidades con relación a proyectos agroindustriales.

#### 1.4.4 Universo del estudio

Las unidades sobre las cuales se hizo la recopilación de información y que fueron objeto de análisis, son diez grupos de actividades agroindustriales que corresponden a un nivel de clasificación de cuatro dígitos de la clasificación CIIU, para esta selección se tomaron en cuenta los objetivos del proyecto, criterios definidos en la cobertura de la investigación y conceptos sobre la actividad.

Estos grupos de actividades <sup>1/</sup> son los siguientes:

Rama

- 3111 Matanza de ganado y preparación y conservación de la carne
- 3112 Fabricación de productos lácteos
- 3113 Envasado y conservación de frutas y hortalizas
- 3116 Productos de molinería. 3116.14 Beneficiado del café
- 3117 Fabricación de productos de panadería
- 3118 Fábricas y refinerías de azúcar
- 3119 Fabricación de cacao, chocolate y artículos de confitería
- 3122 Elaboración de alimentos preparados para animales
- 3131 Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas.

Estas diez ramas conforman las agrupaciones 311 y 312, bajo el nombre "Fabricación de productos alimenticios, excepto bebidas". Se agregó la rama 3131, por considerarse de estrecha relación con la rama 3118, en Costa Rica. A este conjunto de actividades que conforman el universo de estudio, se les denominó Industria Agroalimentaria.

En muchas de las actividades consideradas en estas ramas se encuentran gran cantidad de empresas muy pequeñas, con tecnologías muy sencillas, que no alcanzan el calificativo de industrias manufactureras y se consideran artesanales. Para efectos de este diagnóstico, quedarán por fuera del análisis aquellas empresas con menos de cinco trabajadores de nominadas también "artesanías".

#### 1.4.5 Programación de la investigación

Con base en lo expuesto en los párrafos anteriores, se procedió a enmarcar las actividades a ser desarrolladas, en etapas sucesivas durante la ejecución del proyecto.

---

<sup>1/</sup> En el anexo se ofrece mayor información de cada una de las ramas, de acuerdo a lo que establece el CIU.

La investigación comprendió tres etapas principales:

- a) Familiarización con el universo de estudio
- b) Recolección y sistematización de los datos
- c) Análisis e interpretación de los datos

a) Familiarización con el universo de estudio

Durante esta primera fase, el equipo de trabajo se abocó a la tarea de familiarizarse con el universo de estudio, realizando para ello un análisis global de varias fuentes de información seleccionadas. En esta etapa y como resultado de la misma, se plantearon los objetivos del diagnóstico, se redefinió el ámbito de estudio sobre el cual se centrarían las etapas siguientes y se elaboró la metodología que se presenta en este capítulo. La justificación del proyecto y cobertura del mismo explican el por qué se seleccionó, dentro de lo que incluye la actividad agroindustrial para efectos de este estudio, las agrupaciones agroalimentarias de la Clasificación Internacional Uniforme (CIU), de las Naciones Unidas.

Uno de los planteamientos elaborados fue la necesidad de identificar aquellas actividades agroindustriales que, por su impacto en la economía nacional y/o el reflejo de problemas de tipo tecnológico, ameritaran la realización de futuros estudios en mayor profundidad y de tipo puramente tecnológico. Es por ello que se partió de la premisa de que el sector es muy heterogéneo, por lo que se plantea una selección objetiva entre las distintas actividades del subsector.

Una matriz de variables fue elaborada para tal efecto con base en los criterios de selección desprendidos de la información obtenida de registros de datos y otras fuentes de información consultadas. Posteriormente se elaboró un esquema que orientara el estudio y una guía de entrevista para aplicar en las fábricas.

Los criterios en torno a los cuales giró el diagnóstico, permitieron obtener una caracterización del subsector agroindustrial y, al interior de este, de la agrupación agroalimentaria.

También se evaluó, muy someramente, las políticas estatales y su instrumentación, que sirven de marco orientador para la acción de los distintos entes públicos y privados que participan en la agroindustria.

Algunas de las fuentes de información disponibles y que fueron consultadas a profundidad en la búsqueda de datos, son principalmente las siguientes:

- Series históricas del Banco Central de Costa Rica (BCCR),
- Indicadores industriales (BCCR),
- Información básica del Sector Industrial de Costa Rica, elaborado por la Oficina de Planificación (OFIPLAN), actual MIDEPLAN
- Registros de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS),
- Censos manufactureros.
- Diagnóstico del Sector Industrial, elaborado por el Instituto de Investigaciones en Ciencias (IICE) de la Universidad de Costa Rica.
- Estadísticas de Comercio Exterior, Dirección General de Estadística y Censos,
- Documentos elaborados por el Instituto de Investigaciones Sociales (IIS) de la UCR,
- Documentos del Proyecto IPPCT, ejecutado por el CONICIT
- Otras fuentes que se consideraron valiosas para el logro del presente diagnóstico, y que se identificaron en el transcurso de la investigación.

b) Recolección y sistematización de la información

La recolección de información secundaria se orientó principalmente hacia aquellas fuentes cuyos datos fueran los más representativos de las diferentes unidades de análisis. Para su realización se consultó la Bibliografía Agroindustrial preparada por el CONICIT, con el fin de identificar literatura pertinente a cada uno de los tópicos que involucra el estudio. La literatura posteriormente fue solicitada a los centros de documentación del país por medio del Centro de Información y Documentación del CONICIT; en forma paralela se efectuaron consultas

directas a diferentes centros de documentación.

Una vez consultada la literatura se efectuó una recopilación y sistematización de la información seleccionada, utilizando para esto la guía o índice que se preparó con el fin de facilitar la labor. La información recolectada fue sistematizada en correspondencia a las unidades de análisis (ramas de la industria) y de los criterios elaborados para la realización del diagnóstico.

En esta etapa también se efectuaron visitas a fábricas, con el objetivo de complementar la información de tipo secundaria (aunque en algunos casos la información primaria es central, debido a la escasez de información secundaria). Durante estas salidas al campo se consideró básica la recolección de información sobre el estado tecnológico de la industria, al mismo tiempo se identificó y consultó literatura de poca disponibilidad y circulación que se encontraba en manos de los mismos empresarios.

Por otra parte, se identificaron y entrevistaron personas conocedoras de la actividad industrial, con el objetivo de aproximar aún más la realidad de la industria costarricense y de dar una mejor orientación al estudio.

Algunas actividades industriales de interés en este estudio se encuentran organizadas en el país, tal es el caso del gremio de los industriales del café mediante la Oficina del Café (OFICAFE), los industriales del azúcar por medio de la Liga Agrícola e Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), por lo que la labor de recolección de información se vio facilitada.

### c) Análisis e interpretación de la información y redacción del informe final

Una vez recopilada, clasificada y sistematizada la información se procedió a efectuar un análisis detallado y su respectiva interpretación, esta actividad fue seguida de la preparación del informe final.

El informe final se encuentra plasmado en once documentos que recopilan la información y resultados obtenidos. Cada uno de los documentos

está estructurado en tres capítulos: el primero involucra aspectos generales del estudio y el diseño de la metodología de trabajo; en el segundo se presenta un análisis de la importancia socio-económica de cada una de las unidades de análisis y el tercer capítulo presenta el estado tecnológico de la industria; al final del mismo se presentan las principales conclusiones.

Estos documentos serán la base para futuros estudios de tipo tecnológico a realizarse con mayor profundidad en aquellas actividades que así lo ameriten.

DML.

CAPITULO II

IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DE LA RAMA

3131 "DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS"

\*\*\*



## CAPITULO II

### IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DE LA ACTIVIDAD AGROINDUSTRIAL DE LA DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS

<u>CONTENIDO</u>	<u>PÁGINA</u>
2.1 CARACTERISTICAS GENERALES .....	2.2
2.1.1 Número y tipo de establecimientos.....	2.2
2.1.2 Composición por estratos y-concentración de la producción .....	2.4
2.1.3 Ubicación geográfica de la producción .....	2.4
2.1.4 Empleo generado por la actividad .....	2.7
2.2 INDICADORES ECONOMICOS .....	2.7
2.2.1 Valor bruto de producción .....	2.7
2.2.2 Valor agregado de producción .....	2.8
2.3 IMPORTACION Y EXPORTACION DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS .....	2.9
2.3.1 Importaciones .....	2.9
2.3.2 Exportaciones .....	2.9
2.3.3 Balance de Comercio .....	2.10

## CAPITULO II

### IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DE LA ACTIVIDAD AGROINDUSTRIAL

#### 'DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS'

En este capítulo se consignan aspectos generales de carácter socio-económico de la rama de actividad designada, según el Código de Clasificación Internacional Uniforme (CIIU), como 3131 Destilación, Rectificación y Mezcla de Bebidas Espirituosas.

Para su confección se tomaron en cuenta algunos indicadores importantes como el valor bruto y agregado de la producción, las importaciones y exportaciones de los productos pertenecientes a la rama, el número y tamaño de las empresas que los fabrican, así como la distribución de los mismos por regiones y cantones en todo el país.

Es importante señalar que esta rama industrial está monopolizada por el Estado, razón que justifica las características especiales que muestra este tipo de industria en el país.

#### 2.1 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS.

##### 2.1.1 Número y tipo de establecimientos.

Según la nomenclatura CIIU, la rama 3131 "Destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas" está constituida por dos sub-ramas de actividades:

3131.11 Fabricación de licores y alcoholes

3131.13 Fabricación de ponches y cocteles

Sin embargo, la sub-rama Fabricación de ponches y cocteles no fue tomada en cuenta en este análisis debido a que su participación en el valor de la producción es poco significativo, no siendo considerada hasta 1983 en las estadísticas que sobre ese valor posee el Banco Central de

Costa Rica en lo referente a la rama 3131. Cabe indicar además, que los productos que componen la sub-rama 3131.13 no utilizan materias primas provenientes directamente del sector agrícola, sino productos ya elaborados, como sí ocurre en el caso de la sub-rama 3131.11.

Aunque la Fabricación de licores y alcoholes no es una actividad netamente agroalimenticia, su inclusión dentro de esta división se debió a que como se aclara en el capítulo I, es una actividad que en Costa Rica está limitada en gran parte y en estrecha relación con el procesamiento de la caña de azúcar (Saccharum officinale) que efectúan las fábricas de azúcar (ingenios azucareros).

Por Decreto Ejecutivo #99, del 22 de setiembre de 1850 (2) se otorgó al Estado el monopolio de la destilación de alcohol como materia para la elaboración de licores, así como la facultad exclusiva de fabricarlos. En 1953 se fundó la Fábrica Nacional de Licores (FANAL), empresa encargada de la producción de alcohol y licores en el país. Posteriormente otra empresa de carácter privado, fue autorizada para la fabricación de distintos licores, condicionada a la compra del alcohol a FANAL.

CUADRO N° 2.1

COSTA RICA: 3131 DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA  
DE BERIDAS ESPIRITUOSAS.  
NUMERO Y TIPO DE EMPRESAS POR ACTIVIDADES.  
1984

ACTIVIDAD	NUMERO DE EMPRESAS	TIPO DE EMPRESA	
		PRIVADA	ESTATAL
Total rama	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
3131.11 Fabricación de licores y alcoholes	2	1	1

FUENTE: Elaboración propia basado en (3).

Estas características especiales que han regulado el funcionamiento de la actividad de licores y alcoholes en Costa Rica, han incidido en el número de empresas que se dedican a su fabricación.

En cuanto al tipo de licores que fabrican, ambas empresas elaboran productos similares, tales como: ron, ginebra, vodka, whisky, cremas, etc. La producción de aguardiente solamente la realiza FANAL.

#### 2.1.2 Composición por estratos y concentración de la producción

Tres fueron los estratos confeccionados en el estudio para incluir las empresas de acuerdo a su tamaño, considerando para esto el número de empleados de cada una de ellas.

El primer estrato, con empresas de 5 a 19 empleados, el segundo estrato de empresas medianas, con 20 a 49 empleados. Y el tercero de empresas grandes, con más de 50 empleados.

