ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Cadena Productiva del Azúcar

Cadenas Productivas

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

11/11/2010

Identificación de los eslabones de la Cadena Productiva del Azúcar en Bolivia.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Contenido

1. Marco Conceptual 3
2. Antecedentes 4
2.1. Azúcar 4
2.2. Caña de Azúcar 4
2.3. Proceso Productivo del azúcar (a partir de la caña de azúcar) 6
2.4. Cadena Productiva del Azúcar 10
3. Objetivo 11
4. Cadena Productiva del Azúcar en Bolivia 11
4.1. Eslabón de la Producción Primaria 11
4.1.1. Zonas de Cultivo y Cosecha 11
4.1.1.1. Santa Cruz 11
4.1.1.2. Tarija 15
4.2. Eslabón de la Producción Industrial 18
4.2.1. Unidades Productivas y sus Productos 18
4.2.1.1. Ingenio Azucarero UNAGRO S.A. 18
4.2.1.2. Planta Industrial "Don Guillermo" Ltda. (ex La Bélgica) 20
4.2.1.3. Compañía Industrial Azucarera "San Aurelio S.A." 23
4.2.1.4. Industria Azucarera "Guabirá S.A." 25
4.2.1.5. Ingenio Azucarero Moto Méndez (Industria Agrícola de Bermejo S.A.) 30
4.2.2. Producción de Azúcar y Alcohol 31
4.3. Eslabón de la Distribución y Comercialización 36
4.4. Eslabón del consumidor final 40
5. Conclusiones 40
6. Recomendaciones ..... **¡Error! Marcador no definido.**

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Cadena Productiva del Azúcar

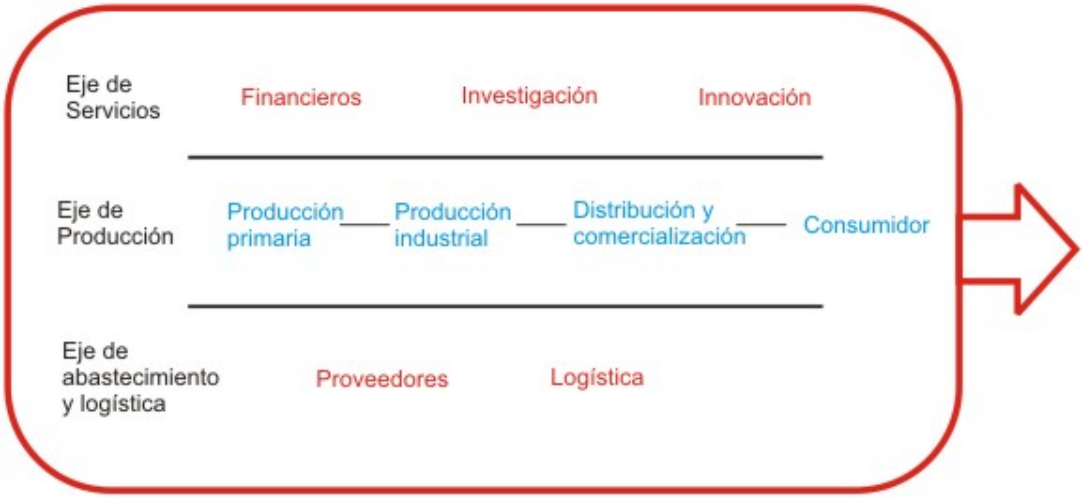
1. Marco Conceptual{ XE "Marco Conceptual"}

Por cadena productiva se entiende al conjunto de agentes y actividades económicas que intervienen en un proceso productivo desde la provisión de insumos y materias primas, la transformación y producción de bienes intermedios o finales, y la comercialización en los mercados internos o externos, incluyendo proveedores de servicios, sector público, instituciones de asistencia técnica y organismos de financiamiento, en un área geográfica determinada.

Cuando se estudia a las cadenas productivas en la economía, se parte siempre del consumo final y productivo, para luego poder comprender las conexiones y flujos de materiales, informaciones y valores que circulan en las diversas etapas de la cadena productiva.

El estudio de la cadena productiva, permite la identificación de los puntos críticos y ventajas competitivas de la cadena, con la finalidad de formular estrategias de acción que aseguren su estabilidad y permanencia en el tiempo.

Toda cadena productiva posee una estructura básica, alrededor de la cual inicialmente se van integrando los agentes económicos, para luego consolidarse como parte de la cadena productiva.



Estructura básica de una cadena productiva

Para simplificar el diagrama, alrededor de un eje de producción, se ubica un eje de servicios (como financieros, de investigación e innovación, de capacitación), y otro de abastecimiento de insumos (como proveedores) y de logística.

2. Antecedentes

2.1. Azúcar

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamado azúcar común o azúcar de mesa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha. En ámbitos industriales se usa la palabra azúcar o azúcares para designar los diferentes monosacáridos y disacáridos, que generalmente tienen sabor dulce, aunque por extensión se refiere a todos los hidratos de carbono.

El azúcar se puede clasificar por su origen (de caña de azúcar o remolacha), pero también por su grado de refinación. Normalmente, la refinación se expresa visualmente a través del color (azúcar moreno, azúcar rubio, blanco), que está dado principalmente por el porcentaje de sacarosa que contienen los cristales.

Azúcar morena, el auténtico azúcar moreno (también llamado "negro" o "crudo") se obtiene del jugo de caña de azúcar y no se somete a refinación, sólo cristalizado y centrifugado. Este producto integral, debe su color a una película de melaza que envuelve cada cristal. Normalmente tiene entre 96 y 98 grados de sacarosa. Su contenido de mineral es ligeramente superior al azúcar blanco, pero muy inferior al de la melaza.

Azúcar rubia, es menos oscuro que el azúcar moreno o crudo y con un mayor porcentaje de sacarosa.
Azúcar blanca, con 99,5% de sacarosa. También denominado azúcar sulfitado.

Azúcar refinado o extra blanco, es altamente puro, es decir, entre 99,8 y 99,9 % de sacarosa. Para su proceso, el azúcar rubio se disuelve, se le aplican reactivos como fosfatos, carbonatos, cal para extraer la mayor cantidad de impurezas, hasta lograr su máxima pureza. En el proceso de refinamiento se desechan algunos de sus nutrientes complementarios, como minerales y vitaminas.

En Bolivia, la producción del azúcar, fundamentalmente esta basada en la caña de azúcar, los parámetros de proceso y en general los de la cadena productiva, se organizan alrededor de ella.

2.2. Caña de Azúcar

Origen

Nombre Científico: Saccharum officinarum.
Procede del Extremo Oriente, de donde llegó a España en el siglo IX. España la llevó a América en el siglo XV.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Es un cultivo plurianual, se corta cada 12 meses, y la plantación dura aproximadamente de 7 a 10 años.
En la edad Media el azúcar fue un artículo de lujo en la Europa Occidental y se usaba principalmente para dulces exóticos y en preparaciones farmacéuticas.
El monocultivo de la caña domina la agricultura en muchos países de los trópicos y es uno de los principales artículos de comercio.
Desde el siglo pasado el cultivo de la caña era importante desde el punto de vista económico, ya que se utilizaba en la fabricación de panela, que por lo general se procesa en pequeños trapiches y con procedimientos rudimentarios de elaboración.
Las épocas de siembra pueden existir todo el año si se cuenta con riego, pero existen variedades de temporal que no se deben sembrar durante el verano, sino a principios de invierno.

Cultivo

La caña es un cultivo de zonas tropicales o subtropicales del mundo. Requiere agua y suelos adecuados para crecer bien. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año (con 14% a 17% de sacarosa, 14% a 16% de fibra y 2% de otros productos solubles).
La caña se propaga mediante la plantación de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez plantada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Estos cortes sucesivos se llaman "zafras". La planta se deteriora con el tiempo y por el uso de la maquinaria que pisa las raíces, así que se debe replantar cada siete a diez años, aunque existen cañaverales de 25 o más años de edad.
La caña requiere de abundante agua, su periodo de crecimiento varía entre 11 y 17 meses, dependiendo de la variedad de caña y de la zona. Requiere de nitrógeno, fósforo, potasio y ciertos oligoelementos para su fertilización. En zonas salinas se adiciona azufre para controlar el sodio.
La caña se puede cosechar a mano o a máquina. La cosecha manual se hace a base de personas con machete o rulas que cortan los tallos (generalmente después de quemada la planta para hacer más eficiente la labor) y los organizan en chorras para su transporte. Una persona puede cosechar entre 5 y 7 t por día de caña quemada y 40% menos de caña sin quemar. La cosecha mecánica se hace con cosechadoras que cortan la mata y separan los tallos de las hojas con ventiladores. Una máquina puede cosechar 30 toneladas por hora, pero con el inconveniente de que daña la raíz o soca, disminuyendo en gran medida el nacimiento de nuevas plantas por este método siendo muchas veces necesaria la replantación.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Una vez cortada la caña debe transportarse rápidamente al ingenio para evitar su deterioro por levaduras y microbios. El transporte se hace en vagones por vía férrea, o tirados por un camión o tractor. Los vagones tienen capacidades entre 5 y 20 toneladas cada uno.

2.3. Proceso Productivo del azúcar (a partir de la caña de azúcar)

El procesamiento del azúcar a partir de la caña de azúcar, se puede estructurar en las siguientes etapas:

Labores de campo y cosecha

El proceso productivo se inicia con la preparación del terreno, etapa previa de siembra de la caña. Una vez la planta madura entre los 12 y 14 meses, las personas encargadas de la tarea de cosecha se disponen a cortarla y recogerla a través de alce mecánico o manual, para llevarla hacia los patios de caña de los ingenios.

Patios de caña

La caña que llega del campo se muestra para determinar las características de calidad y el contenido de sacarosa, fibra y nivel de impurezas. Luego se pesa en básculas y se conduce a los patios donde se almacena temporalmente o se dispone directamente en las mesas de lavado de caña para dirigirla a una banda conductora que alimenta las picadoras.

Picado de caña

Las picadoras son unos ejes colocados sobre los conductores accionados por turbinas, provistos de cuchillas giradoras que cortan los tallos y los convierten en astillas, dándoles un tamaño uniforme para facilitar así la extracción del jugo en los molinos.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Molienda

La caña preparada por las picadoras llega a un tándem de molinos, constituido cada uno de ellos por tres o cuatro masas metálicas y mediante presión extrae el jugo de la caña. Cada molino esta equipado con una turbina de alta presión. En el recorrido de la caña por el molino se agrega agua, generalmente caliente, para extraer al máximo la sacarosa que contiene el material fibroso. Este proceso de extracción es llamado maceración. El bagazo que sale de la última unidad de molienda se conduce a una bagacera para que seque y luego se va a las calderas como combustible, produciendo el vapor de alta presión que se emplea en las turbinas de los molinos.

Pesado de jugos

El jugo diluido que se extrae de la molienda se pesa en básculas con celdas de carga para saber la cantidad de jugo de sacarosa que entra en la fábrica.

Clarificación

El jugo obtenido en la etapa de molienda es de carácter ácido (pH aproximado: 5.2), éste se trata con lechada de cal, la cual eleva el pH con el objetivo de minimizar las posibles pérdidas de sacarosa. El pH ideal es de 8 a 8.5, lo cual nos da un jugo brillante, volumen de cachaza, aumenta la temperatura entre el jugo mixto y clarificado y se evita la destrucción de la glucosa e inversiones posteriores. Para una buena clarificación se necesita que la cantidad de cal sea correcta ya que esto puede variar la calidad de los jugos que se obtienen.
La cal también ayuda a precipitar impurezas orgánicas o inorgánicas que vienen en el jugo y para aumentar o acelerar su poder coagulante, se eleva la temperatura del jugo encalado mediante un sistema de tubos calentadores.
La temperatura de calentamiento varía entre 90 ^{o}C y 114.4^{o}C, por lo general se calienta a la temperatura de ebullición o ligeramente más, la temperatura ideal está entre 94 ^{o}C y 99°C. En la clarificación del jugo por sedimentación, los sólidos no azúcares se precipitan en forma de lodo llamado cachaza, el jugo claro queda en la parte superior del tanque; el jugo sobrante se envía antes de ser desechada al campo para el mejoramiento de los suelos pobres en materia orgánica.