Las dos empresas pertenecientes a la rama están ubicadas en el tercer estrato situación que señala a la destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas como una actividad relevante en la generación de empleo en el país.

#### 2.1.3 Ubicación geográfica de la producción

De acuerdo a la Regionalización Oficial de Costa Rica, establecida por Decreto Ejecutivo #10653 de 1979, para el desarrollo socio-económico del país, las dos empresas que conforman la rama 3131 se encuentran en la denominada Región Central, la cual es también la zona de mayor producción de caña de azúcar y se encuentra ubicado el más importante mercado del país.

Ver cuadro N°2.2 y figura 2.1.

CUADRO N° 2.2

COSTA RICA: RAMA 3131, DESTILACION, PECTIFICACION Y MEZCLA  
DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS.

UBICACION GEOGRAFICA DE LA PRODUCCION..

1984

REGION	CANTONES	NUMERO DE EMPRESAS	ACTIVIDAD
			3131.11
<u>Total</u>		<u>2</u>	<u>2</u>
<u>Región Central</u>		<u>2</u>	<u>2</u>
Curridabat		1	1
Grecia		1	1

FUENTE: Elaboración propia con base en (3).

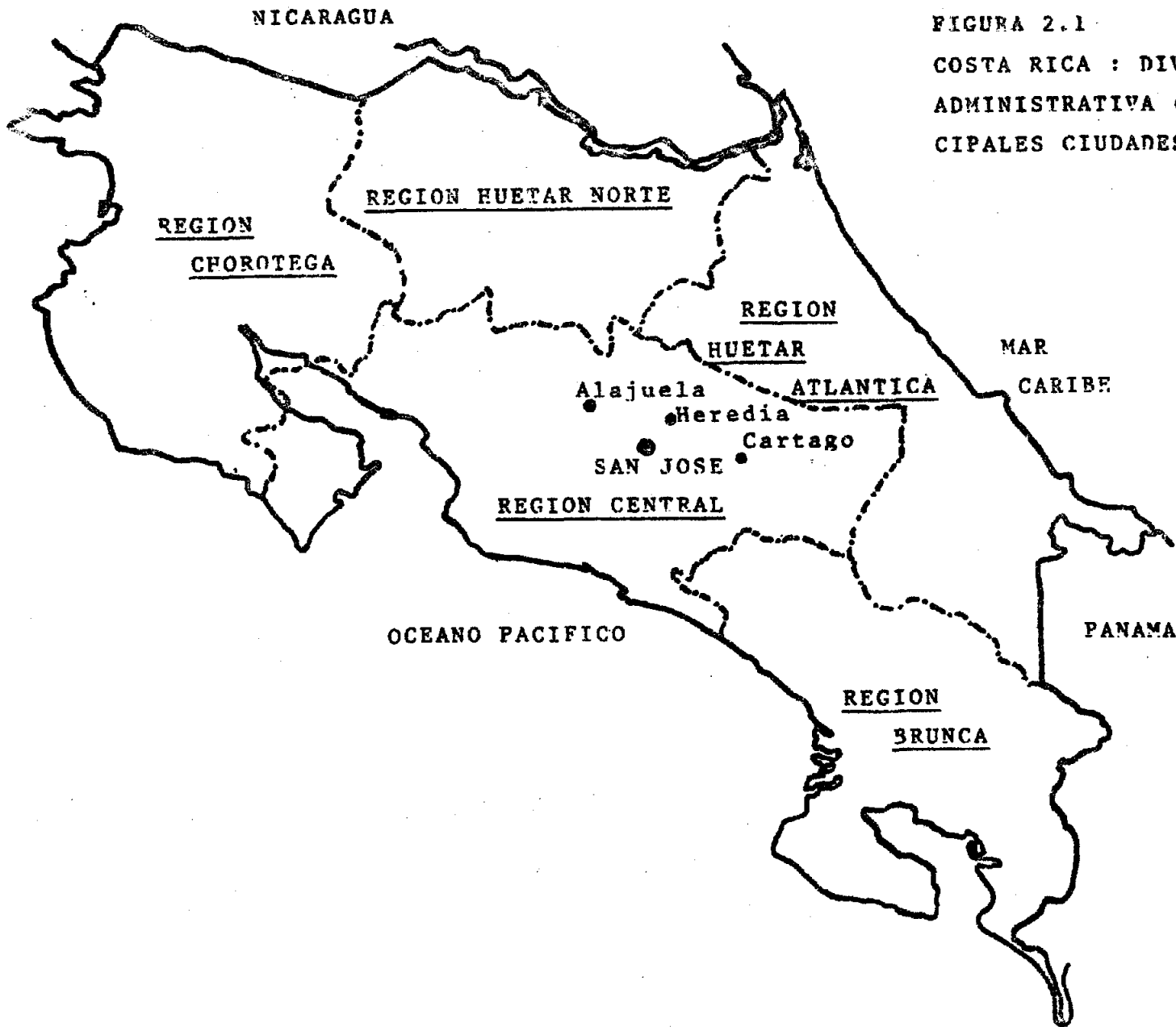


FIGURA 2.1  
COSTA RICA : DIVISION TERRITORIAL  
ADMINISTRATIVA (REGIONES) Y PRIN-  
CIPALES CIUDADES.

#### 2.1.4 Empleo generado por la actividad

Las características tecnológicas propias de la destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas, especialmente en lo referente a la Fabricación de licores, indican que esta industria requiere numeroso personal en su proceso de producción. Las dos empresas establecidas en nuestro país proporcionan empleo a más de 400 trabajadores en labores como destilación (caso de FANAL), añejamiento, mezclado, embotellado y mercadeo de productos, además del personal administrativo propio de cada empresa.

#### 2.2 INDICADORES ECONOMICOS DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL DE LA RAMA 3131.11.

El comportamiento económico que se presenta a continuación corresponde a los años comprendidos entre 1973 y 1982.

Los indicadores que se utilizaron para analizar el comportamiento económico, son valor bruto de la producción (VRP) y el valor agregado de la producción (VAP).

La información a tal respecto fue obtenida de publicaciones estadísticas del Banco Central de Costa Rica.

##### 2.2.1 Valor Bruto de la Producción en la Destilación, Rectificación y Mezcla de Bebidas Espirituosas.

Estadísticas suministradas por el Banco Central, manifiestan que el VBP en esa rama para el año 1982 fue de 447.8 millones de colones en términos corrientes, lo que representó el 1.5% del total de la división agroalimenticia para ese año (ver cuadro N°2.3).

El mayor aporte de la división se produjo en 1973 con un 3.0% para un valor de producción de 52.7 millones de colones (colones reales).

El cuadro N°2.3 muestra el comportamiento del VBP y su tasa de crecimiento anual (para la rama 3131.11), se muestra un decrecimiento sos-

CUADRO N° 2.3

COSTA RICA: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION, COMPOSICION PORCENTUAL Y TASA ANUAL DE CRECIMIENTO GENERADO POR LA RAMA 3131 DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS ( EN MILLONES DE COLONES, 1966-100)

AÑO	VALOR BRUTO (colones corrientes)	PORCENTAJE	VALOR BRUTO (colones reales)	TASA ANUAL CRECIMIENTO (%)
1973	77.3	3.0	52.7	
1974	78.1	2.2	43.2	-22.0
1975	81.0	2.0	36.0	-20.0
1976	79.9	1.5	30.5	-18.0
1977	95.3	1.3	31.1	1.9
1978	115.2	1.5	34.8	10.6
1979	153.7	1.8	42.6	18.3
1980	163.9	1.6	38.2	-11.5
1981	218.0	1.3	36.0	- 6.1
1982	447.8	1.5	39.6	-10.0

FUENTE: Elaboración propia basado en (1)

1/ Aporte a la división agroalimenticia (agrupaciones 311, 312 y- rama 3131)



tenido que experimenta esta rama en su aporte al VBP desde el año 1973 y se mantiene hasta 1982. El crecimiento promedio anual fue de -3%.

Como aspecto importante, es que esta rama se ha visto afectada por las imposiciones que el Estado ha puesto desde 1975 y además con la apertura de las importaciones derivadas por el amparo del Mercado Común Centroamericano y el tratado Bilateral de Comercio existente con Panamá desde 1961. Además de la exoneración parcial del pago de impuestos arancelarios y de estabilización económica que tuvieron las importaciones de whisky y vino, promulgado por los Decretos Ejecutivos N°4330-4 de octubre de 1974, N°6351 de setiembre de 1976, medidas tomadas con el fin de amnorar la comercialización ilegal de estos productos al país.

### 2.2.2 Valor agregado de la producción

En el cuadro N°2.4 se observa el valor agregado (V.A.) en la producción agroindustrial en esta rama específica.

La actividad agregó a la producción 172.1 millones de colones corrientes en el año 1982, lo que significó un aporte del 3.0% para el total de la división agroindustrial.

No obstante que la participación de la rama en el V.A. disminuyó notablemente entre los años 1973 y 1982, de 10.7% a 3% respectivamente.

El crecimiento mayor en esta actividad se experimenta en los años 1978 y 1979, donde la tasa anual de crecimiento alcanza 10.8%, posteriormente a ese último año, las tasas de crecimiento decrecieron hasta alcanzar valores negativos de un 29.5% en 1981. El crecimiento promedio anual durante el período 1973-1982 fué negativo para esta rama en 10%.

CUADRO N° 2.4

COSTA RICA: VALOR AGREGADO DE LA PRODUCCION, COMPOSICION  
 PORCENTAJE Y TASA ANUAL DE CRECIMIENTO GENE-  
 RADO POR LA RAMA 3131 DESTILACION, RECTIFICA-  
 CION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS.  
 (MILLONES DE COLONES)  
 1960=100

AÑO	VALOR AGREGADO (colones corrientes)	PORCENTAJE <sup>1/</sup>	VALOR AGREGADO (colones reales)	TASA ANUAL CRECIMIENTO
1973	61.9	10.7	42.2	
1974	55.8	7.0	30.9	-36.6
1975	57.8	6.0	25.7	-20.2
1976	66.1	5.8	25.2	- 2.0
1977	78.8	5.3	25.7	1.9
1978	95.4	5.8	28.8	10.8
1979	116.7	6.2	32.3	10.8
1980	124.4	5.7	29.0	-11.4
1981	135.5	4.0	22.4	-29.5
1982	172.1	3.0	15.2	-32.1

FUENTE: Elaboración propia basado en (1).

<sup>1/</sup> Aporte a la división agroalimenticia (agrupaciones 311, 312 y rama 3131).

## 2.3 IMPORTACION Y EXPORTACION DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS

### 2.3.1 Importaciones

Dos son los renglones que constituyen la mayor parte de las importaciones de nuestro país en bebidas alcohólicas, incluidos en la rama 3131.

El más importante de ellos, dado su monto, es el denominado de acuerdo al Código NAUCA<sup>1/</sup> "Otras bebidas alcohólicas destiladas"<sup>2/</sup>, el cual para 1982 significó al país la erogación de 152.113.2 miles de colones, que representa el 98.3% del total de importaciones de productos correspondientes a la rama. El 1.7% restante fue ocupado por los "Licores dulces y cordiales"<sup>3/</sup> con un monto de 2.631.7 miles de colones. (Ver cuadro 2.5).

Estadísticas sobre comercio exterior de Costa Rica (5), demuestran como las importaciones en bebidas alcohólicas entre 1973 y 1982 han tenido un incremento muy significativo en el período. En 1983, estas fueron del orden de los 4.091.4 miles de colones, pasando en 1982 a ser de 154.744.9 miles de colones, lo que representa un aumento de 150.653.5 miles de colones en ese período.

### 2.3.2 Exportaciones

Aunque en 1982 se realizaron ventas de bebidas alcohólicas al exterior, el monto de las mismas comparado con el de las importaciones es insignificante. Para ese año, el país recaudó por ventas de productos de la rama 3131 un total de 7.262.0 miles de colones, siendo el renglón Otras Bebidas Alcohólicas Destiladas el más notable, con 6.653.0 miles de colones. En licores dulces y cordiales las exportaciones fueron de 609.0 miles de colones (Ver cuadro 2.6).