Evaporación

El jugo procedente del sistema de clarificación se recibe en los evaporadores con un porcentaje de sólidos solubles entre 10% y 12 % y se obtiene una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 55% al 60 %.
Este proceso se da en evaporadores de múltiples efectos al vacío, que consisten en un conjunto de celdas de ebullición dispuestas en serie. El jugo entra primero en el pre evaporador y se calienta hasta el punto de ebullición. Al comenzar a ebullir se generan vapores los cuales sirven para calentar el jugo en el siguiente efecto, logrando así el menor punto de ebullición en cada evaporador. Una vez que la muestra tiene el grado de evaporación requerido, por la parte inferior se abre una compuerta y se descarga el producto. La meladura es purificada en un clarificador.
Aquí se comienza a evaporar el agua del jugo. El jugo claro que posee casi la mitad composición del jugo crudo extraído (con la excepción de las impurezas eliminadas en la cachaza) se recibe en los evaporadores con un porcentaje de sólidos solubles entre 10 y 12 % y se obtiene una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 55 al 60 %.

Cristalización

La cristalización se realiza en los “tachos”, que son aparatos a simple efecto que se usan para procesar la meladura y mieles con el objeto de producir azúcar cristalizada

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

mediante la aplicación de calor. El material resultante que contiene líquido (miel) y cristales (azúcar) se denomina masa cocida. Esta mezcla se conduce a un cristalizador, que es un tanque de agitación horizontal equipado con serpentines de enfriamiento. Aquí se deposita más sacarosa sobre los cristales ya formados, y *se completa la cristalización.*

Centrifugación.

La masa cocida se separa de la miel por medio de centrífugas, obteniéndose azúcar cruda o mascabada, miel de segunda o sacarosa líquida y una purga de segunda o melaza. El azúcar moscabado debe su color café claro al contenido de sacarosa que aún tiene.
Las melazas se emplean como una fuente de carbohidratos para el ganado (cada vez menos), para ácido cítrico y otras fermentaciones, entre ellas la del alcohol.

Refinación

El primer paso para la refinación se llama afinación, donde los cristales de azúcar moscabado se tratan con un jarabe denso para eliminar la capa de melaza adherente, este jarabe disuelve poca o ninguna cantidad de azúcar, pero ablanda o disuelve la capa de impurezas. Esta operación se realiza en mezcladores. El jarabe resultante se separa con una centrífuga y el sedimento de azúcar se rocía con agua.
Los cristales resultantes se conducen al equipo fundidor, donde se disuelven con la mitad de su peso en agua caliente. Este proceso se hace en tanques circulares con fondo cónico llamados “cachaceras” o “merenchales”, se adiciona cal, ácido fosfórico (3 a un millón), se calienta con serpentines de vapor y por medio de aire se mantiene en agitación. El azúcar moscabado, fundida y lavada, se trata por un proceso de clarificación.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y
CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Clarificación o purificación.

El azúcar moscabado se puede tratar por procesos químicos o mecánicos. La clarificación mecánica necesita la adición de tierra de diatomeas o un material inerte similar; después se ajusta el pH y la mezcla se filtra en un filtro prensa. Este sistema proporciona una solución absolutamente transparente de color algo mejorado y forzosamente es un proceso por lote.
El sistema químico emplea un clarificador por espumación o sistema de carbonatación. El licor que se trata por espumación, que contiene burbujas de aire, se introduce al clarificador a 65°C y se calienta, provocando que la espuma que se forma se dirija a la superficie transportando fosfato tricálcico e impurezas atrapadas. El licor clarificado se filtra y manda decolorar. Este proceso disminuye bastante la materia colorante presente, lo que permite un ahorro en decolorantes posteriores.

El sistema de carbonatación incluye la adición de dióxido de carbono depurado hacia el azúcar fundido, lo cual precipita el carbonato cálcico. El precipitado se lleva 60% del material colorante presente.

Decoloración - Filtración.

El licor aclarado ya está libre de materia insoluble pero aún contiene gran cantidad de impurezas solubles; éstas se eliminan por percolación en tanques que contienen filtros con carbón de hueso o carbón activado

Los tanques de filtración son de 3 metros de diámetro por 6 metros de profundidad, espacio en el que hay de 20 a 80 filtros de carbón; la vida útil del filtro es de 48 hrs. La percolación se lleva a cabo a 82°C.
Los jarabes que salen de los filtros se conducen a la galería de licores, donde se clasifican de acuerdo con su pureza y calidad. Los licores de color más obscuro se vuelven a tratar para formar lo que se conoce como "azúcar morena suave".
Una vez clasificados los licores se pasan a un tanque de almacenamiento, de donde se toman para continuar el proceso de acuerdo al producto final deseado. Los cristales finos de azúcar se hacen crecer a un tamaño comercial por medio de una velocidad de evaporación o ebullición controlada, de agitación y de adición de jarabe. La velocidad no debe ser muy alta ya que se formarán cristales nuevos impidiendo que los ya existentes crezcan.
De los equipos de cristalización se pasa el producto a los tanques de mezclado para uniformar sus características, de ahí a las centrífugas y finalmente al área de secado. Otra posibilidad es pasar de los cristalizadores a otro tipo de cristalizadores, donde obtenemos otros tamaños de partículas: cristales finos para siembra, de aquí pasamos nuevamente a fundición, mezcladoras y centrífugas para separar las melazas de los cristales.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Secado

El azúcar húmedo se coloca en bandas y pasa a las secadoras, que son elevadores rotatorios donde el azúcar queda en contacto con el aire caliente que entra en contracorriente. El azúcar debe tener baja humedad, aproximadamente 0.05 %, para evitar los terrones.

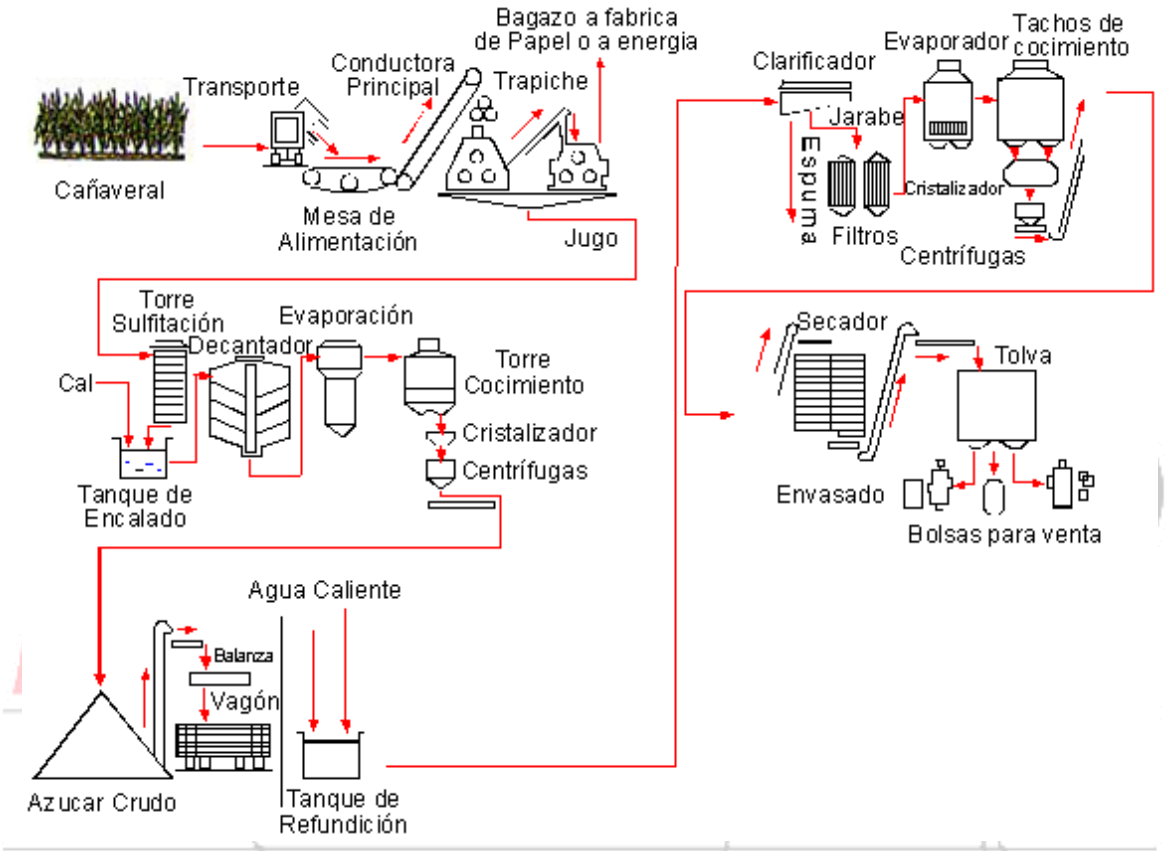
Enfriamiento

El azúcar se seca con temperatura cercana a 60°C, se pasa por los enfriadores rotatorios inclinados que llevan el aire frío en contracorriente, en donde se disminuye su temperatura hasta aproximadamente 40-45°C para conducir al envase.

Envase

El azúcar seca y fría se empaca en sacos de diferentes pesos y presentaciones dependiendo del mercado y se despacha a la bodega de producto terminado para su posterior venta y comercio.

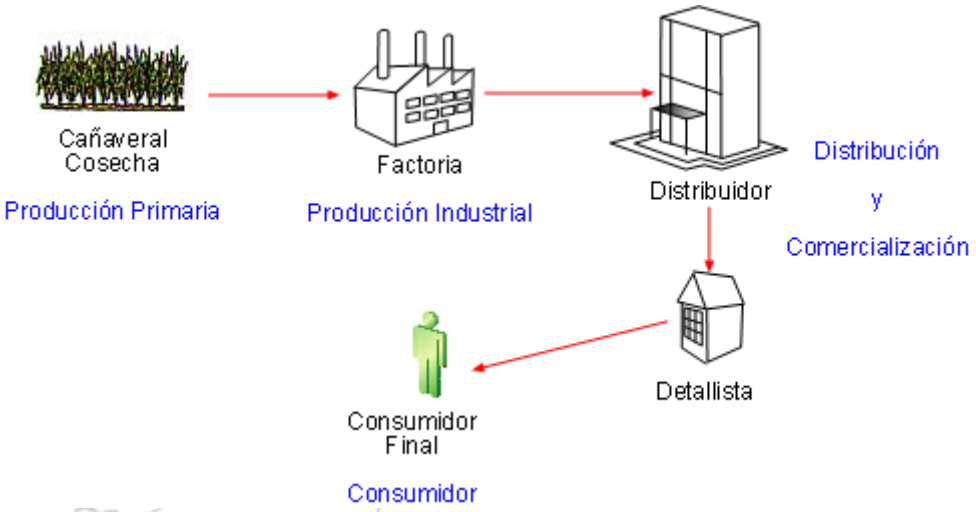
Diagrama del Proceso Productivo del Azúcar de Caña



2.4. Cadena Productiva del Azúcar

Descrita las características del azúcar como tal y su proceso productivo, a través de ellas se implica claramente la cadena productiva del azúcar, mediante el siguiente diagrama:

Cadena Productiva del Azúcar



3. Objetivo{ XE "Objetivo" }

Reconocer la situación e interrelaciones de los actores y de los puntos críticos en los procesos de la cadena productiva del azúcar, con el fin de establecer mejores estrategias de intervención y alianzas entre los actores para desarrollar la competitividad en la cadena con equidad, dentro de una perspectiva de sostenibilidad, en beneficio de los diferentes actores y con énfasis en el beneficio del consumidor final.

4. Cadena Productiva del Azúcar en Bolivia{ XE "Cadena Productiva del Azúcar en Bolivia" }

Los eslabones de la cadena productiva, prácticamente se agrupan en cuatro: la producción primaria (producción de la materia prima), la producción industrial (obtención del azúcar como tal), la distribución y comercialización, y finalmente, el consumidor final del producto.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

4.1. Eslabón de la Producción Primaria{ XE "Eslabón de la Producción Primaria" }

El eslabón primario de la cadena productiva del azúcar, esta constituido principalmente por la caña de azúcar, las variables que la caracterizan son las siguientes:

4.1.1. Zonas de Cultivo y Cosecha{ XE "Zonas de Cultivo y Cosecha" }

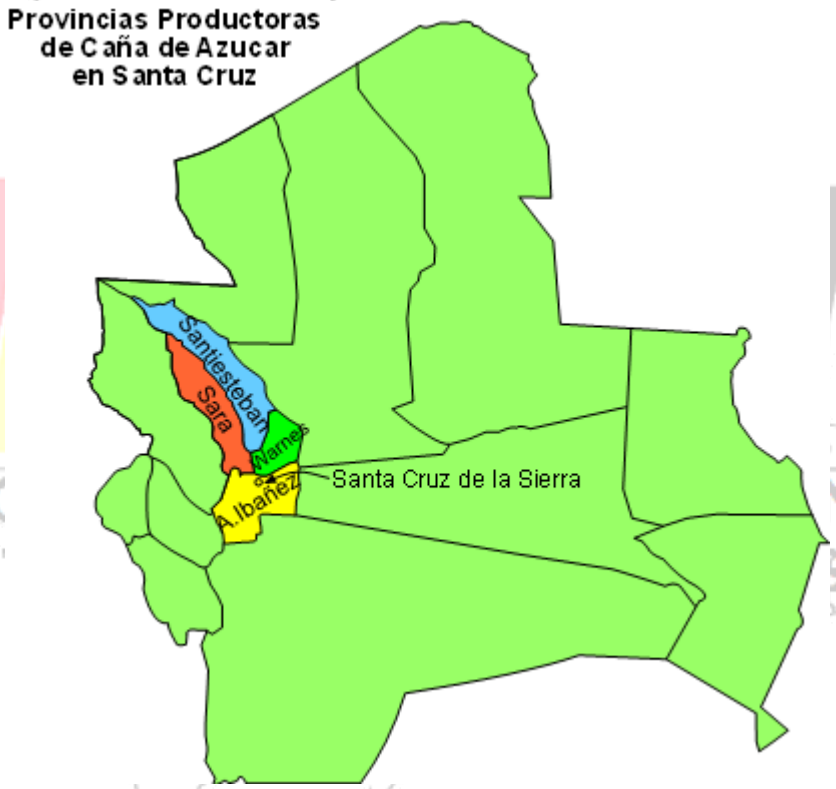
Las zonas de cultivo, de la caña de azúcar, más importantes de Bolivia se hallan en los departamentos de Santa Cruz y Tarija, donde se cultiva prácticamente la totalidad de la producción nacional.

4.1.1.1. Santa Cruz

El área de producción, en el departamento de Santa Cruz, se ubica en las provincias: Andrés Ibañez, municipios de Santa Cruz de la Sierra, Cotoca, El Torno y La Guardia; Provincia Warnes en el municipio del mismo nombre; en la provincia Sara, municipio

de Portachuelo; provincia Santisteban, en los municipios General Saavedra, Mineros y Montero. Para fines de planificación de la producción de caña de azúcar, en función del radio de influencia de los ingenios procesadores establecidos en Santa Cruz, el área de producción de azúcar se dividió en 12 zonas, las mismas que se clasificaron de acuerdo a su extensión en pequeñas, con una extensión que llega hasta 20 [has].; medianas de 20 hasta 50 [has].; y grandes por encima de 50 [has], las pequeñas y medianas plantaciones abarcan el 35% del total de [has] cultivadas de caña y el 65% de las plantaciones grandes.

La zafra en si, se efectiviza de Mayo a Octubre, periodo en el que se movilizaban alrededor de 30.000 personas en el año 2003, y que el 2009 disminuyó a un valor de 12.000 personas[1], esto como consecuencia de la mecanización en la cosecha de caña de azúcar.



[1] "El Día" de Santa Cruz, 18 de Abril del 2010

Producción Caña de Azúcar por Zonas en Santa Cruz

Zona	Caña Zafra 2008 [has]	Caña Zafra 2009 [has]	Producción Caña [Tm] 2008 (*)	Producción Caña [Tm] 2009 (**)	Zonas de Influencia de Ingenios	Prod. Azucar 2009 [qq]
1	18.674,0	17.698,9	907.257,6	878.302,7	SUR-CENTRO S.AURELIO	1.692.722,9
2	4.668,6	4.548,7	226.818,6	225.725,6		386.435,5
3	15.397,8	15.542,3	748.086,9	771.282,5		1.496.363,9
5	5.793,8	5.284,5	281.484,2	262.240,3		506.076,8
SUB TOTAL	44.534,3	43.074,4	2.163.647,3	2.137.551,2		4.081.599,1
4	18.202,0	18.929,9	884.325,9	939.392,7	NORTE GUABIRA	1.407.890,7
6	965,2	1.670,8	46.891,4	82.911,9		117.844,6
7	13.838,6	15.024,5	672.333,4	745.584,6		1.133.543,2
8	10.327,9	10.980,3	501.769,1	544.893,1		836.546,4
SUB TOTAL	43.333,7	46.605,5	2.105.319,8	2.312.782,3		3.495.824,8
9	21.378,6	22.445,4	1.038.653,7	1.113.845,3	EXTREMO NORTE UNAGRO	1.644.034,1
10	5.993,5	6.464,2	291.187,0	320.781,8		465.344,3
11	5.101,6	5.856,8	247.855,6	290.642,5		439.075,5
12	4.842,3	4.622,8	235.255,5	229.405,0		374.839,2
SUB TOTAL	37.315,9	39.389,2	1.812.951,8	1.954.674,5		2.923.293,1
TOTAL	125.183,9	129.069,0	6.081.919,0	6.405.008,0		10.500.717

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de OTAI - Organización de Técnicos de la Agroindustria.

(*) Rendimiento promedio 48,58 [Tm/ha], (**) Rendimiento promedio 49,62 [Tm/ha]

El proceso de corte manual de la caña se verifica por el zafrero y dos ayudantes (llamados "cuartas"), los cuales se ocupan de transportar y pelar la caña cortada, el rendimiento promedio de este conjunto de trabajo es de 2 a 3 [Tm/día], considerándose la jornada de trabajo desde las 05:00am., hasta las 18 p.m., los periodos de cada jornada laboral están siendo normados a 8 horas, como consecuencia de controles gubernamentales y la creciente necesidad de los ingenios para mejorar las condiciones de trabajo, capaces de influir en la imagen empresarial de las mismas. Un claro ejemplo de esta política, es la que se verifica en el municipio de Mineros, cuyos servicios básicos para los zafreros son un ejemplo en toda la región.

El pago que perciben por este trabajo, oscila entre 14 y 25 y [Bs/Tm]. El transporte de la materia prima hasta los ingenios azucareros son asumidos por el productor, recorriendo distancia que oscilan entre 10 [Km] y 45 [Km], por caminos de primer, segundo y tercer nivel, en chatas o camiones en paquetes de 4 a 5 [Tm]. El costo de transporte se la calcula en función de dos valores de mercado: 1.11 [Bs/Km] y 17.6 [Bs/Tm], además que cada camión llega a transportar entre 10 y 14 [Tm].

En relación a las cosechadoras mecánicas se puede mencionar que para el año 2010 se programó la presencia de 82 unidades con un rendimiento aproximado de 600 [Tm/día], fundamentalmente provisionadas por las agrupaciones de cañeros y de los ingenios azucareros de la región, siendo, de acuerdo al gerente general de "Chané Jihusa", Álvaro González (empresa de apoyo logístico de "La Corporación UNAGRO") el

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

costo de alquiler de una cosechadora y su correspondiente transporte (servicio ofrecido en conjunto) entre 6 y 8,5 dólares la tonelada, según la distancia.

La preferencia de uso de las cosechadoras mecánicas, de parte de los productores es evidente, en razón a que en los últimos años, muchas organizaciones sociales se manifestaron por las condiciones de trabajo de los zafreros, reclamando mejores condiciones salariales, vivienda y salud. Además el uso de esta maquinaria, también ayuda a los ingenios, ya que estas entregan la materia prima pre elaborada, como es el limpiado y el trozado en cañotos (piezas de caña entre 20 y 25 cm) listas para su proceso. En contra posición, al necesitar acceder esta maquinaria a los campos de cultivo en forma total, destroza los árboles que se dejan para crecer, por lo que obligan al productor a replantar las mismas, incurriendo en una inversión de tiempo y dinero para su reposición. Finalmente, la programación de cosecha de los zafreros para este 2010, se estimó en 60% cosecha mecánica y 40% corte manual.

En referencia a los precios que los ingenios pagan a los productores, por el producto puesto en planta, inicialmente se la realizaba bajo la modalidad de maquila, repartiéndose porcentajes de la venta final del producto (azúcar) entre los ingenios y los productores. Progresivamente a partir del año 2008, esta modalidad ha ido cambiando verificándose el año 2009, el pago por peso y pureza del jugo (mínimo 75%) y de acuerdo a la temporada de entrega. En época de plenitud de maduración ingenios como "Guabira" llegaron a pagar hasta 19 [$us/Tm], "San Aurelio" 15.5 [$us/Tm] entre otras.

Una inspección sobre la modalidad de pago como maquila, en el periodo 2001-2006, nos permite determinar que la materia prima de esta industria constituye el 60% del costo final del producto, dato corroborado por el estudio de "Factibilidad Económica y Financiera de la producción de caña de azúcar y derivados en el norte del departamento de La Paz", Septiembre 2009, Conservación Estratégica-Bolivia.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Los parámetros de calidad que se controlan en la mayoría de los ingenios, durante la recepción de la materia prima, son: el porcentaje de contenido en fibra, el contenido de sólidos totales, pureza de jugo y el contenido de sacarosa. Un cultivo eficiente puede producir 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año (con 14% a 17% de sacarosa, 14% a 16% de fibra y 2% de otros productos solubles). En los cultivos de Santa Cruz, estas variables fluctúan alrededor de los siguientes valores[2]:

Rendimiento: 49.62 [Tm/ha]
Contenido de Sacarosa: 12%
Contenido de jugo: 82%
Materias extrañas: 8%

Las variables se encuentran por debajo de los cultivos promedio de los países vecinos, por lo que los ingenios están en constante apoyo a los zafreros, a fin de mejorar las actuales variables que caracterizan a la caña de azúcar en Santa Cruz.

[2] Para el año 2009

Superficie Cultivada y Rendimientos, Santa Cruz

Año	Superficie Cultivada [ha]	Rendimiento de Caña [Tm/ha]	Producción Caña [Tm]
2001	78.162	52,39	4.094.907
2002	87.525	50,02	4.378.001
2003	89.853	50,02	4.494.447
2004	91.242	50,02	4.563.925
2005	92.213	47,30	4.361.675
2006	99.624	50,84	5.065.236
2007	120.531	47,21	5.690.594
2008	125.184	48,58	6.081.919
2009	129.069	49,62	6.405.008
2010 (p)	126.000	37,00	4.662.000

Fuente: OTAI - Organización de Técnicos de la Agroindustria.