---

1/ Nomenclatura Arancelaria Uniforme Centroamericana.

2/ Incluye entre otras: Aguardiente (excepto de caña), ginebra, jugos de frutas y legumbres con adición de alcohol, mezcal, ron, tequila, pisco, vodka y whisky.

3/ Incluye entre otros: Anís, anizados, cremas, brandy, cognac, cocteles y ajenojo.

A pesar de que el Estado por medio de la Fábrica Nacional de Licores ha hecho intentos para aumentar las ventas de sus licores al exterior, éstos no han fructificado debido especialmente a que sus productos tienen mayores costos de producción, lo que dificulta su competencia con sus similares en el mercado internacional.

### 2.3.3 Balance Comercial

El intercambio comercial resulta muy desfavorable a nuestro país como se muestra en el cuadro N°2.7.

El déficit comercial alcanzó una cifra en 1982 de 147.482.8 miles de colones, con una diferencia adversa de 2.261.8 toneladas métricas.

Aunque los productos incluidos en esta rama son exclusivamente bebidas, las estadísticas que sobre Comercio Exterior posee la Dirección General de Estadísticas y Censos se encuentran tabuladas en unidades de peso (kilogramos) y no en unidades de volumen (botella, litros, etc) como es lo usual en estos productos.

El cuadro N°2.8 muestra el Régimen de Intercambio de bebidas alcohólicas con Centroamérica y Panamá.

A pesar de que aparecen bebidas clasificadas según el código CIIV en ramas distintas a la 3131, se puede apreciar que muchas de las incluidas en esta rama ingresan al país con tratamiento de libre comercio o tarifa preferencial, situación que ayuda a explicar la fuerte competencia que enfrenta la industria nacional de bebidas alcohólicas con sus similares del área Centroamericana y Panamá.

CUADRO N° 2.5

COSTA RICA: IMPORTACIONES DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS, 1982  
(EN KILOS Y MILES DE COLONES CIF).

PRODUCTOS	PESO	MONTO
Licores dulces y cordiales (incluso compuestos)	25.598	2.631.7
Otras bebidas alcohólicas destiladas	2.534.947	152.113.2

FUENTE: Elaboración propia basado en ( 1 ).

CUADRO N° 2.6

COSTA RICA: EXPORTACIONES DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS,  
(EN KILOS Y MILES DE COLONES FOB).

PRODUCTOS	PESO	MONTO
Licores dulces y cordiales	13.699	609.0
Otras bebidas alcohólicas destiladas	286.035	6653.0

FUENTE: Elaboración propia basado en ( 1 ).

CUADRO N° 2.7

COSTA RICA: BALANCE DE COMERCIO EXTERIOR EN 1982  
(EN KILOS Y MILES DE COLONES)

	(1) Exportaciones	(2) Importaciones	Saldo (1) - (2)
Peso	299.734	2.561.527	-2.261.793
Valor	7.262.0	154.744.9	-147.482.8

FUENTE: Elaboración propia basado en (1).

**CUADRO No. 2.8**  
**COSTA RICA: REGIMEN DE INTERCAMBIO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS**  
**CON CENTROAMERICA Y PANAMA**

CODIGO CIU	CODIGO NAUCA	DESCRIPCION	TRATAMIENTO CON:				
			GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA
3132	112-01-01	Vinos de mesa, blancos, tintos o claretes	Libre comercio	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre Comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3132	112-01-02	Vinos generosos	Libre comercio	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre Comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3132	112-01-03	Champagne	Libre Comercio	Libre Comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3132	112-01-04	Otros vinos espumosos n.o.p.	Libre Comercio	Libre Comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3132	112-01-05	Otros vinos incluidos como de uva, n.o.p.	Libre comercio	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3132	112-02-00	Sidra y jugos de frutos fermentados (vinos n.o.p. de frutas)	Control de importación	Libre comercio	Sujeto pago derechos aduana	Libre comercio	Libre comercio
3133	112-03-00	Cervezas y otras bebidas de cereales, fermentadas	Libre comercio	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3131	112-04-01	Extractos amargos aromáticos, líquidos, tales como el amargo de angostura "bitters" y otros semejantes	Tarifa preferencial 20.75 k.b. y 10% ad-valorem	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Sujeto pago derechos de aduana	Sujeto pago de derechos de aduana
3131	112-04-02	Aguardiente de caña	Control de importación y Exportación	Sujeto pago derechos de aduana	Sujeto pago derechos de aduana	Sujeto pago de derechos de aduana	Sujeto pago de derechos de aduana

## TRATAMIENTO CON:

CODIGO CITU	CODIGO NAUCA	DESCRIPCION	GUATEMALA	EL SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA	PANAMA
3131	112-04-03	Licores dulces y cordiales, incluso los compuestos (excepto cremas)	Tarifa preferencial \$1.50 k.b. <sup>1/</sup> y 10% Ad-Valor.	Libre comercio	Sujeto pago derechos aduana	Sujeto pago derechos de aduana	Sujeto pago de derechos de aduana
3131	112-04-03	Cremas	Tarifa preferencial \$1.50 k.b. y 10% Ad-Valorem	Libre comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Sujeto pago de derechos de aduana
3131	112-04-04	Otras bebidas alcohólicas destiladas (excepto ron, ginebra, whisky y vodka)n.e.p.	Tarifa preferencial \$1.50 k.b. y 10% Ad-Valor.	Libre comercio	Sujeto pago derechos aduana	Sujeto pago derechos aduana	Sujeto pago derechos aduana
3131	112-04-04	Ron	Tarifa preferencial \$1.50 k.b. y 10% Ad-Valorem	Libre Comercio	Sujeto pago derechos de aduana	Libre comercio	Libre comercio
3131	112-04-04	Ginebra, whisky y vodka	Tarifa preferencial \$1.50 k.b. y 10% Ad-Valor	Libre comercio	Sujeto pago derechos aduana	Sujeto pago derechos aduana	Libre comercio

<sup>1/</sup> k.b. = kg. bruto

MDK/msa  
9/4/81

FUENTE: MINISTERIO ECONOMIA Y COMERCIO\*



BIBLIOGRAFIA

- 1- COSTA RICA. BANCO CENTRAL DE COSTA RICA. Departamento de Inves--  
tigaciones y Estadísticas. 1984. Cifras sobre  
producción industrial. San José.
- 2- CHAVARRIA, B.A. 1951. Primer Centenario del Monopolio de Fabri-  
cación de Licores de Costa Rica. San José,  
Costa Rica, Fábrica Nacional de Licores.
- 3- COSTA RICA. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y  
TECNOLOGICAS. 1984. Lista de empresas de la in-  
dustria agroalimentaria. San José, Costa Rica.  
129 p.
- 4- COSTA RICA. MINISTERIO DE HACIENDA. 1974-1976. Colección de leyes,  
decretos, acuerdos y resoluciones. San José, Cos-  
ta Rica, Imprenta Nacional.
- 5- COSTA RICA. MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Dirección Gene-  
ral de Estadísticas y Censos. 1973-1982. Cifra  
sobre comercio exterior de Costa Rica. San José.
- 6- COSTA RICA. OFICINA DE PLANIFICACION NACIONAL Y POLITICA ECONOMICA.  
1979. Regionalización oficial de Costa Rica: de-  
cretos de regionalización. San José.
- 7- INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL.  
1971. Informe sobre la situación del sector fabril  
productor de alimentos y bebidas en Centroamérica.  
Guatemala. 479 p.7.

CAPITULO III

PRINCIPALES CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DE LA RAMA

"DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS"

\*\*\*

## CAPITULO III

### PRINCIPALES CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DE LA RAMA 3131

#### "DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS" EN COSTA RICA

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
3.1 MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS INTERMEDIOS .....	3-2
3.1.1 Principales materias primas utilizadas en el proceso productivo .....	3-3
3.1.2 Origen y posibilidades de sustitución de la materia prima .....	3-5
3.1.3 Ubicación geográfica de la producción agrícola proveedora y estacionalidad de la producción .....	3-6
3.1.4 Relaciones de aprovisionamiento de materias primas agricultura-industria .....	3-6
3.2 TIPO Y VARIEDAD DE PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA INDUSTRIA .....	3-7
3.3 GENERALIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE ALCOHOL .....	3-8
3.3.1 Descripción de las etapas del proceso de producción industrial del alcohol .....	3-8
3.4 INTEGRACION VERTICAL Y HORIZONTAL DE LA PRODUCCION .....	3-21
3.5 EQUIPOS Y FUENTES DE ENERGIA EMPLEADOS .....	3-22

CONTENIDO

PAGINA

3.6	PRINCIPALES ACTIVIDADES TECNOLOGICAS .....	3-23
3.6.1	Investigación tecnológica y diseño de productos .....	3-24
3.6.2	Control de calidad y normas técnicas .....	3-24
3.7	DETERMINACION DEL NIVEL TECNICO DE LA RAMA .....	3-31
3.7.1	Identificación de áreas problema .....	3-31
	BIBLIOGRAFIA .....	3-33

### CAPITULO III

#### PRINCIPALES CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DE LA RAMA 3131 "DESTILACION, RECTIFICACION Y MEZCLA DE BEBIDAS ESPIRITUOSAS" EN COSTA RICA

En este capítulo se plantea la situación tecnológica actual de la industria de bebidas espirituosas que, de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de las Naciones Unidas, corresponde a la rama 3131 denominada "Destilación, Rectificación y Mezcla de Bebidas Espirituosas".

Esta rama presenta características muy especiales, ya que la Fábrica Nacional de Licores (FANAL), de propiedad estatal, es la única planta del país que incluye en su proceso productivo las tres actividades en que se subdivide la rama 3131. Por decreto del 1º de enero de 1851 se le concedió la exclusividad en la función de destilación y rectificación de bebidas espirituosas en el país.

Posteriormente el 26 de setiembre de 1969 se emitió el Decreto Ejecutivo N°81, el cual contiene el Reglamento a que deben acogerse aquellas personas interesadas en la elaboración de bebidas alcohólicas, en plantas de propiedad privada. A estas últimas se les autoriza la confección de bebidas alcohólicas sujetas al empleo del alcohol destilado por FANAL, prohibiéndoseles la destilación como una etapa más de su proceso, ya que esta operación por Decreto Oficial es exclusivamente competencia de FANAL. Sin embargo, tiempo después se modificó el Decreto Ejecutivo y se estableció en el año 1980, el permiso de destilación de alcohol con fines únicamente carburantes a la institución gubernamental CATSA (Central Azucarera del Tempisque).

Esta empresa en varias oportunidades ha modificado sus operaciones, procesando azúcar o alcohol anhidro a partir de la caña de azúcar y dándole prioridad a uno u otro producto dependiendo de las variaciones en los precios y demanda que impone el mercado internacional.

El análisis que presentamos se fundamenta en la actividad de bebidas alcohólicas fermentadas-destiladas, o sea, las bebidas cuya fabricación es a base de alcohol obtenido por destilación, sin incluir las bebidas fermentadas no destiladas como el vino y la cerveza, ni el alcohol anhidro para uso como fuente energética.

Este capítulo comprende diversos temas como: algunas consideraciones generales respecto a la industria, características de la rama, análisis de la tecnología, identificación de áreas problema y temas de investigación. A través de éstas se presenta una visión de la situación productiva y tecnológica en general de la industria de bebidas alcohólicas. Principalmente se consideró en el análisis la información secundaria disponible sobre la Fábrica Nacional de Licores, complementada con información primaria de entrevistas a funcionarios de FANAL. Con referencia a este punto, es importante aclarar que en el país solamente existen dos empresas relacionadas con la elaboración de bebidas alcohólicas, una de ellas es FANAL la cual, como ya se citó con anterioridad, es de propiedad estatal y la otra es de carácter privado. Esta última no se consideró en este diagnóstico básicamente por dos razones: - no existe información secundaria sobre la misma y tampoco se logró recopilar información primaria, ya que no se pudo conseguir la solicitada, ésta última empresa se dedica únicamente a la actividad de mezclado.

La Fábrica Nacional de Licores cuenta con dos plantas independientes en cuanto a la ubicación y proceso productivo; la primera de ellas se encuentra en Grecia realizando las funciones de fermentación, destilación y rectificación; la segunda está localizada en el Cantón Central de San José y realiza únicamente la función de confección de bebidas alcohólicas.

### 3.1 MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS INTERMEDIOS

En términos amplios, se considera que todas aquellas materias o productos de la naturaleza que contengan azúcar, pueden utilizarse para la producción de alcohol por fermentación, así como también las materias amiláceas y las celulósicas; estas últimas mediante procesos de

transformación del almidón o de la celulosa, en azúcar fermentable (1,5).

También es posible producir alcohol a base de otro tipo de materias primas como por ejemplo: acetileno, etileno, gases de petróleo, hulla... etc.; empleando métodos de síntesis (1).

Las diferencias que se presentan en el uso de unas u otras materias primas, estriban básicamente en razones económicas comprensibles y que se relacionan con: a) El proceso de industrialización, el cual para el caso del almidón y de la celulosa hace uso de una técnica más elaborada que la que sería necesario aplicar en el caso de las materias azucaradas y b) La disponibilidad o asequibilidad que se tenga de determinada materia prima o insumo, en el caso de Costa Rica, recae en la caña de azúcar.

### 3.1.1 Principales materias primas utilizadas en el proceso productivo

En general, las principales fuentes de alcohol entre las materias azucaradas se encuentran: el azúcar y la melaza de caña, el azúcar y la melaza de remolacha, el jugo de uvas y algunas frutas para bebidas especiales o de pequeño mercado.

Tomando en consideración la producción de alcohol a gran escala, las dos fuentes principales de azúcar usadas en América son las melazas de caña y las melazas de remolacha, empleándose también, pero en menor proporción, otros derivados de la caña de azúcar como el piloncillo y la panela o raspadura (3).

En nuestro país, por razones económicas apuntadas que se relacionan con el proceso y con la disponibilidad de la materia prima, la que se emplea es la melaza (subproducto en la industrialización de la caña de azúcar).

Como se citó anteriormente, FANAL es la empresa nacional estatal que realiza operaciones de destilación, rectificación y mezcla de bebidas espirituosas. De estas operaciones solo la última pueden realizarla empresas privadas, adquiriendo la materia prima principal (alcohol) directamente de FANAL.

FANAL emplea melaza de caña en la primera etapa de destilación como materia prima azucarada para la obtención de alcohol. También utiliza como productos intermedios preelaborados ácido sulfúrico, nutrientes, floculantes, anti-espumantes y soda cáustica.

En la segunda etapa de confección de bebidas, emplea el producto de la primera etapa como materia prima, en la elaboración de alcohol para diferentes usos entre los que están: medicinal, industrial y alcohol para confección de bebidas. En esta etapa se utilizan otras materias primas intermedias como son: esencias naturales y artificiales, carbón activado, agua desmineralizada, soda cáustica, ácido sulfúrico y concentrados varios.

La melaza conocida como jarabe de purga, miel final o jarabe in-cristalizable, es un subproducto final de la fabricación y de la refinación del azúcar crudo. Constituye un líquido denso, viscoso, de olor agradable, cuyo componente principal es la sacarosa, la cual se encuentra presente en proporción del 30 a 40%.

Las melazas que más se emplean en destilería son las que provienen de la primera elaboración del azúcar y del refinado del azúcar bruto (4.5). La melaza de la caña de azúcar presenta una composición variable, siendo su composición media la siguiente: (5).

- Agua.....	20%
- Sacarosa.....	30 a 40%
- Azúcares reductores.....	22 a 32%
- Materiales minerales.....	4 a 6%
- Sustancia orgánica no azucarada.	12%

El producto fundamental del proceso de destilación es el alcohol etílico. De acuerdo a la Norma Costarricense de Bebidas Alcohólicas (1), el alcohol etílico o potable se define como: "Producto de la destilación de soluciones azucaradas o de almidones sacarificados, sometidas previamente al proceso de fermentación, causada por microorganismos del género Saccharomyces, posteriormente sometidas al proceso de rectificación con el objeto de disminuir la cantidad de productos congênes, siendo el límite máximo de furfurool permitido de 0.01g. por litro.



Su concentración no debe ser menor de 70°C.L. (grados Gay-Lussac).

En cuanto a la calidad de la materia prima usada por FANAL, la información primaria obtenida por medio de entrevistas con personal de la planta, indica que la melaza (principal insumo), presenta las condiciones adecuadas para los fines que se persiguen, al igual que el alcohol usado en las mezclas espirituosas. La calidad de este alcohol se ha comprobado, con los resultados obtenidos de análisis hechos en el exterior.

Respecto a la cantidad de melaza procesada por FANAL en su primera etapa, ésta va acorde con las necesidades que se tengan de alcohol para la segunda etapa. Generalmente el promedio anual de procesamiento de melaza fluctúa entre los 113 mil kilos por día al principio del año, hasta 132 mil kilos por día de los meses de junio-julio en el segundo semestre del año. En la segunda etapa, de confección de bebidas se procesan 20 mil litros por mes de alcohol industrial rectificado, trabajando a un 60% de la capacidad instalada.

### 3.1.2 Origen y posibilidades de sustitución de la materia prima

La principal materia prima (melaza) empleada por esta rama, es de origen netamente nacional y proviene de los ingenios azucareros del país. Los voluminosos excedentes de yuca del país llevaron a considerar la sustitución de la melaza por almidón de yuca. Se llevaron a cabo análisis experimentales y estudios económicos de los que se obtuvo resultados poco satisfactorios en relación con el proceso de industrialización (equipo e insumo). Los costos de producción fueron mayores, razón por lo que hasta el momento se continúa empleando la caña de azúcar como materia prima base en la producción de alcohol.

En la segunda etapa, el insumo alcohol etílico, producto de la fermentación de las melazas lógicamente es de origen nacional.

### 3.1.3 Ubicación geográfica de la producción agrícola proveedora y estacionalidad de la producción

La melaza es la materia prima principal en la producción de alcohol y es además un subproducto importante en la industrialización de la caña de azúcar en los ingenios azucareros. Su disponibilidad se encuentra directamente relacionada con las épocas de zafra (corta de caña de azúcar). Existen dos épocas de zafra distintas en el país:

a- La que se inicia a principios de enero y finaliza a mediados de mayo en la Región Chorotega y que comprende Guanacaste y la parte norte de Puntarenas y b- La que se inicia desde mediados de febrero y finaliza en el mes de agosto en la Región Huetar Norte (San Carlos) y en la Región Central (Turrialba) (3).

La melaza que se obtiene en estas dos épocas de zafra, es almacenada en un depósito de mieles, el cual suministra este producto a diferentes sectores productivos del país. De esta forma, FANAL tiene asegurada su materia prima (melaza) durante todo el año. A su vez, la planta de confección de bebidas alcohólicas cuenta también con el alcohol que requiere para su proceso productivo todo el año.

### 3.1.4 Relaciones de aprovisionamiento de materias primas agricultura-industria

La vía de comercialización que se da entre el productor de melaza y FANAL se establece de la siguiente forma: en el país existe una entidad denominada Sociedad de Depósitos de Mieles que se encarga de suplir este producto a diferentes sectores del país como son: los ganaderos, las fábricas y concentrados, FANAL y otros. El precio de este producto es fijado por el Ministerio de Economía y Comercio y regulado por la Liga de la Caña, (LAICA), quien además controla la producción y las ventas.

FANAL proporciona un estimado de la cantidad de melaza que necesitará en el transcurso del año y se lo comunica a la Sociedad de Depósito de Mieles, quienes se encargan de reservar los diversos pedidos solicitados por los sectores que hacen uso de este subproducto. El alcohol que se obtiene y que se necesita en la segunda etapa, se produce de

acuerdo a las necesidades que existan de alcohol para confección de bebidas y otros usos, o sea que en la primera etapa el volúmen que se destila de alcohol, está en acuerdo con la demanda en la segunda etapa de confección.

FANAL no establece una relación directa con el agricultor, ya que el principal insumo que emplea corresponde a un subproducto (melaza).

### 3.2 TIPO Y VARIEDAD DE PRODUCTOS OBTENIDOS EN LA INDUSTRIA

En la primera etapa, los principales productos y subproductos que se obtienen son:

- el alcohol de 96.4°G.L. que se dispone para la posterior confección de diversas bebidas alcohólicas.
- el alcohol de segundas de 95.0 G.L. que está compuesto por alcaloides secundarios llamados cabezas y denominado comúnmente como alcohol industrial, el cual es un subproducto.
- ron crudo, usado en la confección de rones.
- aceite de Fusel, subproducto obtenido del desprendimiento de una de las columnas de destilación; está compuesto de alcoholes isoamílicos y amílicos, cuyas cantidades son relativamente pequeñas (aproximadamente 200 litros por día).

El aceite de Fusel se desecha a falta de no encontrarle forma de empleo; sin embargo, es sabido que en otros países se le utiliza en variadas actividades.

En la segunda etapa se confecciona una variedad amplia de productos como son los espíritus o destilados; éstos son las bebidas que se hacen a base de alcoholes destilados denominadas como bebidas alcohólicas destiladas. La variedad incluye productos tales como:

- |          |               |            |
|----------|---------------|------------|
| - Whisky | - Vodka       | - Cremas   |
| - Rones  | - Ginebra     | - Vinos    |
| - Brandy | - Aguardiente | - Bermouth |

### 3.3 GENERALIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE ALCOHOL

Mediante información primaria se determinó que FANAL es una de las plantas que hace uso de las tecnologías más modernas del mundo, esto de bido a que emplea un proceso de producción continuo y la destilación al vacío.

El proceso tecnológico que se describe a continuación, corresponde tanto al que se presenta en la literatura como método moderno, como al de la situación tecnológica existente en el país; respecto a la tecnología de la Fábrica Nacional de Licores.

El principio de la destilación según Reventós (5) se basa en el fenómeno de la ebullición del agua y posterior condensación del vapor separándose de los otros componentes con los cuales está mezclado.

El proceso en su primera etapa básicamente se divide en seis secciones a saber:

- 1) Recibo de materia prima
- 2) Preparación del mosto
- 3) Fermentación
- 4) Recuperación de levaduras
- 5) Destilación
- 6) Tratamiento de vinazas

La fabricación de alcohol consiste en la fermentación de los azúcares invertidos presentes en la melaza y es llevada a cabo por levaduras de la especie Saccharomyces cerevisiae, con la posterior destilación del mosto fermentado para obtener el producto final.

#### 3.3.1 Descripción de las etapas del proceso de producción industrial del alcohol

##### a) Recibo de materia prima:

Se reciben y se almacenan los siguientes productos: melaza, ácido sulfúrico, búnker, nutrientes, floculantes, anti-espumantes, ciclohexano, y soda caústica.

## b) Preparación del mosto:

En esta sección, la melaza que llega a la planta se descarga por gravedad en tanques de recibo, realizándose en este punto el primer análisis para determinar el contenido de azúcar en éste. Seguidamente, por medio de bombas, se pasa la melaza a tanques de almacenamiento (Ver Figura N° 3.1), los cuales cuentan con una capacidad de 8 millones de litros. De los tanques se conduce la melaza al esterilizador inicial, posteriormente se pesa en una báscula automática, pasándose luego a un filtro rotativo de cepillos, el cual se encarga de remover las partículas grandes que no sean de melaza. Seguidamente es transportada a un tanque de floculación, al cual se le adiciona ácido sulfúrico, agua y floculante para eliminar el lodo y otros contaminantes en suspensión. Posteriormente el sustrato se centrifuga con el fin de eliminar los flóculos de materias extrañas y lodos, el líquido que se obtiene es pasado a un tanque receptor de melaza clarificada y los sólidos al tanque receptor de lodos. Estos últimos nuevamente se centrifugan empleando una decantadora centrífuga de lodos, el líquido azucarado que se obtiene pasa de nuevo al tanque receptor de melaza.

El sustrato ya clarificado se traslada a un intercambiador de calor para ser sometido a un precalentamiento, recibiendo una esterilización como último tratamiento.