Elaboración: CAO-SIPREM

(p): Rendimiento y Producción Estimada en base al 99% de avance de la Zafra

En relación a la capacidad de molienda de los ingenios inmersos en esta región del país, se puede anotar que ellas toman valores de acuerdo a la siguiente tabla:

Capacidad de molienda Ingenios de Santa Cruz

Ingenio	Capacidad [Tm/día] (*)
UNAGRO	12.000
DON GUILLERMO	7.000
SAN AURELIO	10.000
GUABIRA	15.000
TOTAL	44.000

Fuente: Informe para Emisión de Bonos AGUAI 2009, (*) a Agosto del 2009

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

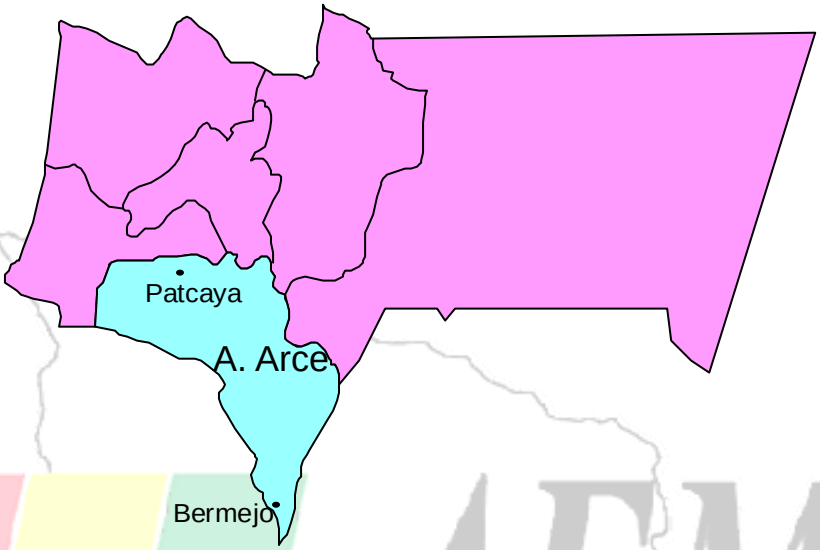
4.1.1.2. Tarija

La zona de producción de caña de azúcar en el Departamento de Tarija está ubicada en la Provincia Arce, más propiamente en el municipio de Bermejo y parte del municipio de Padcaya, capital de dicha Provincia; ambos ubicados al sur de la provincia. El clima característico de la región es templado con veranos calurosos, de sub-húmedo a húmedo, con una precipitación fluvial de 1,203.7 mm., de las cuales un 88% se distribuyen entre los meses de noviembre a abril. La zona se ve delimitada en su territorialidad por el río Bermejo al oeste y el río Tarija al este, ambos demarcan la frontera con la república Argentina. La altitud promedio de la zona es de 420 metros sobre el nivel del mar, presentando un paisaje con montañas y riberas que confluyen en la unión de los dos ríos.

La principal actividad productiva de la zona es la caña de azúcar, le sigue en importancia los cítricos, maíz, maní y yuca que abastecen el mercado regional.

También se dan, el criado de ganado bovino, ovino, caprino y aves de corral, y la explotación piscícola en menor escala. La ciudad de Bermejo se asienta en la ribera este del río Bermejo, con una extensión de 4 Km^2, a su frente se encuentra la localidad de Aguas Blancas (Argentina), con la que mantiene un constante vínculo a través de un sistema de transporte fluvial (chalanas), que une ambas riberas, y que moviliza un gran contingente de personas y el comercio informal.

Zonas de Cultivo de Caña en Tarija



La extensión de caña de azúcar abarca 9 zonas y 27 sub-zonas, de acuerdo a la siguiente relación:

Distribución de Zonas Zafreras en Tarija

Zona	PROVINCIA	SUB ZONAS(*)
1	Campo Grande	Campo Grande río Bermejo y Campo Grande río Tarija
2	Porcelana	Porcelana Bordo y Porcelana Bajo
3	La Talita	
4	Arrozales	
5	El Nueve	Quebrada El Nueve y Quebrada El Cinco
SUB TOTAL		
6	Colonia Linares	Colonia Linares Centro, Costa Rica, Quebrada Chica, Arrayanal y El Toro
7	Barredero	Barredero, San Telmo río Tarija, Volcán y Nogalitos río Tarija
8	Trementinal	
9	Camino a Tarija	Candado Chico, Candado Grande, Quebrada Santa Rosa, La Florida, Flor de Oro, Naranjo dulce, Los Pozos, San Telmo río Bermejo, La Goma, El Salado y Nogalitos

Fuente: Trabajo Infantil en la Zafra de la caña de azúcar, 2002

(*) Las sub-zonas solo sirven como puntos de referencia porque corresponden a las comunidades que se encuentran agrupadas en una zona"

La cosecha de la caña tiene una alta incidencia manual, en contra posición a lo apuntado en Santa Cruz, el 63% de las áreas cultivables se encuentran próximas al ingenio en terrenos accesibles, mientras que el 37% se encuentra en lugares de

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

pendiente considerable, alrededor de 30º, lo que hace la razón principal de la cosecha manual además de un trabajo adicional hacia los camiones de transporte.
A continuación se muestra, la progresión de las áreas cultivadas, en Tarija para el consumo de materia prima de su ingenio azucarero:

Superficie de área cultivada en Tarija

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Superficie [has]	10.996	9.683	10.060	9.885	11.050	11.300	11.205	11.230	11.305

Fuente: Informe para Emisión de Bonos AGUAI 2009

La temporada de zafra, dura alrededor de 150 días, la misma que inicia generalmente entre los meses de Abril o Mayo, con una movilización en promedio de 5000 personas, cada zafrero tiene como ayudantes, por lo general, a adolescentes que el rubro son conocidos como "cuartas", ellos son los encargados de sacar las hierbas y suciedad de la caña, así como su consolidación en paquetes de 5 toneladas aproximadamente. Las jornadas laborales pueden desarrollarse hasta en 14 horas, desde las 03:00 hasta las 18:00, con un periodo de descanso de 1 hora a medio día. Los rendimientos de cosecha pueden variar de 3 a 4 [Tm/día], llegando a percibir remuneraciones que van desde los 22.5 a 23.5 [Bs/Tm]. Respecto a los "cuartas", pueden llegar a recibir hasta 500 [Bs/mes], fuera del servicio de alimentación, la cual correa a cuenta del productor.
El transporte de la caña, desde los lugares de cosecha hasta los ingenios mismos, son asumidos por los productores, los mismos que se verifican en vehículos que cargan desde 2 a 6 paquetes, cada paquete de 5 [Tm] (o sea de 10 a 30 Tm). El costo de transporte oscila entre 8 y 35 [Bs/Tm], en función de la distancia al ingenio, la misma que puede variar hasta 60 [Km] como promedio.
De 1985 al 2001, el pago de la materia prima, puesta en planta, se verificó como maquila, con el 60.6% del azúcar producido para el productor y 39.4% para el ingenio, con los subproductos correspondientes, a favor del ingenio. A partir del 2001, se empezó a pagar por peso y pureza de jugo de la caña, estableciéndose como valor mínimo del jugo en 75%. En razón a esta modalidad los precios de compra variaron entre 118 [Bs/Tm] y 165 [Bs/Tm].
La capacidad de molienda[3] del ingenio es de 6.000 [Tm/día]
Uno de los problemas que enfrenta el ingenio azucarero en esta región, es la falta de materia prima, siendo que muchos productores prefieren vender su producto, al ingenio azucarero "El Tabacal" (Argentina), debido a los mayores precios de pago. Según el jefe regional de la Aduana, José Miguel Galarza, en fecha 2/9/10, explico al periódico "El País "de Tarija, diariamente salen alrededor de 1.200 Tm de caña de azúcar hacia la Argentina. Galarza explicó que para sacar la materia prima de Bermejo hacia la Argentina no requieren de autorización de la aduana, puesto que el único requisito es que la caña esté acompañada de un certificado del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (Senasag), su certificado de origen y,

[3] Estudio para la emisión de bonos de AGUAI, 2009.

como es producida de forma local, permite acogerse al acuerdo de complementación económica del Mercado Común del Sur (Mercosur).

Otro problema a apuntar, es la disminución del rendimiento de las tierras de cultivo, cuyas semillas tienen una antigüedad de hasta 20 años, el rendimiento hasta hace unos 10 años era de 60 [Tm/ha], ahora estos valores oscila alrededor de 50 [Tm/ha].

Considerando un rendimiento promedio de 55 [Tm/ha] se puede calcular la producción de caña de azúcar en el departamento.

Producción de caña de Azúcar en Tarija

Año	[has]	Producción Caña [Tm]
1996	11.140	612.700
1997	11.964	658.020
1998	12.323	677.765
1999	11.949	657.195
2000	10.996	604.780
2001	9.683	532.565
2002	10.060	553.300
2003	9.885	543.675
2004	11.050	607.750
2005	11.300	621.500
2006	11.205	616.275
2007	11.230	617.650
2008	11.305	621.775

Fuente: Elaboración Propia, rendimiento promedio 55 [Tm/ha]

La estimación realizada, se torna mas fiable, en razón de que considera en origen la cantidad de materia prima que se vende al ingenio "El Tabacal", que posiblemente no se contabilizan en los registros de molienda del Ingenio azucarero, ya sea esta por vía legal o contrabando.

4.2. Eslabón de la Producción Industrial

4.2.1. Unidades Productivas y sus Productos

En Bolivia, actualmente existen 5 ingenios en Bolivia con una capacidad instalada conjunta de 50.000 Toneladas de Caña por día. Cuatro de ellos se encuentran en el Departamento de Santa Cruz: Ingenio Azucarero "Roberto Barbery Paz" (UNAGRO), Planta Industrial Don Guillermo (ex La Bélgica), Ingenio Azucarero San Aurelio e Ingenio Azucarero Guabirá S.A., y uno en el Departamento de Tarija: Ingenio Azucarero Moto Méndez (Industria Agrícola de Bermejo S.A.).

4.2.1.1. Ingenio Azucarero UNAGRO S.A.

El Ingenio Azucarero "Roberto Barbery Paz", está ubicado en el Municipio de Minero, en la región norte del Departamento de Santa Cruz de Bolivia. Constituye una de las ocho unidades económicas de la Corporación UNAGRO S.A. La zona en la que

desarrolla sus actividades es eminentemente agrícola con un promedio de altura de 245 m.s.n.m., temperatura de 30°C, y una precipitación pluvial de 1.100 milímetros anuales, que se constituyen en factores altamente favorables para el cultivo de la caña de azúcar. Las instalaciones industriales del Ingenio, se encuentran a 80 kilómetros de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Como institución nace en Diciembre de 1972, con el nombre de Ingenio "Santa Cruz", para convertirse en 1973, en Sociedad Anónima. El diseño del proyecto y su entrega llave en mano, fue realizado por la firma Inglesa Tate and Lyle Enterprises y el financiamiento fue realizado por Bancos Londinenses, realizándose los trámites jurídicos de constitución y las obras civiles entre los años de 1973 a 1976.

La primera zafra del Ingenio Azucarero fue en Mayo de 1977, con una duración de 191 días, consiguiéndose una molienda de 360.732 toneladas métricas de caña, que tuvieron como resultado una producción de 654.621 quintales de azúcar.

El diseño original del Ingenio, permitía la producción de azúcares crudos en un 60% y blancos en un 40%, introduciéndose mejoras tecnológicas entre los años 1978 y 1979 que permitieron la actual producción de azúcares blancos en un 100%.

La capacidad efectiva de molienda diaria de caña del Ingenio a lo largo de los años se ha ido incrementando, desde 4.000 toneladas métricas iniciales hasta 12.000 toneladas métricas en la actualidad, siendo la capacidad nominal de producción de azúcar de 3.600.000 quintales para una zafra de 219 días.

A partir del 31 de Enero de 1994, cambia de razón social a Ingenio Azucarero "Roberto Barbery Paz", en homenaje a su fundador, el Sr. Roberto Barbery Paz.

Productos:

Azúcar crudo

Producto cristalizado obtenido del cocimiento del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa cubiertos por una película de su miel madre original. Utilizado como materia prima para refinación, con una presentación en envases de 50 kilogramos de polipropileno.

Parámetros Generales:

Polarización ºS a 20oC	mínimo 97,00
Humedad %	máximo 0,40
Dextrana	máximo 250 uma

Azúcar refinado

Utilizado en industrias de bebidas gaseosas y otras con altas exigencias de color y calidad, comercializado en envases de 46 Kg y 50 Kg. en bolsas de polipropileno.