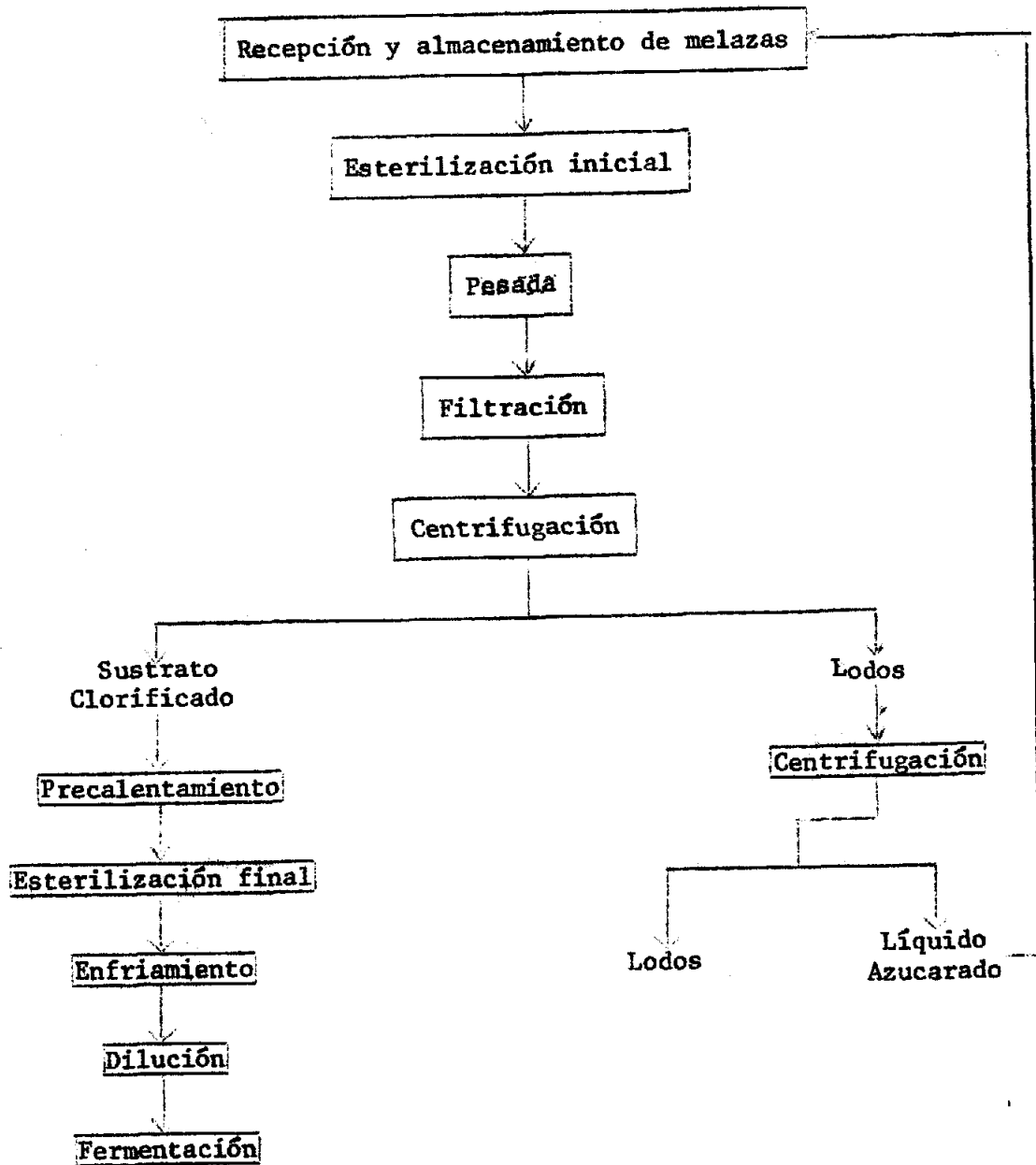
Luego el mosto es enfriado mediante dos intercambiadores de calor, para posteriormente ser diluido hasta aproximadamente 22°Brix mediante un control automático de la densidad del sustrato; este se almacena en un tanque pulmonar para la posterior fermentación. Hasta este punto se le ha dado el tratamiento preventivo a la melaza, para convertir la sacarosa presente en azúcar fermentable.

## c) Fermentación:

Es un proceso de carácter biológico en el cual, a consecuencia de la actividad vital de las levaduras y en especial por la acción catalítica de la enzima zimasa y de otras existentes en el interior de la cédula de levadura, los azúcares presentes en la melaza (sustrato) se desddoblan produciendo alcohol, anhídrido carbónico y otras sustancias menores (1).

FIGURA 3.1

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PREPARACION  
DEL SUSTRATO FERMENTABLE



En la aplicación de cualquier método de fermentación, deben tratar se las materias primas que se van a emplear, siguiendo los pasos que a continuación se enumeran (1):

- i- Preparación de la materia prima según su origen o clase
- ii- Activación de la levadura
- iii- Incorporación de la levadura a la materia prima ya lista
- iv- Proceso de fermentación, hasta lograr el consumo casi total del azúcar fermentable existente en la materia prima.

En lo que respecta al paso i, este tema se trató en la sección 3.3.1 en los puntos a y b de la misma.

El paso ii, relativo a la preparación de la levadura, consiste en reactivarla del estado latente en que se encuentra en el laboratorio. La levadura que se emplea es la perteneciente a la especie Saccharomyces cerevisiae.

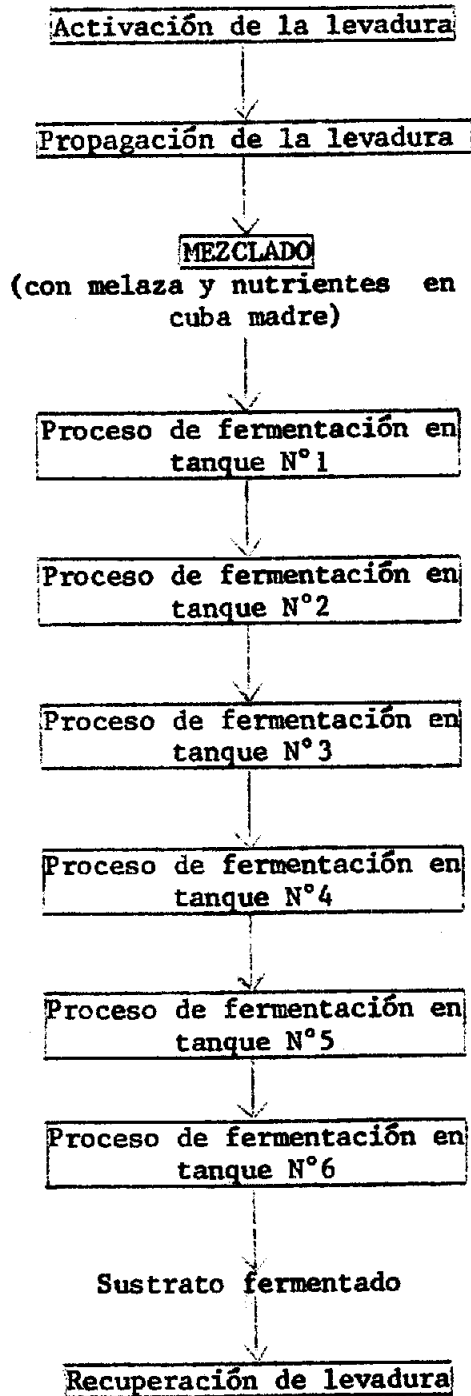
El proceso de reactivación consiste en trasladar la levadura que se encuentra en tubos de ensayo en el laboratorio, a recipientes donde se diluye con algo del sustrato ya preparado. En esta mezcla se obtiene un cultivo líquido de 5 a 10 litros de volumen. Estas pequeñas cantidades de levadura son incorporadas luego a volúmenes mayores de 300 a 500 litros del mismo líquido azucarado. Seguidamente la levadura debe permanecer en un proceso de multiplicación por espacio de algunas horas, hasta que el total del líquido se transforma en una masa de levadura activa.

Esta masa se conduce del laboratorio a los tanques mayores de la planta llamados "Semilleros o Propagadores" (Ver Figura N° 3.2), los cuales tienen una capacidad de 10 mil a 30 mil litros y donde el mismo proceso que se realiza en el laboratorio se repite.

De los tanques semilleros, cuando la levadura alcanza su punto más alto de actividad y concentración, pasa a una cuba madre que es donde se mezcla con el sustrato preparado y con nutrientes como fosfato de amonio, sulfato de magnacio, urea, etc., los cuales complementan las deficiencias nutricionales del sustrato, para el buen rendimiento de conversión de azúcares a alcohol, por las levaduras en el proceso de

FIGURA 3.2

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FERMENTACION





fermentación (pasos iii y iv).

En la cuba madre, la fermentación se realiza en forma rápida y su temperatura llega a aumentar hasta 40°C, por lo que debe enfriarse mediante un serpentín interior y baño exterior de agua hasta que disminuya a alrededor de 30°C, que es la temperatura óptima para el desarrollo de las levaduras. La temperatura debe ser controlada ya que a valores mayores de 30°C se presenta el peligro de contaminación, se favorece el desarrollo de otros microorganismos que son perjudiciales para la fermentación, pues compiten con las levaduras por los nutrientes e inhiben su actividad.

De la cuba madre, el fermento pasa en forma continua por seis tanques de fermentación, que se encuentran conectados en serie y a los cuales se les añade antiespumantes para controlar la producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), un producto característico de la fermentación.

Conforme el fermento pasa de uno a otro depósito su grado alcohólico aumenta, a su vez el fermento se enfría cada vez que sale de un fermentador y antes de entrar al siguiente, esto porque el mosto pasa a través de intercambiadores de calor que se encuentran situados entre uno y otro tanque de fermentación.

Del último tanque de fermentación el mosto es pasado a la sección de recuperación de levaduras.

#### d) Recuperación de levaduras:

El jugo alcohólico resultante que contiene levaduras, proveniente del último tanque de destilación, recibe una centrifugación inicial, separándose por una parte la crema de levadura que se envía a un primer tanque de almacenamiento y por otra el líquido alcohólico el cual recibe una centrifugación final en la que se separan los restos de crema de levadura que es conducida a un segundo tanque de almacenamiento. En estos tanques se lava y acidifica con ácido sulfúrico, luego se envía a un tercer tanque de almacenamiento, de donde por medio de una bomba se pasa a la cuba madre para su posterior reutilización. El vino que ha sido deslevadurizado se envía al tanque pulmón de alimentación a destilar.

## e) Destilación:

Existen diferentes sistemas de destilación: i) la fraccionada, ii) la continua y iii) la discontinua.

La Fábrica Nacional de Licores, trabaja con el sistema de destilación continua al vacío-doble efecto.

El proceso de destilación en general consiste en vaporizar un líquido en su punto de ebullición, luego se condensan los vapores producidos para obtener otro líquido de diferente composición (1).