Parámetros Generales

Polarización (°S 20° C)	mínimo 99,850
Color, UI a 420 nm	menor a 60

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Humedad [%]	máximo 0,040
Cenizas sulfatadas [%]	máximo 0,020
Recuento de bacterias mesófilas Aerobias UFC/10g.	menor de 200/10g
Recuento de mohos y levaduras UFC/10g.	menor de 10/10g

Azúcar supercristal refinado

Utilizado en industrias de bebidas gaseosas y consumo doméstico, comercializado en envases de 46 o 50 Kg de polipropileno.

Parámetros Generales

Polarización, (^{o}S 20° C)	mínimo 99,88
Color, UI a 420 nm	máximo 45
Humedad [%]	máximo 0,036
Cenizas Conductimetricas [%]	máximo 0,015
Recuento de bacterias mesófilas Aerobias	menor de 200/10g
Recuento de mohos y levaduras	menor 10/10g

Alcohol Potable

Utilizado en bebidas alcohólicas, licores, perfumería, cosméticos, fármacos y otros. Comercializado en envases de un litro.

Grado alcoholimétrico	mínimo 96° G.L.
Olor	Característico
Apariencia	Líq. transparente
Densidad relativa	máximo 0.812
Acidez Total (exp. Acido Acético)	máximo 1,10 PPM
Alcoholes Superiores (Prueba Fusel)	Exento
Tiempo de decoloración (prueba de Barbet a 15 ^{o}C)	mínimo 25 min.

También fabrica alcohol fino, extrafino, anhidro o absoluto.

4.2.1.2. Planta Industrial "Don Guillermo" Ltda. (ex La Bélgica)

Establecido en una propiedad agrícola denominada "La Bélgica", empezó sus operaciones de obtención del azúcar, a partir de 1952, a la cabeza de los hermanos Gasser. Un año antes la sociedad agrícola se había convertido en sociedad anónima,

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

traducido en un ingenio. A partir de 1952, se comenzó a producir azúcar granulada en el denominado, ingenio “La Bélgica”, y desde entonces empezaron las ampliaciones, primero con la compra de un nuevo trapiche con capacidad para una molienda de 250 toneladas de caña diaria, luego otro para 400 toneladas diarias caña.

En febrero de 1959 se obtuvo del Development Loan Fund (USA) un crédito de $us 2.500.000.-, con este préstamo y la cooperación del gobierno de Bolivia la firma Industrias La Bélgica S.A., amplio su capacidad de molienda a un promedio de 2.000 toneladas de caña por día, además instaló una fabrica de alimentos para ganado y aves (LEVABOL).

En 1973 se tendió un gasoducto de Caranda a La Bélgica, por cuenta de la firma Industrias La Bélgica, siendo de este modo la primera empresa que inicio el consumo de gas.

En 1986 el Sr. Guillermo Gutiérrez, compra el Ingenio Azucarero “La Bélgica“, para dar continuidad al proceso productivo y la consolidación de sus productos: azúcar marca “La Bélgica”, alcohol “Caimán” y Levadura Seca “Levabol”, así también crea un nuevo producto llamado “Pastobol” que se obtiene de la hidrolización del bagazo, producto para el consumo de animal bovino.

En Abril del 2003, cambia la razón social del ingenio a Planta Industrial “Don Guillermo” Ltda., manteniendo el nombre de sus productos ya consolidados en el mercado de consumo. Actualmente las constantes mejoras que se hicieron, especialmente en el proceso de molienda han permitido dimensionar la misma a una cantidad de molienda de 7.000 [Tm/día].

Productos:

Azúcar

Envases: para el mercado interno bolsas de 46 Kg. de polipropileno. Para exportación bolsas de polipropileno con revestimiento interno de polietileno con capacidad de 50 kg aceptando exigencias del comprador (granel, etc.). En Bolivia se la comercializa con el denominativo de "chulito ", marca comercial de La Bélgica.

Parámetros Generales

Polarización ^{o}S	99.48
Color	51[%]
Cenizas	0.016[%]
Humedad	0.036[%]
Granulometría	0.56 [%]
Turbidez	8[%]
Azúcares Reductores	0.028[%]

Alcohol

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Comercializado con el denominativo de “caimán”, se presenta en el mercado interno en cajas jaulas con dos envases de hoja de lata electrolítica de 16 litros cada una. También en envases de 1, 2, 4, 6 y 8 litros y en bidones plásticos de 1 litro.
Para exportación se la oferta a granel en camiones, tanques cisternas, ferrocarril; de acuerdo a exigencias del cliente comprador.

Parámetros Generales

Grado Alcohólico a 15°C	96.0 °GL
Densidad (peso específico)	0.812
Olor	Característico
Sabor	Ardiente
Color	Incoloro
Test de Permanganato a 15oC	26 min.
Acidez Total (Acética) Mgr/l	23[%]

Levabol

(Levadura seca), sub producto de la elaboración del alcohol, contiene proteínas y vitaminas que los ganaderos necesitan para el desarrollo físico del ganado. Se vende en envases de 15 Kg.

Parámetros Generales

Proteína	33 [%]
Digestibilidad	95 [%]
Energía Metabolizable	2.800 [Kcal]
Metionina	0.76 [%]
Lisina	4.20 [%]
Triptofano	1.05 [%]
Treocnina	1.60 [%]
Humedad	3.50 [%]
Ceniza	11.2 [%]

Pastobol

Producto de la hidrolización del bagazo de la caña de azúcar. Es un suministro para el volumen y fibra del ganado, de gran contenido calórico, de excelente digestibilidad y gran palatabilidad. Comercializado en la modalidad de venta “a granel”.

Parámetros Generales (en 100 g de materia seca)

Proteína Bruta	1.69
Fibra Bruta	4.45

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Extracto Etéreo	4.86
Materia Mineral	4.77
Extracto no hidrogenado	54.25
Fibra en detergente neutro	58.16
Fibra en detergente acido	62.65
Materia seca	44.32
Celulosa	43.99
Hemicelulosa	4.4
Calcio	0.02
Fosforo	0.16
Potasio	0.02
Digestibilidad en vitro M.S.	64.82

Melaza

Es un producto obtenido de la caña, es un líquido viscoso consistente de color oscuro, de olor y sabor agradable. Se utiliza como complemento en la alimentación de animales. Esta se vende a granel.

Parámetros Generales

Sustancias secas	77 a 87%	Agua	20%
Componentes orgánicos	72%	Agua mineral	10.5%
Sacarosas	34%	Calcio	0.8%
Glucosas	16%	Fosforo	0.1%
Fructosa	16%	Nutrientes digestibles	57%
Materia no azúcares	10%	Proteinas digestibles	1.2%
Componentes inorgánicos	7.11%	Tiamina	9.8%
Potasio	2.6 a 5%	Riboflavina	3.0%
Residuos sulfatados	1.6%	Niacina	28%
Cloratos	0.4%	Acido pantoténico	35%
Carbohidratos	58%	Solidos (Brix)	87.12%
Proteina	2%	Azúcar reductor	18.4%
Polarización	32.8%	Ceniza	12%
Pureza	37.65%		

4.2.1.3. Compañía Industrial Azucarera "San Aurelio S.A."

La Compañía Industrial Azucarera "San Aurelio" S.A. (CIASA) es una empresa dedicada a la actividad agroindustrial con larga trayectoria en la producción de azúcares y alcoholes que son destinados al mercado nacional e internacional.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y
CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Fundada por Ramón Darío Gutiérrez Jiménez, el 1 de Junio de 1951, comenzó la producción de azúcar en 1957, cuando su dueño comenzó la producción de 5.000 quintales. Desde entonces la capacidad instalada de su fábrica de azúcar y destilería de alcohol se ha incrementado continuamente a través de los años, posicionándose hoy como una de las tres plantas de mayor capacidad de molienda en Bolivia, alrededor de 10.000 [Tm/día], y su capacidad de producción de azúcar alrededor de las 1.000 [Tm/día] (21.700 qq aproximadamente).
La destilería que funciona en la misma planta industrial puede producir anualmente hasta 25 millones de litros de alcohol.

Productos:

Azúcar refinado

Utilizado en industrias de bebidas gaseosas y otras con altas exigencias de color y calidad, comercializado en envases de 46 Kg y 50 Kg. en bolsas de polipropileno con revestimiento interno de polietileno.

Parámetros Generales	
Polarización oS	mínimo 99.8
Color ICUMSA	máximo 60 (420nm)
Cenizas (p/conductividad) [%]	máximo 0.03
Humedad [%]	máximo 0.03
Granulometría	máximo 550 µm
Insolubles [%]	máximo 0.02

Azúcar Blanco

Utilizada en ciertas industrias de bebidas en mezclas sólidas, en panaderías y en el consumo doméstico popular. Disponible en envases de polipropileno de 46 Kg y 50 Kg, con revestimiento interno de polietileno.

Parámetros Generales	
Polarización oS	mínimo 99.7
Color ICUMSA	máximo 100 (420nm)
Cenizas (p/conductividad) [%]	máximo 0.04
Humedad [%]	máximo 0.04
Granulometría	máximo 650 µm
Insolubles [%]	máximo 0.03

Azúcar Blanco Especial

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Comercializado en envases de polipropileno de 46 Kg y 50 Kg, con revestimiento interno de polietileno.

Parámetros Generales

Polarización oS	mínimo 99.65
Color ICUMSA	máximo 150 (420nm)
Cenizas (p/conductividad) [%]	máximo 0.05
Humedad [%]	máximo 0.04
Granulometría	máximo 700 µm
Insolubles [%]	máximo 0.035

Azúcar Crudo (Azúcar Moreno, Azúcar Rubio, Azúcar Mascabada)

Producto disponible en bolsas de 50 Kg de polipropileno con revestimiento interno de polietileno. Se constituye como materia prima para el azúcar refinado.

Parámetros Generales

Polarización oS	mínimo 98.65
Color ICUMSA	máximo 200 (420nm)
Humedad [%]	máximo 0.105
Granulometría	máximo 1070 µm
Insolubles [%]	máximo 0.090

Alcohol Etílico

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico	96.0 °GL
Metanol	máximo 6.0 g/hl
Alcoholes Superiores	máximo 2.2 g/hl
Aldehídos (como acetaldehídos)	máximo 1.5 g/hl
Esteres	máximo 2.8 g/hl
Test de Permanganato a 15oC	mínimo 10 min.
Color Alpha	máximo 10
Apariencia	transparente e incolora

4.2.1.4. Industria Azucarera "Guabirá S.A."

Ubicado a 53 kilómetros de la ciudad de Santa Cruz, y a 3 kilómetros de la ciudad de Montero, inició actividades operativas el 6 de Julio de 1956 con su primera zafra azucarera, con una capacidad de molienda de 1.000 [Tn/día], produciendo en la gestión 30.007 quintales de azúcar refinado y 329.350 litros de alcohol. Esta iniciativa económica fue alentada por el gobierno en 1953 a través de la entonces Corporación Boliviana de Fomento (CBF), mediante el pago de un impuesto de 4 Bs. por kilogramo de azúcar importado, con el objetivo final de implementar una factoría capaz de

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

abastecer los requerimientos de azúcar del país. El proyecto colmó las expectativas generadas a tal punto de que realizó su primera exportación el año 1964.
Un hito histórico para la empresa se produjo en 1976, año en el se incrementó su capacidad de molienda de caña de azúcar, de 1.000 [Tn/día] a 5.500 [Tn/día] y un nivel de producción de 1.680.000 qq de azúcar (aproximadamente 76.204.800 Kg).
A partir de Marzo de 1986 se inicia la transferencia de esta unidad productiva a la Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz (CORDECRUZ), después de la disolución de la CBF por D.S. 2160, concluyendo la administración estatal en 1993.
A partir de Julio de 1993, Guabirá S.A. inicia su privatización por ley 1330 y D.S. 23536, traspasando el 40% de sus acciones a los productores de caña, involucrados en la provisión de materia prima; 40% a sus trabajadores, conservando el 20% CORDECRUZ. Dos años más tarde este porcentaje se transferiría a otro sector de cañeros agrupados en la razón social UNICA S.A., hecho con el cual se consolidaría su privatización total.
Actualmente la capacidad de molienda de esta unidad productiva se sitúa alrededor de 15.000 [Tm/día], siendo la de mayor capacidad hasta el momento.