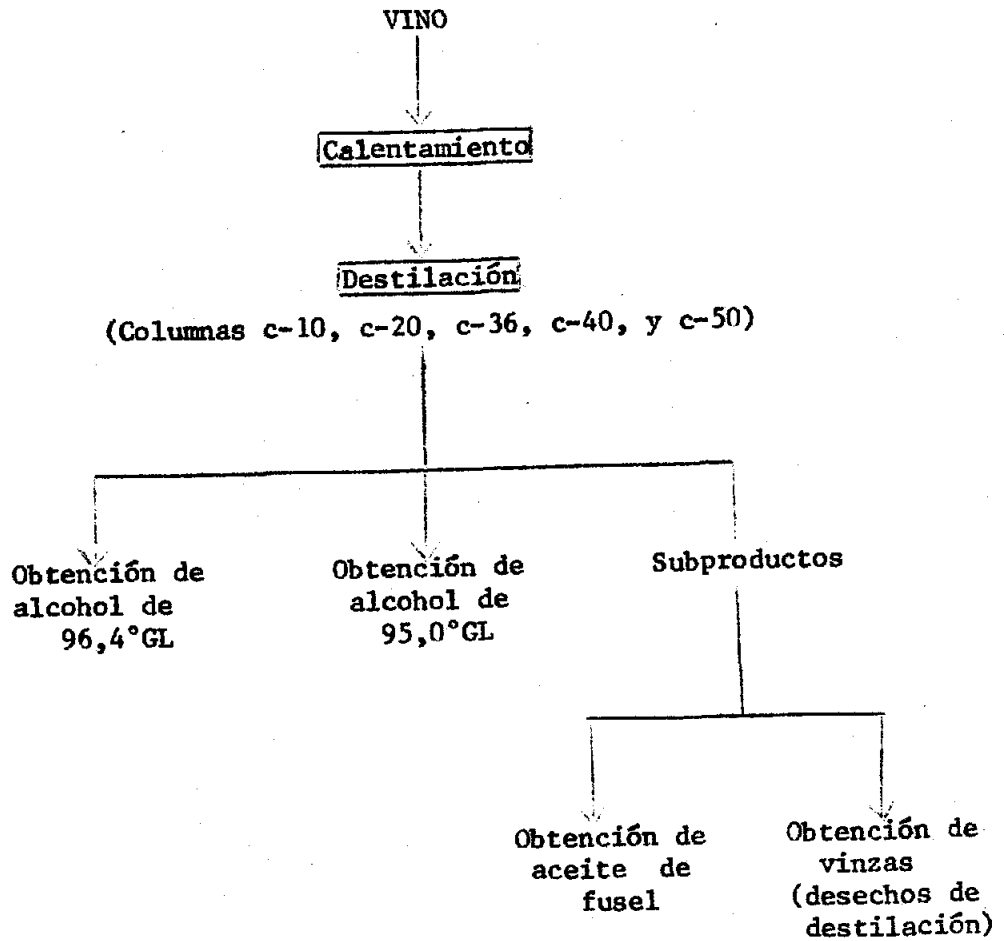
En FANAL, el proceso de destilación se inicia cuando se transporta el vino por medio de bombas centrífugas al calentador, aquí es calentado para entrar luego a la primera columna de destilación, denominada también columna destrozadora (C-10) (Ver a continuación Figura 3.3). Esta columna funciona al vacío, con el fin de disminuir las incrustaciones que se producen por precipitación del sulfato cálcico; además funciona en doble efecto, o sea que los vapores de la última columna, de destilación (C-40) al condensarse en el ebullidor-condensador calientan la columna (C-10) con la consecuente conservación de la energía.

Al inicio del proceso, el vino que se va a destilar entra por la parte alta de la columna (C-10) y por la parte baja se inyecta vapor que procede de las calderas. El vapor lo calienta hasta el punto de ebullición del alcohol, el cual en forma de vapor sale por un lado de la columna hacia los condensadores, arrastrando otros alcoholes, impurezas y vapor de agua.

Los condensados obtenidos contienen un grado alcohólico de 90° G.L., y se pasan a la segunda columna (C-20), que se conoce también como columna de rones o preconcentrados. Esta columna trabaja también al vacío y los condensados obtenidos, que tienen un grado alcohólico de 80° G.L., se conducen al calentador de vinos, en este último ceden parte de su calor, pasando luego a un enfriador el cual alimenta a la columna (C-36) hidroseladora. En esta columna se separan los aceites, el alcohol es nuevamente diluido con agua hasta ser llevado a un grado alcohólico de 12° G.L. De esta columna se genera también el alcohol de segundas, el cual se conduce a la enfriadora y de ésta a las bodegas.

FIGURA 3.3

DIAGRAMA DE FLUJO, PROCESO DE DESTILACION



El alcohol diluído que sale de la columna (C-36) pasa a la columna (C-40) denominada rectificadora.

La destilación industrial moderna utiliza la operación denominada rectificación. Este proceso consiste en obtener por una parte alcohol de la más elevada concentración posible y de la mayor pureza y por otra agua e impurezas que la acompañan en la forma de subproductos o alcoholes de segunda, que son a veces despreciables.

Por concentración se entiende aquí la cantidad de alcohol puro presente en el líquido; así mismo por pureza se entiende la ausencia de los elementos congéneres o impurezas del alcohol, los cuales se producen durante los procesos de fermentación y destilación; éstos corresponden a: ésteres, aldehídos, alcoholes superiores, ácidos y otras impurezas como el furfural, que se encuentra presente en cantidades peligrosas para la salud en alcoholes mal rectificadas (1).

De la columna (C-40) (rectificadora), se obtiene el alcohol de primera calidad, de grado 96.4° a 96.6°G.L., los alcoholes superiores y los ésteres.

El alcohol de primera calidad pasa posteriormente a una última columna llamada desmetilizadora (C-50), con el fin de purificarse aún más, luego pasa a una sección de enfriado, catado y clasificación.

Los vapores alcohólicos de la columna C-40 pasan por el intercambiador de calor de la columna C-10 (primera columna), aumentando así parcialmente su temperatura para luego retornar a la C-40 (cuarta columna).

Todas las columnas son calentadas con vapor y el vacío necesario para que el sistema funcione lo produce una bomba con sello de agua. Los subproductos de este proceso son el aceite de fusel y las vinazas. El primero se encuentra constituido por una mezcla o conjunto de congéneres muy tóxicos, llamados alcoholes superiores como el propílico, el butílico, el amílico, etc., los cuales se almacenan pero no tienen mucha utilidad. Las cantidades que se producen son muy pequeñas, 200 ltrs/día aproximadamente.

Las vinazas constituyen el subproducto principal del proceso de des

tilación y tienen un gran poder contaminante por su acidez, temperatura y composición; al final del proceso se desechan enviando - las a los ríos o pueden emplearse como fertilizantes en las plantaciones. En ambos casos debe dársele un tratamiento adecuado.

FANAL, antes de iniciar los trámites respectivos en la adquisición del paquete tecnológico para la instalación de sus plantas, ya contaba con la instalación de una planta para el tratamiento de las vinazas antes de desecharlas. El paquete tecnológico contemplaba la distribución así como la adquisición de todo el equipo necesario para el tratamiento. Sin embargo, el funcionamiento de la planta no se llegó a concretar por problemas que se suscitaron con la firma extranjera a la que se le adjudicó la licitación respectiva. FANAL tiene conocimiento del proceso, pero carece de parte del equipo y de la asistencia técnica necesaria para el funcionamiento del mismo.

El tratamiento a que deben someterse las vinazas se llevaría a cabo de la siguiente forma (Ver Figura 3.4):

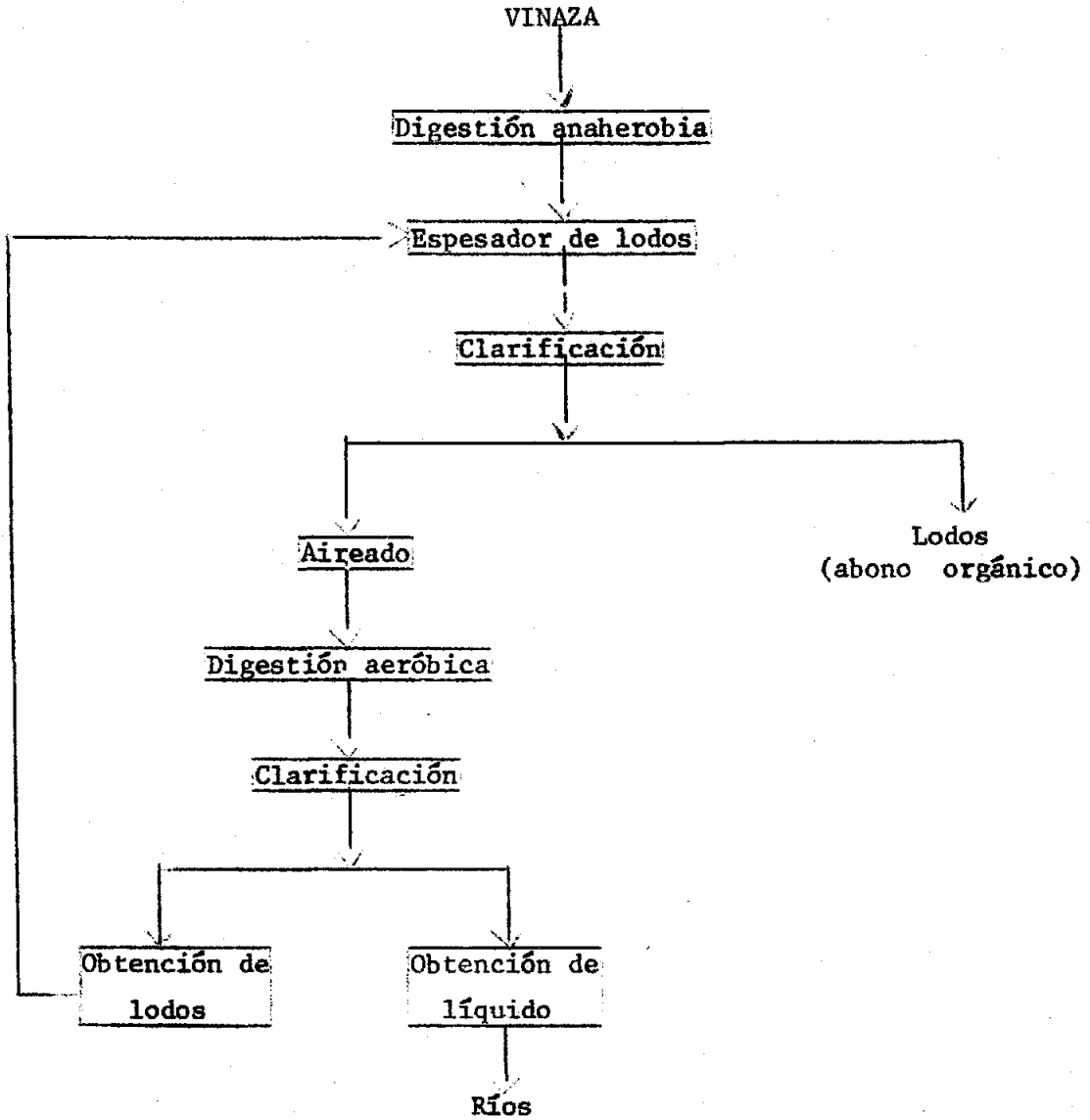
f) Tratamiento de vinazas:

La acidez con que se obtienen las vinazas se modifica y luego son enviadas a los tanques digestores donde un proceso de digestión anaeróbica, inicia la purificación. Luego pasan a un espesador de lodos y de este al clarificador inicial donde se separan los sólidos, seguidamente son transportados a un tanque aireador donde se lleva a cabo la digestión aeróbica. En este punto por medio de agitadores el agua es oxigenada constantemente, pasando posteriormente a un clarificador final donde ocurre la última separación de lodos. Finalizando el proceso se obtiene un líquido tratado que puede ser eliminado por las alcantarillas y drenajes naturales.

Los lodos obtenidos en el clarificador inicial y final regresan al espesador de lodos en el cual una vez concentrados, son llevados a la centrifugadora de vinazas donde se separan del agua, esta regresa a los tanques digestores y se inicia el proceso de nuevo. Los lodos pueden ser utilizados como abono orgánico.

FIGURA 3.4

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL TRATAMIENTO DE VINAZAS



La segunda etapa es la elaboración de bebidas espirituosas que realiza FANAL, comprende la confección de bebidas alcohólicas (licores finos y corrientes), el alcohol de fricciones y el alcohol industrial. La etapa de confección comprende básicamente dos procesos:

- C<sub>1</sub> tratamiento del agua potable que se recibe
- C<sub>2</sub> la confección de bebidas espirituosas

C<sub>1</sub> Tratamiento del agua potable:

El agua que emplea FANAL la suministra el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA).

En la figura 3.5 se presenta el diagrama de flujo que resume el proceso para el tratamiento de ésta. Inicia con el recibo del agua en el tanque de almacenamiento, el cual asegura un flujo constante a un segundo tanque donde se someterá a filtración; este tanque cuenta con un filtro de material poroso que clarifica o depura el agua aún más de como se recibe del ICAA. De este segundo tanque, el agua pasa en forma sucesiva por tres tanques dispuestos en serie los cuales actúan como desmineralizadores del agua. En el primer tanque actúan resinas aniónicas, en el segundo catiónicas y en el tercero y último tanto aniónicas como catiónicas.

El agua debe ser sometida a este tratamiento para evitar que en la mezcla del alcohol con el agua y esencias, se produzca alguna reacción que altere las características físico-químicas del producto.

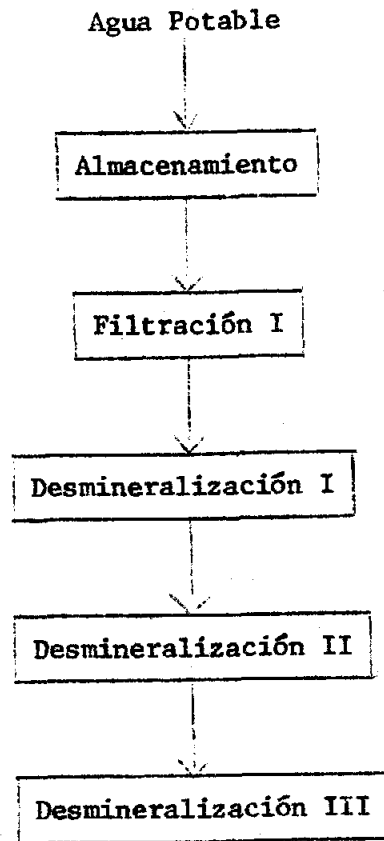
C<sub>2</sub> Confección de bebidas espirituosas:

El proceso de confección de las distintas bebidas alcohólicas se lleva a cabo con una tecnología simple, poco elaborada, que en la mayoría de los casos comprende de tres a cuatro operaciones.

Las diferencias en el proceso de elaboración de brandy, vodka, whisky, ginebra, crema y vino, se presentan en los ingredientes que se utilizan para su confección: esencias, concentrados en el grado alcohólico final de la bebida y en el período de añejamiento antes del envasado. Así por ejemplo, el vodka se deja reposar por un mes mientras que las demás bebidas por quince días.

FIGURA 3.5

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA





El ron se diferencia de las demás bebidas en el período de añeja - miento al que es sometido a fin de darle características especiales. El máximo período de añejamiento a que se somete en las plantas de FANAL es de doce años.

El alcohol que se emplea como ingrediente principal en la elaboración de las distintas bebidas alcohólicas, es el que se clasifica como de calidad A o B, mientras que el de calidad C es principalmente emplea do para usos industriales.

#### 3.4 INTEGRACION VERTICAL Y HORIZONTAL DE LA PRODUCCION

La integración horizontal de la producción puede concebirse de dos formas: cuando una misma empresa trabaja en varias líneas de procesa - miento a partir de una misma materia prima o cuando una empresa absorbe o integra en su organización a otras que elaboran productos similares.

La integración vertical se refiere a la interacción que pueda pre - sentarse entre las distintas fases de un proceso; por ejemplo, entre la fase agrícola, la industrial y la de comercialización entre las partes, que garantice la venta y el abastecimiento de materia, así como la indus trialización y mercado final de los productos.

En FANAL, la integración horizontal de la producción no existe en la primera etapa de destilación y rectificación del alcohol, ya que a partir de la melaza únicamente se produce alcohol etílico.

En la segunda etapa la producción se encuentra integrada ya que, a partir del alcohol se confeccionan diversas clases de bebidas alcohóli - cas como son: whisky, ron, brandy, ginebra, cremas, vodka, vinos, ver - mouth...etc.

Con respecto a la integración vertical, FANAL no realiza acciones de interacción entre sus etapas de destilación y confección de bebidas con la fase agrícola y aún con la fase industrial que se realiza en los ingenios azucareros. Además FANAL no puede exigir calidad, en cuanto a que la melaza proveniente de los ingenios tenga una alta proporción de azúcar para una buena fermentación, ya que esto implicaría que los inge - nios trabajasen en forma ineficiente en la recuperación del azúcar posi - ble de la caña ; debe indicarse que un alto contenido de sacarosa en

la melaza provocaría una fermentación espontánea, posiblemente violenta en los tanques de almacenamiento de melaza.

La Fábrica Nacional de Licores no trata directamente con el productor de melaza, sino que la comercialización se da por medio de un intermediario: la Sociedad de Depósito de Mieles, ente independiente que se encarga de recibir toda la producción de melaza del país.

Esta organización proporciona a su vez la materia prima (mieles) para los diferentes tipos de consumidores entre estos FANAL. El depósito de mieles suministra la calidad de la melaza que es requerida por FANAL, la cual debe tener un contenido de Brix° (sólidos solubles) de 83°- 85° y un porcentaje de azúcares totales invertidos (ATI) de más de 51%.

La melaza que se recibe en FANAL debe tener estos requisitos mínimos de calidad.

### 3.5 EQUIPOS Y FUENTES DE ENERGIA EMPLEADOS

El equipo de planta con que actualmente se encuentra trabajando FANAL es de reciente adquisición. Se adquirió por medio de licitación pública, adjudicada a una compañía española. La licitación especificó que el equipo debía ser completo, moderno y eficiente en la destilación de alcohol a partir de melaza de caña, además se contrató la compra de equipo de tratamiento de las vinazas.

Problemas surgidos con la compañía española provocaron que la misma se retirara del país sin llegar a concluir el montaje total del equipo, lo que ocasionó serios problemas a FANAL por el atraso de casi un año en la puesta en operación, de una manera eficiente y satisfactoria.

La planta de tratamiento de vinazas hasta el momento no ha podido comenzar a operar por razones técnicas, relacionadas con el proceso, como por ejemplo: Control del pH, microorganismos y otros aspectos que resultan imprescindibles para que el proceso resulte efectivo.

En cuanto a las fuentes energéticas, en la planta de destilación de FANAL se emplea principalmente la energía eléctrica; sin embargo,

también se utiliza vapor en las columnas de destilación y búnker para el encendido de las calderas que proporcionan el vapor.

Se ha venido examinando la posibilidad de utilizar carbón mineral extraído de Talamanca en lugar de búnker C importado en las calderas. Con este cambio se lograría una importante disminución en los costos de producción y una economía de divisas significativa (6).

En la etapa de confección de bebidas espirituosas realizadas por FANAL se hace uso de la energía eléctrica observándose que casi en su totalidad la línea opera con un sistema automatizado.

En general, no se detectaron problemas energéticos que pudieran afectar la eficiencia del equipo y proceso tecnológico utilizado por la Fábrica Nacional de Licores.

Por otra parte, pudo observarse la eficiencia en el uso energético mediante la conservación de la energía; ya que la energía liberada en las columnas de destilación de alcohol (C-10) y contenida en los vapores de alcohol, es utilizada como fuente energética en la columna siguiente (C-20)

### 3.6 PRINCIPALES ACTIVIDADES TECNOLOGICAS

Una actividad tecnológica se inicia con la búsqueda e instalación de equipos, maquinaria, construcción del edificio o planta, diseño de la línea de operación, infraestructura adecuada y planeación de una serie de controles periódicos como suministro de materias primas, control de calidad, mantenimiento, etc.

Ya se mencionó anteriormente que el paquete tecnológico de la destilería de FANAL, se adquirió por medio de una licitación pública, al igual que alguna maquinaria utilizada en la etapa de confección de bebidas, como la línea de lavado de botellas y la máquina para envasado y sellado del producto final elaborado.

Para definir las especificaciones de la licitación, se visitaron algunos países con este tipo de industria, con el fin de observar procesos y equipos de destilación.

La Fábrica Nacional de Licores, cuenta con laboratorios, en donde se llevan a cabo los análisis del control de calidad, estudios de investigación y diseño de nuevos productos.

### 3.6.1 Investigación Tecnológica y Diseño de Productos

La planta de destilación de alcohol cuenta con un Departamento de Investigación, encargado de los aspectos relacionados con los problemas y mejoras de los procesos, productos y equipos. En la planta de confección de bebidas alcohólicas también existe un Departamento de Investigación y diseño de nuevos productos. Se han logrado cambiar en las formulaciones de roncs, vinos y cremas, con el propósito de mejorar la calidad de las mismas.

### 3.6.2 Control de Calidad y Normas Técnicas

El control de calidad que se lleva a cabo en FANAL, tanto en la primera etapa de producción de alcohol como en la segunda de confección de bebidas alcohólicas, consiste en una serie de análisis que se describirán a continuación, al igual que las normas técnicas existentes:

Control de calidad en la etapa de producción de alcohol.

El Departamento de control de calidad en esta etapa de producción de alcohol, consta de dos secciones: a) Laboratorio de Análisis Químico y b) Laboratorio de Análisis Microbiológico.

En estas secciones de laboratorio se llevan a cabo análisis en las distintas etapas del proceso:

- i análisis de materia prima recibida
- ii control del producto en proceso, el cual incluye análisis de productos intermediarios
- iii análisis del producto final

En el laboratorio de análisis químico, se realizan las siguientes pruebas

### i Análisis de materia prima (melaza)

#### - Determinación de los grados Brix

Esta es una prueba definitiva de aceptación o de rechazo de la melaza, se realiza para conocer el porcentaje de azúcar que contiene la misma. El porcentaje de sólidos solubles para aceptar la melaza debe ser superior al 75%. A menores concentraciones puede sobrevenir una fermentación espontánea en los tanques de almacenamiento de materia prima.

El método que se emplea es el del refractómetro, de uso común para el control rápido en la fábrica. Es una prueba indirecta para determinar los azúcares en disolución y se expresa en equivalentes de sacarosa. Este análisis se basa en la capacidad que tienen los sólidos en disolución de refractar la luz, relacionándose por medio de tablas, el índice de refracción que se obtiene con la concentración de sacarosa a una temperatura determinada, que generalmente es 20°C.

#### - Determinación de azúcares totales invertidos (ATI)

Este análisis se realiza para determinar la proporción de azúcares reductores en la melaza y con base en este resultado es que se fijan los precios al proveedor. El porcentaje de ATI debe ser superior al 51%.

El análisis se basa en la utilización de disoluciones de cobre que se reducen a óxido cuproso al reaccionar con las aldosas. El método empleado (Lane & Eynon) se basa en la determinación del volumen de disolución de azúcar que se necesita para reducir 10 o 25 mililitros de solución de Fehling en presencia de azul de metileno como indicador. La sacarosa debe hidrolizarse a azúcar invertido (glucosa y fructosa) antes de su valoración.

### ii Análisis de productos intermedios

Este tipo de análisis se efectúa principalmente en el mosto fermentado.

#### - Análisis del porcentaje alcohólico en el mosto fermentado

Se utiliza para controlar el avance de la fermentación. Los mostos fermentados no son mezclas binarias, sino que contienen sales mine-

rales, azúcares y otros materiales orgánicos, es por esta razón que es preciso efectuar una destilación para eliminar estas sustancias, obteniéndose una mezcla alcohol-agua sobre la cual se determina la concentración de alcohol en el mosto.

El método oficial para su determinación utiliza la relación existente entre la densidad del alcohol absoluto a 15°C, con respecto a la del agua a la misma temperatura, usando un alcoholímetro. Existen tablas que relacionan la densidad con la concentración, siendo esta última mayor cuando la densidad es menor.

- Análisis de acidez del mosto

Por medio de este análisis se conoce la acidez real que contiene el mosto en los diferentes tanques de fermentación; de esta forma se controla la adición de ácido sulfúrico.

Este parámetro es muy importante para el desarrollo de las levaduras, ya que éstas crecen mejor a concentraciones de acidez que proporcionen un pH alrededor de 4.6.

La determinación se hace por medio de una valoración con hidróxido de sodio 0.1N y utilizando papel tornasol azul como indicador.

- Análisis de azúcares totales invertidos (ATI)

Esta prueba se realiza para conocer el porcentaje de azúcar que no se transformó en alcohol. Se refiere al total de azúcares invertidos y se lleva a cabo en la misma forma que se realiza para la materia prima anteriormente mencionada. En la mayoría de los casos se hace solo en los tanques #4, y #6 de la fermentación.