Productos:

Azúcar refinado

Utilizado en industrias de bebidas gaseosas y otras con altas exigencias de color y calidad, comercializado en envases de 50 Kg. en bolsas de polipropileno con polipropileno interior.

Variables Técnicas:
Parámetros Generales Refinado 50

Polarización ^{o}S	mínimo 99.8
Color ICUMSA	máximo 50
Cenizas [%]	máximo 0.03
Humedad [%]	máximo 0.04
Granulometría AM (Mm.):	máximo 0.6; cristales finos y blancos libres de floculación.

Parámetros Generales Refinado 80:

Polarización ^{o}S	mínimo 99.8
Color ICUMSA	máximo 80
Cenizas [%]	máximo 0.04
Humedad [%]	máximo 0.04
Granulometría AM (Mm.):	máximo 0.6; cristales finos y brillantes libres de floculación.

Azúcar Extrafina

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Producto utilizado en las industrias de bebidas, dulces, jugos, galletería, lácteos y uso doméstico. Presentado en envases de polipropileno de 50 Kg. con polietileno interior para industrias y exportación, también en bolsas de 46 Kg para uso doméstico.

Variables Técnicas:

Parámetros Generales

Polarización ^{o}S	mínimo 99.7
Color ICUMSA	máximo 80 y 120
Cenizas [%]	máximo 0.04
Humedad [%]	máximo 0.04
Granulometría AM (Mm.):	máximo 0.6; cristales finos y brillantes.

Azúcar Blanco Especial

Utilizada en ciertas industrias de bebidas en mezclas sólidas, en panaderías y en el consumo doméstico popular. Se presenta en envases de polipropileno de 50Kg con polietileno interior para industrias y exportación, y en bolsas de polipropileno de 46 Kg con polietileno interior para uso doméstico.

Parámetros Generales

Polarización ºS	mínimo 99.6
Color ICUMSA	entre 180 y 400
Cenizas [%]	máximo 0.20
Humedad [%]	máximo 0.05
Granulometría AM (Mm.):	entre 0.6 y 0.8 para 50 Kg, y entre 0.8 y 1.0 para 46 Kg., con leve sabor característico propio, cristales levemente amarillos, grandes y brillantes. Otros parámetros especiales, a pedido.

Azúcar Rubio y Moreno

Utilizada para repostería, consumo doméstico y exportación, presentada en envases de polipropileno con interior de polietileno de 50 Kg. A ellas se agrega el azúcar crudo VHP (very high polarisation) que es totalmente para exportación, utilizada como materia prima para la elaboración de azúcares refinados, en envases de polipropileno a granel de 50 Kg. y en big bags a pedido especial.

Variables Técnicas:

Parámetros Generales Moreno:

Polarización ºS	mínimo 97.5
Color ICUMSA	entre 7000 y 10000
Cenizas [%]	máximo 0.70
Humedad [%]	máximo 0.50
Granulometría AM (Mm.):	máximo 0.8 y 1.0, sabor y olor característico a miel de caña, cristales amarillos grandes y agrupados.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Parámetros Generales Rubio:

Polarización ºS	mínimo 97.5
Color ICUMSA	entre 5000 y 7000
Cenizas [%]	máximo 0.70
Humedad [%]	máximo 0.50
Granulometría AM (Mm.):	máximo 0.6 y 0.8, sabor y olor característico a miel de caña, cristales amarillos grandes y agrupados.

Parámetros Generales azúcar crudo VHP (very high polarisation) cuota USA:

Polarización ºS	min. 98 - Max 99
Color ICUMSA	máximo 6000
Cenizas [%]	máximo 0.70
Granulometría AM (Mm.)	granulometría y otros parámetros a exigencias de las refinerías americanas, se atiende pedidos especiales para más de 2500 TM., sabores y olores característicos a miel de caña.

Alcohol Etílico de caña o Etanol Neutro

Utilizado en bebidas alcohólicas, licores, perfumería, cosméticos, fármacos y otros, puesto a disposición del consumidor en la modalidad de "granel".

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico	96.2 °GL
Test De Permanganato	mínimo: 30 min.
Color	Incoloro
Absorbencia 220	máximo 0.30
Absorbencia 230	máximo 0.18
Aspecto	Límpido y exento de olores y sabores extraños

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Alcohol etílico de caña o etanol rectificado

Presentación a granel para exportación y en jabas (envases de 1, 2, 4 y 16 litros para el mercado nacional).

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico Mínimo	96.0 °GL
Test Del Permanganato	mínimo: 20 min.
Color	Incoloro
Aspecto	Límpido y exento de material en suspensión. Bajo contenido de metanol, alcoholes superiores y otros.

Alcohol hidratado

El alcohol hidratado es un producto final de los procesos de destilación y rectificación, es una mezcla binaria alcohol-agua que alcanza un tenor del orden de 96° GL. Esto ocurre debido a la formación de una mezcla aceotrópica, fenómeno físico en el cual los componentes no son separados por el proceso de destilación. El alcohol hidratado, que

contiene hasta 9% de agua en volumen, no se debe mezclar con gasolina y puede ser utilizado como carburante en forma pura (no mezclado) únicamente en motores que han sido diseñados para trabajar con este tipo de combustible o en motores diseñados para trabajar con gasolina en los cuales se han introducido modificaciones técnicas para funcionar con alcohol hidratado.

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico	mínimo 94.5 GL
Color	leve tonalidad amarillenta
Aspecto	límpido y exento de material en suspensión
Solubilidad En Agua	completa

Alcohol absoluto

Alcohol deshidratado, no tiene agua, y su pureza esta cercana al 100%. Utilizado principalmente en Laboratorio como disolvente.

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico	mínimo 99.2 GL
Color	leve tonalidad amarillenta
Aspecto	límpido y exento de material en suspensión

Alcohol medicinal

Alcohol medicinal o desinfectante al 70%, cuyo uso esta destinado como desinfectante de uso externo, se la comercializa en bidones de 1 litro en paquetes de 8 unidades (termo contraíble).

Parámetros Generales:

Grado Alcohólico	68 a 72 GL
Densidad	0.8904 a 0.8807
Acidez Máximo 10	PH 6.5 a 7.5
Color	incoloro
Aspecto	límpido y exento de material en suspensión

Ron Kayana (Ron de Caña de Azúcar)

Producido a partir de mieles de caña de azúcar, con procesos de añejamiento en toneles de roble. Su comercialización se la realiza en botellas de 750 cc color ámbar en cajas de 12 unidades para ron kayana oro 5 años, en botellas de 750 cc color blanco en cajas de 12 unidades para ron kayana 3 años.

Parámetros Generales:

Bebida alcohólica al 40% volumen.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Melaza y Mieles de Caña

Subproducto del proceso de elaboración de azúcar con un alto contenido calórico, se la utiliza como complemento para la fuente de energía del alimento balanceado, para el ganado, también se la utiliza como materia prima para la fabricación de levadura. Finalmente, su comercialización se la realiza en la modalidad de a "granel".

Bio abono

Abono agrícola para plantaciones de alto rendimiento y de amplio uso en jardinería, comercializado a "granel".

Parámetros Generales:

Fertilizante orgánico que mejora el rendimiento de los diferentes tipos de suelos, y preserva el medio ambiente sus principales componentes son:

Nitrógeno	0.91 %
Potasio	1.40 %
Fósforo	2.24 %

4.2.1.5. Ingenio Azucarero Moto Méndez (Industria Agrícola de Bermejo S.A.)

El Ingenio Azucarero de Bermejo fue fundado en el año 1968 como empresa estatal descentralizada dependiente de la Corporación Boliviana de Fomento (CBF), pero con la desaparición de ésta, en agosto de 1985, pasó a depender de la Corporación de Desarrollo de Tarija (Codetar) por esas fechas.

Con todo, tampoco fue muy largo este período y, debido a la vigencia de la descentralización administrativa, quedó durante años bajo la batuta de la Prefectura del departamento de Tarija.

1998, representó un punto de inflexión, pues el Ingenio fue transferido al sector privado mediante la conformación de una sociedad de economía mixta entre la Prefectura, los trabajadores del ingenio y el sector cañero de Bermejo. La Prefectura, sin embargo, terminó por vender sus acciones en partes iguales a los otros dos socios.

Así se llegó hasta el 3 de diciembre de 2001, momento en el que, por discrepancias, los trabajadores del ingenio adquirieron el 100 por ciento de las acciones del sector cañero, constituyéndose desde entonces en una Sociedad Anónima y en los únicos propietarios de esa enorme industria azucarera. Actualmente el ingenio se llama "Ingenio Azucarero Moto Méndez", patrocinado por la "Industria Agrícola de Bermejo S.A.).

A la fecha, tiene una capacidad de molienda, aproximadamente de 6.000 [Tm/día].

Productos:

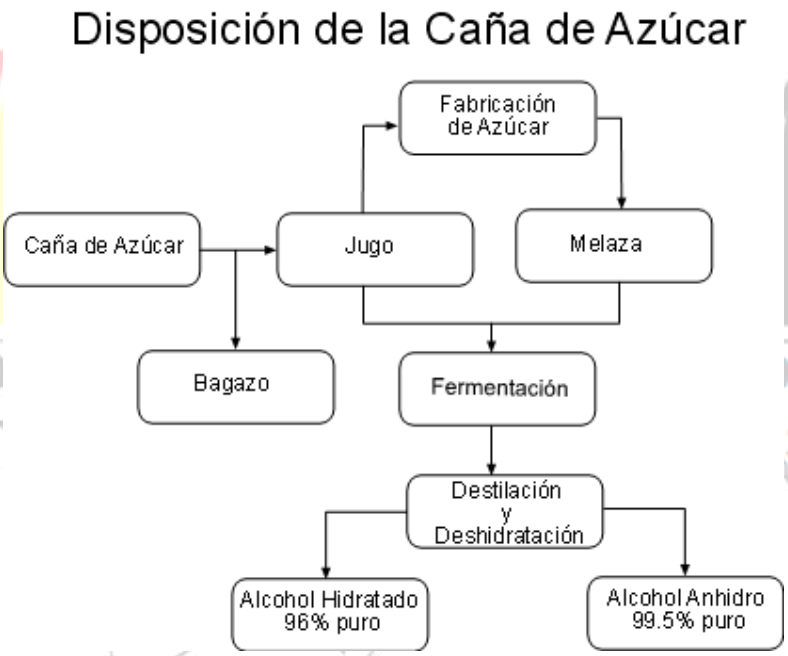
Este ingenio se caracteriza por la producción de azúcar blanco directo que es una azúcar no refinada con trazas de minerales, que tiene alguna característica alimenticia y que es la preferida en el mercado del sur del país, también produce azúcar crudo

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

libre de dextranas para el mercado internacional y alcohol de 96 grados, para el mercado internacional principalmente.
La azúcar para el mercado interno se empaca en bolsas de polipropileno con recubrimiento interior de plástico, en presentaciones de 46 kilos, 50 kilos y 11.5 kilos. El producto para el mercado internacional se puede además manejar a granel, especialmente si se trata de azúcar crudo.
En cuanto al alcohol se maneja a granel, se transporta en camiones cisterna y va todo al mercado internacional.

4.2.2. Producción de Azúcar y Alcohol{ XE "Producción de Azúcar y Alcohol" }

De acuerdo a los antecedentes de las unidades productivas, se deduce que la caña de azúcar se destina a dos usos finales: a la obtención de azúcar como tal y a la obtención del alcohol. El alcohol tiene dos opciones de fabricación: una como consecuencia de la fermentación de la melaza (sub producto originado de la fabricación de azúcar) y la otra, mediante la disposición del jugo de caña. Este último proceso es utilizado exclusivamente por el Ingenio "Guabirá" [4].