Con los resultados que se obtengan de este análisis, se puede conocer qué tan eficiente ha resultado el proceso de fermentación.

iii Análisis del producto final

El producto final que se obtiene es el alcohol y a este se le hacen los siguientes análisis:

- Determinación del grado alcohólico

Mediante esta prueba se conocen los diferentes grados alcohólicos (fuerza real y fuerza aparente) que tienen los alcoholes producidos.

La fuerza real son los grados Gay-Lussac que indica el alcoholímetro, estando a una temperatura de 15°C el líquido alcohólico y la fuerza aparente es la fuerza alcohólica a una temperatura diferente de 15°C.

Los grados Gay-Lussac se refieren a una escala centesimal por volumen, que va de 0° a 100° y es la más usual en Europa y América Latina. Esta escala también es una de las usadas para medir la cantidad de alcohol presente en las bebidas alcohólicas, según cita Morales (3).

#### - Determinación de la pureza del alcohol

Esta determinación se conoce también como "el tiempo de permanganato" y se realiza con el propósito de conocer el grado de pureza del alcohol. Es una prueba indirecta que se basa en una reacción de oxidación-reducción, con la cual se determina el tiempo que tarda una solución de permanganato de potasio en oxidar cierta cantidad de alcohol, el punto final está dado por un cambio de color y el tiempo necesario para que se produzca es proporcional al contenido de impurezas.

Una muestra de alcohol que tarda más de 45 minutos en oxidarse se considera como un alcohol de excelente calidad.

#### - Catado de alcoholes

Se refiere a la acción y efecto de degustar los alcoholes. Este análisis de degustación es realmente el único confiable para todo producto de consumo humano. Es la parte del proceso de fabricación de las bebidas alcohólicas que resulta indispensable. Solamente el paladar del hombre con su sensibilidad olfativa, hace posible la creación de productos con una mezcla determinada de sabor y aroma de buena aceptación.

En la Fábrica Nacional de Licores se clasifica el alcohol en las categorías A, B, C, D y E, dependiendo de la calidad de este. El criterio que se emplea para efectuar la clasificación se basa en los siguientes aspectos: tiempo de permanganato, acidez volátil, grado alcohólico y características organolépticas del alcohol

El análisis organoléptico se lleva a cabo con la ayuda de personal de rutina. Este personal a su vez integra una Comisión cuya misión principal es probar y olfatear el alcohol.

Para dichas pruebas se ha utilizado el siguiente procedimiento: es tablecer una solución de 10 ml de alcohol y 30 ml de agua y luego se colocan varios patrones de las diferentes calidades y un testigo (éste es una repetición de uno de los patrones). Las personas que logran identificar al testigo, son tomadas en cuenta para la clasificación del alcohol del tanque de recibo, considerando para ello las categorías correspondientes: A, B, C, D o F.

En el Laboratorio de Análisis Microbiológico una de las funciones más importantes es la preparación del medio de cultivo para la inoculación de la levadura. La especie que se utiliza para la producción de alcohol es Saccharomyces cerevisiae la cual posee muy buenas cualidades fermentativas.

El medio de cultivo se prepara efectuando una mezcla de melaza-agua (sustrato) de tal forma que la misma tenga entre 12-14°Brix; se le adiciona como nutriente fosfato de amonio, sulfato de magnesio y urea, posteriormente se ajusta el pH entre 4.6 y 4.7, ya que este es el óptimo para el desarrollo de la levadura. Una vez que el medio se ha preparado, se esteriliza a 121°C por 15 minutos, luego se procede a inocular la levadura en el medio estéril preparado y se incuba a 30°-32°C para favorecer su reproducción.

Una vez que la levadura se ha desarrollado en el medio de reproducción se inocula en el Propagador N°1 (Ver Figura 3.2), efectuándose un recuento de células cada hora; cuando se obtienen 8°Brix, se pasa al propagador N°2, en el cual también debe haber 8°Brix. Cuando el recuento total es el adecuado, se hace la transferencia a la cuba madre, donde se continúa la reproducción hasta lograr las condiciones óptimas para poder alimentar el tanque N°1 y dar inicio a la fermentación.

La adición de nutrientes (urea, etc.) se realiza en el propagador N°1, el propagador N°2, la cuba madre y el tanque N°1.

El recuento de levaduras se efectúa en la cuba madre y en los tanques de fermentación.



Control de calidad y normas técnicas en la etapa de confección de bebidas alcohólicas.

En cuanto al control de calidad de esta segunda etapa debe indicarse que se llevan a cabo varios análisis de las distintas materias primas que se emplean en la confección de bebidas alcohólicas y de alcohol para uso industrial. Los análisis que se practican, de acuerdo a la materia prima, son los siguientes:

- esencias:
  - . cromatografía
  - . densidad
  - . catado
- soda caústica:
  - . porcentaje de soda con que se recibe
  - . densidad
  - . examen visual
- alcohol de 95° GL y de 96.4° GL:
  - . organoléptico
  - . catado
  - . grado alcohólico
  - . acidez
  - . pH
  - . extrato seco
  - . aldehídos
  - . ésteres
  - . tiempo de permanganato
  - . cromatografía

Los análisis de control de calidad descritos a continuación en producto terminado (rones), se llevan a cabo antes del envejecimiento, durante y después del mismo, y son los siguientes:

- . color
- . pH
- . aldehídos
- . esterificación
- . taninos
- . ésteres
- . extracto seco
- . grado alcohólico
- . cromatografía

Este control es una función del Departamento de Investigación; que además, realiza actividades de desarrollo de nuevos productos y de confección de las normas de calidad bajo las cuales se labora.

En el país se han editado normas oficiales referentes a la nomenclatura que debe usarse en la industria de bebidas alcohólicas. Las mismas especifican el grado alcohólico que estas bebidas deben tener, así como una descripción de las materias primas a partir de las cuales deben elaborarse.

FANAL aplica estas normas para cumplir, principalmente, con el grado alcohólico que deben tener las bebidas y emplea las normas de elaboración propias de la empresa para el control de aquellos aspectos que no tienen especificaciones oficiales, pero que requieren de la aplicación de un control de calidad que permita mantener la uniformidad en las condiciones fisicoquímicas de los productos.

Como ya se ha citado con anterioridad, el Departamento de Control de Calidad es el encargado de fijar la cuota de alcohol que se necesita en la planta de destilación ubicada en Grecia.

Para los pedidos de alcohol industrial que realizan empresarios de otras industrias, FANAL hace un estudio referente a la cantidad requerida y los fines para los cuales se dispondrá, aceptando o rechazando el pedido en acuerdo a estos criterios.



### 3.7 DETERMINACION DEL NIVEL TECNICO DE LA RAMA

Del análisis de la información obtenida sobre equipo, procesos, actividades de investigación en la industria y en el control de calidad, origen de la tecnología, etc., puede decirse que el nivel técnico que caracteriza a la rama de Destilación, Rectificación y Mezcla de Bebidas Espirituosas en Costa Rica es elevado.

La tecnología que se utiliza en las distintas etapas, desde el procesamiento de la melaza hasta la confección de las bebidas alcohólicas, es de las más avanzadas a nivel mundial.

En la adquisición de la tecnología por parte del Estado mediante licitación pública, se solicitaba que esta fuera eficiente y de corte moderno en este tipo de actividad industrial, lo que justifica en parte el nivel técnico que caracteriza a la empresa. Por otro lado, también existe preocupación en la empresa por mejorar sus artículos mediante la investigación y diseño de nuevos productos y el mejoramiento de proceso y equipo. La materia prima utilizada en la primera etapa del proceso industrial (melaza) y alcohol en la segunda fase, son ambos de una excelente calidad según opinión de los entrevistados.

El control de calidad se considera una actividad muy importante en la empresa y cuenta para su realización con la infraestructura necesaria y acorde al nivel tecnológico de la actividad

#### 3.7.1 Identificación de áreas problema

En la rama 3131 de Destilación, Rectificación y Mezcla de Bebidas Espirituosas, las áreas problema identificadas son las siguientes:

- se determinó mediante información primaria, que una de las necesidades es de capacitación del personal en distintos aspectos del proceso tecnológico.

- en la primera etapa, o sea en la de destilación de alcohol, el problema fundamental es la falta de asistencia técnica que permita la puesta en marcha de la planta de tratamiento de las vinazas, las cuales actualmente se evacúan a los drenes naturales sin recibir el proceso de

depuración biológica que requieren, para evitar la contaminación de las aguas. Las vinazas pueden emplearse como fertilizantes en las mismas plantaciones de caña de azúcar, por su apreciable contenido de sales y materias orgánicas que actúan como macronutrientes indispensables para el desarrollo de numerosos cultivos, pero para que puedan ser utilizados por la planta, deben antes recibir un tratamiento adecuado. En la actualidad se realizan estudios en el Departamento de Investigación para tratar de solventar este grave problema de contaminación.

Respecto a la segunda etapa de confección de bebidas, se planteó en cuanto a los aspectos propiamente tecnológicos, la necesidad de capacitar personal para el manejo del cromatógrafo de gases. El análisis químico que efectúa este sensible aparato, es fundamental para la identificación de los componentes de una mezcla.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Bonilla Acuña, A. 1961. Estudio sobre la producción y composición de los vinos de naranja, mora y marañón de Costa Rica. Tesis Lic. en Química. San José, Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias y Letras.
- (2) COSTA RICA. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS. 1931. Instrumentos de Política y Planificación Científica para Centroamerica y Panamá. Perfil N°2. Desarrollo Tecnológico en el cultivo de la caña de azúcar. San José.
- (3) Morales Vargas, R. Las Bebidas Alcohólicas, referencias históricas, clasificación y nomenclatura genérica. San José. Litografía Costa Rica, San José.
- (4) Potter, N. 1973. La Ciencia de los Alimentos. México, D. F., Edutex, S.A.
- (5) Reventos, P. 1962. Destilación de Alcoholes. Segunda Edición, Barcelona.
- (6) "Fábrica de Licores usará el carbón mineral de Talamanca. La República (C.R.), 10 de febrero, 1985

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El nivel técnico en este tipo de empresa es elevado. El paquete tecnológico completo de la destilería de alcohol es moderno y fue importado, luego de adquirirse por medio de una licitación pública, según especificaciones previamente seleccionadas y evaluadas.

- El perfeccionamiento en los sistemas de control de calidad, proceso y diseño de productos, representan temas importantes para la investigación. En estas áreas se hace necesaria la capacitación de personal técnico y profesional, que posteriormente desarrollarán estas funciones con mayor eficiencia.

- Altos costos de operación en este tipo de industria lo constituyen las fuentes energéticas y en particular el búnker por ser importado. La investigación tendiente a encontrar combustibles que sustituyan al búnker por otro material de origen nacional (Ej. carbón mineral), traerá como resultado una disminución en gastos de operación y un consecuente ahorro de divisas.

- Cuando se encarga a una compañía extranjera de todo el montaje y puesta en operación de una determinada planta, es importante asegurarse que ésta lo termine con el fin de evitar trabajos inconclusos permanentemente (Ej. planta de tratamiento de vinazas), y retrasos en la puesta en marcha del proceso (Ej. planta de destilación de alcohol), muchas veces con graves consecuencias económicas y con alteraciones a nuestro ecosistema.

- Es de vital importancia la capacitación técnica de personal en el manejo de cierto equipo de laboratorio; en el tratamiento de vinazas y en cuanto a técnicas de envejecimiento para roncs y otras bebidas. El CONICIT, por ser un organismo estatal colaborador en promoción de ciencia

y tecnología para el desarrollo del país, podría contribuir con becas y cursos en éstas áreas, o bien financiar la traída de expertos que ayuden a capacitar personal y a solucionar estas deficiencias.

- La planta de confección de bebidas alcohólicas, trabaja a un 60% de su capacidad instalada. Debe considerarse la posibilidad, en caso de ser más rentable, aumentar la producción de bebidas alcohólicas, (para nuevos mercados) con el propósito de aprovechar los exedentes de azúcar que son colocados en el exterior a costos muy bajos, en forma de melazas con un mayor porcentaje de azúcares.