Los rendimientos promedios para la obtención de azúcar, en los dos departamentos productores, varia de acuerdo a la siguiente relación:

- Santa Cruz[5]: 1.85 [qq azúcar/Tm caña]
- Tarija[6]: 2.50 [qq azúcar/Tm caña]

[4] Informe OTAI Zafra 2008 Santa Cruz
[5] Informe OTAI Zafra 2008 Santa Cruz
[6] Diagnostico Industrial IABSA, 2005

Las variables para la producción de alcohol como subproducto de la obtención del azúcar, son:

- 1 tonelada de melaza produce 230 litros de alcohol, 1 tonelada métrica de caña de azúcar produce entre 30 a 40 [Kg] de melaza[7].

Considerando que el 90% de la producción del azúcar en Bolivia, radica en Santa Cruz, a continuación se presentan los datos del balance productivo en esta región, a fin de establecer parámetros de producción del azúcar y el alcohol.

Evolución de la Producción de Caña y Azucar en Santa Cruz

Año	Superficie Cultivada [ha]	Rendimiento de Caña [Tm/ha]	Producción Caña [Tm]	Producción de Azúcar [qq]
2000	71.583	44,87	3.211.929	5.858.121
2001	78.162	52,39	4.094.907	7.202.253
2002	87.525	50,02	4.378.001	8.252.060
2003	89.853	50,02	4.494.447	7.218.317
2004	91.242	50,02	4.563.925	8.580.665
2005	92.213	47,30	4.361.675	7.272.786
2006	99.624	50,84	5.065.236	8.758.793
2007	120.531	47,21	5.690.594	9.039.419
2008	125.184	48,58	6.081.919	9.899.315
2009	129.069	49,62	6.405.008	10.500.717
2010 (e)	126.000	37,00	4.662.000	

Fuente: OTAI - Organización de Técnicos de la Agroindustria.
Elaboración: CAO-SIPREM
(e): Rendimiento y Producción Estimada en base al 99% de avance de la Zafra

Uso de Caña de Azúcar, Santa Cruz

Año	Azúcar [Tm]	Alcohol [Tm]	Semilla [Tm]	Total [Tm]
2007	4.872.029	568.565	250.000	5.690.594
2008	5.331.464	750.455		6.081.919
2009 (p)	5.698.319	706.689		6.405.008

Fuente: OTAI - Organización de Técnicos de la Agroindustria.
Elaboración: CAO-SIPREM
(p) preliminar

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL

[7] Informe para la generación de bonos AGUAI 2008

Caña Molida por Ingenios a Nivel Nacional

Año	Guabirá [Tm]	La Bélgica [Tm]	San Aurelio [Tm]	Unagro [Tm]	Total Sta. Cruz [Tm]	Total Bermejo [Tm]	Total Nacional [Tm]
2000	892.156	620.847	530.374	857.953	2.901.330	345.503	3.246.833
2001	1.201.793	721.230	743.522	1.024.024	3.690.569	493.249	4.183.818
2002	1.319.652	789.142	790.134	1.159.764	4.058.692	405.126	4.463.818
2003	1.287.631	672.605	761.710	1.176.695	3.898.641	560.489	4.459.130
2004	1.539.415	758.827	763.211	1.253.620	4.315.073	574.673	4.889.746
2005	1.538.526	682.100	628.945	1.053.268	3.902.839	600.710	4.503.549
2006	1.878.991	834.982	1.075.979	1.275.284	5.065.236		
2007	1.895.215	927.683	1.217.750	1.399.945	5.440.593		
2008	2.194.314	974.753	1.507.890	1.405.262	6.082.219		

Fuente: Informe OTAI Zafra 2008 Santa Cruz

Se evidencia la variación de datos entre esta última tabla y la que engloba al uso de materia prima en Santa Cruz, un ajuste en base a la incidencia porcentual de producción de cada ingenio, nos puede ayudar a determinar los valores estimados de molienda de caña por planta.

Caña Molida por Ingenios a Nivel Nacional, Ajustada

Año	Guabira [Tm]	La Bélgica [Tm]	San Aurelio [Tm]	Unagro [Tm]	Total Sta. Cruz [Tm]	Total Bermejo [Tm]	Total Nacional [Tm]
2000	987.665	687.311	587.153	949.800	3.211.929	345.503	3.557.432
2001	1.333.461	800.248	824.982	1.136.216	4.094.907	493.249	4.588.156
2002	1.423.473	851.226	852.296	1.251.006	4.378.001	405.126	4.783.127
2003	1.484.412	775.395	878.118	1.356.522	4.494.447	560.489	5.054.936
2004	1.628.194	802.589	807.226	1.325.917	4.563.925	574.673	5.138.598
2005	1.719.402	762.291	702.887	1.177.095	4.361.675	600.710	4.962.385
2006	1.878.991	834.982	1.075.979	1.275.284	5.065.236		
2007	1.982.302	970.311	1.273.707	1.464.274	5.690.594		
2008	2.194.206	974.705	1.507.816	1.405.193	6.081.919		
2009(*)	2.310.768	1.026.484	1.587.915	1.479.841	6.405.008		

Fuente: Elaboración Propia
(*) estimado en base a la incidencia porcentual del 2008

De acuerdo al boletín informativo del OTAI[8], Zafra 2008, Santa Cruz, el ingenio de Guabirá es el único que utiliza parte de la caña de azúcar en la producción de alcohol, la misma que se verifica en 568.565[Tm] para el 2007, 750.455[Tm] el 2008 y 706.689[Tm] para el 2009, estos volúmenes representan en promedio el 31,2% de la producción de este ingenio, en el periodo 2007- 2009.

Atendiendo a los parámetros señalados, a continuación se muestra los volúmenes de producción tanto de caña como de azúcar en el ingenio "Guabirá":

[8] En las tablas que elabora esta organización considera al Ingenio "Dn. Guillermo Ltda." Como Ingenio "La Belgica"

Disposición de Caña de Azucar en Ingenio Guabirá

Año	Caña Molida [Tm]		Total Guabirá [Tm]
	p/azúcar	p/alcohol	
2007	1.413.737	568.565	1.982.302
2008	1.443.751	750.455	2.194.206
2009(*)	1.604.079	706.689	2.310.768

Fuente: Elaboración Propia

(*) estimado en base a la incidencia porcentual del 2008

Considerando los siguientes rendimientos: 1.85 [qq de azúcar/Tonelada Métrica de Caña], 9.2 [Litros de Alcohol/ Tonelada Métrica de Caña], alcohol como subproducto de la obtención de azúcar, 70 [Litros de Alcohol/ Tonelada Métrica de Caña] [9], alcohol obtenido en forma directa de la caña de azúcar; se calcula los volúmenes de producción tanto del azúcar como del alcohol.

Productos Obtenidos en Guabirá

Año	Producción de caña p/azucar		Producción caña p/alcohol	Total Azúcar [qq]	Total Alcohol [Li]
	Azucar [qq]	Alcohol [Li]	Alcohol [Li]		
2007	2.615.414	13.006.382	39.799.550	2.615.414	52.805.932
2008	2.670.939	13.282.507	52.531.850	2.670.939	65.814.357
2009(*)	2.967.547	14.757.529	49.468.230	2.967.547	64.225.759

Fuente: Elaboración Propia

(*) estimado en base a la incidencia porcentual del 2008

Producción Guabirá

Año	Caña Molida [Tm]		Azúcar [qq]	Alcohol [Li]
	p/Azúcar	p/Alcohol		
2007	1.982.302	568.565	2.591.866	56.400.000
2008	2.194.206	750.455	2.911.298	65.500.000
2009	2.310.768	706.689	3.102.190	67.000.000

Fuente: Memoria Anual Guabirá 2008 y OTAI - Organización de memoria Técnicos de la Agroindustria

Una inspección de las dos últimas tablas nos demuestran que las cantidades calculadas teóricamente presentan valores que se manejan dentro de los rangos tolerables, frente a los valores reales de producción.

Tratando de determinar la conveniencia de producir alcohol en forma directa no como subproducto del proceso de fabricación del azúcar, a continuación se realiza el análisis

[9] Alcohol Orgánico: Otra alternativa de Diversificación, www.monografias.com

para la caña asignada para la fabricación de alcohol, para este cometido se considera un costo de 23.4 [$us/qq] [10] de azúcar y 0.8 [$us/Li] [11] de alcohol.

Ingresos por la Caña destinada para el Alcohol en Guabirá

Año	Caña Molida p/alcohol [Tm]	Proceso Azucar		Proceso directo	Ingreso Proceso Azucar [$us]	Ingreso Proceso Directo [$us]	Saldo [$us]
		Azucar [qq]	Alcohol [Li]	Alcohol [Li]			
2007	568.565	1.051.845	5.230.798	39.799.550	28.821.919	31.839.640	3.017.721
2008	750.455	1.388.342	6.904.186	52.531.850	38.042.358	42.025.480	3.983.122
2009	706.689	1.307.375	6.501.539	49.468.230	35.823.755	39.574.584	3.750.829

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar, es conveniente asignar para la factoría una cantidad de caña para producir alcohol en forma directa, en función de los ingresos a percibir, es necesario mantener el porcentaje de aproximadamente de 68% para azúcar y 32% para el alcohol, a fin de beneficiar tanto a la factoría como al consumidor final. Evitando de esta manera el incremento de precios en el mercado de consumo.

La siguiente tabla muestra los volúmenes de producción de azúcar en Bolivia, en el periodo 2000-2009, como se podrá observar el año 2009 se fabricaron alrededor de 11.5 millones de quintales de azúcar. Siendo el consumo estimado de consumo de 7 millones[12] de quintales por año, se deduce que existió un remanente de 4.5 millones para exportación, hecho que no sucedió así, ya que el año pasado el gobierno tuvo que implementar medidas que impidieron la exportación de este producto en los últimos meses del citado año.

En referencia a la producción de azúcar en Bolivia, el siguiente cuadro muestra la participación y cantidades de producción por ingenios.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y
CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

[10] 3.6 [Bs/Kg], precio mayor dentro la franja de precios establecido por el gobierno y los ingenios en Febrero del 2010
[11] Precio a granel, puesto en ingenio
[12] Estimación gubernamental, con consumo promedio per cápita anual de 30[Kg/per-año]

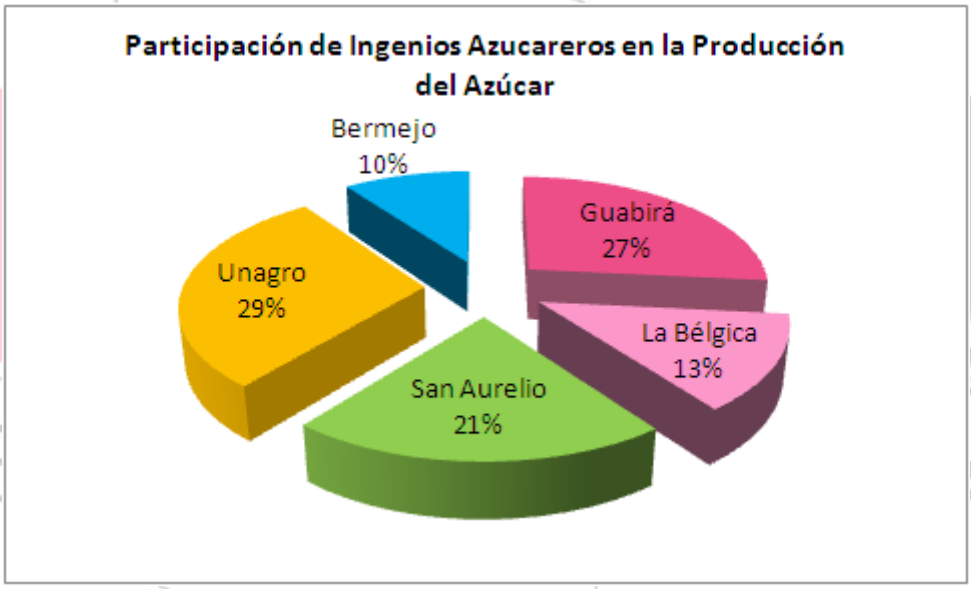
BOLIVIA: PRODUCCION DE AZUCAR

(Por Ingenios. En quintales)

AÑOS	GUABIRA [qq]	LA BELGICA [qq]	SAN AURELIO [qq]	UNAGRO [qq]	TOTAL SANTA CRUZ [qq]	TOTAL BERMEJO [qq]	TOTAL NACIONAL [qq]
2000	1.870.209	1.162.082	1.040.730	1.785.100	5.858.121	893.775	6.751.896
2001	2.405.352	1.322.557	1.413.844	2.060.500	7.202.253	1.281.400	8.483.653
2002	2.705.021	1.510.229	1.610.585	2.426.225	8.252.060	1.015.491	9.267.551
2003	2.198.189	1.227.876	1.490.302	2.301.950	7.218.317	1.441.449	8.659.766
2004	2.900.640	1.524.843	1.574.672	2.580.510	8.580.665	1.436.016	10.016.681
2005	2.531.762	1.303.315	1.231.168	2.206.541	7.272.786	1.488.143	8.760.929
2006	2.800.262	1.509.512	2.095.856	2.353.163	8.758.793	1.378.785	10.137.578
2007	2.591.866	1.592.807	2.286.730	2.568.016	9.039.419	1.216.981	10.256.400
2008	2.911.298	1.565.545	2.785.995	2.636.477	9.899.315	1.174.117	11.073.432
2009	3.102.190	1.546.908	2.441.880	3.409.739	10.500.717	1.167.000	11.667.717

Fuente: OTAI - Organización de Técnicos de la Agroindustria.

Elaboración: CAO-SIPREM



Para el año 2010 de acuerdo a estimaciones del OIT, la producción de azúcar cayó en 20% respecto de la producción del 2009, debido a la baja producción de caña de azúcar en el país. La producción del azúcar, con los parámetros señalados tendría un valor de 9.334.174 [qq], cifra que aun cubriría los requerimientos nacionales, considerando un crecimiento de 2.5% en el consumo per cápita por año en los países sub desarrollados y en desarrollo por la FAO (Food and Agriculture Organization, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación).

4.3. Eslabón de la Distribución y Comercialización{ XE "Eslabón de la Distribución y Comercialización" }

Pese a cambiar la modalidad de pago de la caña de azúcar a los productores, que en un principio se mantuvo como “maquila” y que después se paso a la modalidad por peso y

pureza; para la comercialización del azúcar, se ha desarrollado una modalidad mixta de pago. Los precios por la materia prima son negociados por peso y pureza, y los pagos que reciben los productores son a través de producto, con lo que los productores tienen también posibilidades de comercialización a través de sus asociaciones.

Cinco son las vías directas de comercialización, correspondientes a los ingenios, otras las supervisadas por las asociaciones de cañeros, entre las más representativas: SOCA (Asociación de productores cañeros), Feconorte (Federación de cañeros del norte), Unión de Cañeros UNAGRO, Unión de Cañeros Guabirá y Bibosi.

Atendiendo a este entorno, la cabeza del proceso de comercialización esta compuesta por los ingenios mismos y por las asociaciones de productores de caña, estas pueden distribuir su producto por medio de dos modalidades: la cadena corta, que involucra directamente a sus clientes preferenciales de acuerdo a los compromisos en el mercado externo y a los clientes de las industrias locales. La cadena larga, involucra a todos los eslabones de la cadena de comercialización desde el productor hasta el consumidor final, pasando por los distribuidores, los mayoristas, los minoristas y detallistas.

En todo este proceso, el almacenamiento inicial es muy importante, ya que ella permite llevar el registro de producción de los distintos ingenios y además permite obtener financiamiento bajo la modalidad de "Warrant", para el capital de operaciones.

De acuerdo a convenios tácitos establecidos entre los entes productores, el mapa de ventas[13] en Bolivia, esta definido de la siguiente manera: el ingenio Bermejo posee los mercados de venta de los departamentos de Chuquisaca, Tarija y Potosí, en los cuales no son permitidos los demás ingenios. Los ingenios ubicados en Santa Cruz, poseen los mercados de los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y Beni, para luego compartir entre todos los departamentos de La Paz y Oruro.

Respecto a las industrias que utilizan el azúcar como insumo de producción (gaseosa, golosinas y otros), se establecen precios de acuerdo a los volúmenes de consumo, con aprovisionamientos programados y revisión de precios anualizado.

Las ventas realizadas por los ingenios, se verifican a través de sus oficinas de venta o a través de comercializadoras distribuidas en los departamentos asignados.

Así, para el producto originado en Tarija, la factoría se denomina "Moto Méndez", la comercialización la realiza Industrias Agrícolas Bermejo (IABSA), y el nombre utilizado para este producto es azúcar "Bermejo".

Guabirá realiza sus ventas a través de su oficina central y regional en Santa Cruz y las regionales La Paz y Cochabamba, con el denominativo de azúcar "Guabirá".

UNAGRO, al ser un grupo empresarial, cuyo ingenio azucarero se denomina "Roberto Barbery Paz", comercializa su producto como azúcar UNAGRO, a través de su empresa comercializadora "KHOLVY". Esta empresa, para dicha actividad, posee sucursales en

[13] Estudio de Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de la Caña de Azúcar y derivados, Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal, Trópico Húmedo, Mayo 2005

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

las ciudades de La Paz, El Alto, Oruro, Cochabamba, Beni (Trinidad, Riberalta) y San Ignacio. La Bélgica, con su ingenio azucarero "Dn. Guillermo", comercializa su producto a través de su comercializadora Poplar Capital S.A., con el denominativo de azúcar "La Belgica". Poplar Capital S.A, posee oficinas en Santa y Cochabamba para dicho fin.

San Aurelio, comercializa su producto con el mismo nombre y no se le conoce centros de venta más que en la ciudad de Santa Cruz.

Las asociaciones de cañeros, solamente distribuyen a mayoristas y no realizan ningún tipo de fraccionamiento, no poseen almacenes ni oficinas de venta y entregan el producto en dependencias de los ingenios, el comprador asume el transporte. Las asociaciones no realizan negocios con industrias complementarias, porque no tienen la logística de aprovisionamiento y porque se encuentran en un régimen tributario especial. Bajo estas condiciones, las asociaciones autorizan a los ingenios para el retiro de producto de sus almacenes a las personas involucradas con su compra.

Dentro de todo este marco de posibilidades de venta, también se verifican las ventas directas en planta, hacia los que se denominan "mayoristas", con dos opciones de venta posterior: el fraccionamiento y las ventas hacia el contrabando. Una visita a los lugares de expendio en La Paz (Zona de "El Gran Poder", calle "Murillo", Zona "12 de Octubre" de la ciudad de El Alto), permitió conocer que existen distribuidores mayoristas que fraccionan el producto en envases que no especifican la procedencia del ingenio y que aparentemente no se encuentran registrados para ejercer dicha actividad. Se presume la existencia de 6 grupos, con almacenes ubicados en la ciudad de "El Alto". Se presume otro tanto en los demás departamentos de Bolivia.

En referencia al contrabando de este producto, principalmente hacia el Perú, se conoce de la existencia de un mecanismo llamado "Culebra de Sur y del Norte"[14], para el transporte de este producto desde La Paz hacia las diferentes poblaciones del Perú. El producto originado en esta actividad es trasvasado en envases con logos de ingenios peruanos y se comercializa como producto peruano en el mercado de consumo.

La diferencia de precios (a principios Noviembre del 2010) puede colocarse hasta en 80%[15] del valor en territorio boliviano, 120 [soles/qq], alrededor de 300 [Bs/qq], siendo este valor inferior al precio promedio del producto peruano, alrededor de 130 [soles/qq] (325 Bs/qq, 7.06 Bs/Kg).

Respecto a los precios en la Argentina, estos se colocaron a principio de Noviembre en 3 pesos argentinos el kilogramo de azúcar, lo que equivale a 5.5 [Bs/Kg]; precios también considerables para el contrabando hacia Argentina.

Respecto a los precios del Brasil, se pude decir que la misa se verificó a finales de Octubre en 1.46 reales el kilogramo de azúcar, equivalente a 6 [Bs/Kg].

En Paraguay a fines de Octubre estaba a 4974 [PYG/Kg], algo así como 7.08 [Bs/Kg].

En Chile el kilogramo de azúcar esta en 628 pesos chilenos, equivalente a 9.16 [Bs/Kg].

[14] Nota de prensa de "La Razón", 24/08/2010

[15] Considerando el precio mas alto dentro de la franja de precios fijado en Febrero del 201, 3.6 [Bs/Kg].

Con referencia a las exportaciones, las negociaciones se realizan en grupo, asignándose cuotas de participación en función a sus volúmenes de producción, de acuerdo a fechas convenidas de envió. Los principales mercados son USA, Argentina y Perú.

Exportaciones de Azúcar de Bolivia

Año	Valor [$us]	Volumen [Tn]
2005	18.600.000	59.226
2006	18.400.000	43.272
2007	32.500.000	84.945
2008	48.900.000	144.951
2009	68.000.000	181.038

Fuente: INE (Incluye azúcar de caña en bruto, refinado y chancaca)

Una inspección de los precios internacionales del azúcar a Octubre del 2010, muestra valores variables en distintos meses del año, con altos valores a principios y finales de año, tal como lo muestra los datos de Ciamsa (Comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A.).

Precios Internacionales del Azúcar 2010

Mes	Precio Azúcar [$us/Tn]
Enero	734,6
Febrero	717,3
Marzo	540,7
Abril	492,8
Mayo	471,9
Junio	508,8
Julio	571,9
Agosto	557,3
Septiembre	614,2
Octubre	688,1

Fuente: Comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A. (Ciamsa).

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Respecto a la franja de precios, establecido a principios de año, en Bolivia (3.4 a 3.6 Bs/kg), se puede determinar que la misma llega aproximadamente a 500 $us/Tn, precio comparable con el desarrollado en el mercado internacional, con variaciones inclusive que estuvieron por encima del internacional en los meses de Abril y Mayo.

Los volúmenes de exportación constituyeron en los años 2008 y 2009, aproximadamente el 30% de la producción nacional y el consumo interno representó

el 70% de la producción. Con estas cifras se explican las políticas gubernamentales de restricción de exportación de este producto.

4.4. Eslabón del consumidor final{ XE "Eslabón del consumidor final" }

Tal como se menciono líneas arriba, existe en el país dos tipos de consumidores finales, la industria que la utiliza como insumo de producción y el consumidor del hogar. El consumidor como insumo de producción, por lo general tiene negociaciones directas con los proveedores en función de sus volúmenes de consumo. Estas negociaciones generalmente se realizan a principios de cada gestión fiscal y su duración por lo general es de 1 año.

Respecto al consumidor del hogar, debido a su ruta larga de aprovisionamiento, su precio final de compra, sufre una serie de variaciones que inciden negativamente en su economía particularmente en el periodo comprendido entre fin de año y principios del siguiente.

La variación de precios en el periodo Enero – Octubre del presente año, fue inclusive del 75% del precio acordado entre los ingenios azucareros y las autoridades gubernamentales. Las políticas gubernamentales de importación directa, para su venta, a través de Insumos Bolivia y la Empresa de Apoyo a la Producción de Alimentos (EMAPA), son medidas destinadas a evitar esta falta en el mercado.

Un hecho también a apuntar, lejos de la especulación que hacen los grandes mayoristas, es la especulación que hacen los mismos vendedores al detalle, esperando mejores precios en función a los precios originados por la especulación y el agio.

5. Conclusiones{ XE "Conclusiones" }

- Existe materia prima que esta saliendo del territorio nacional, particularmente desde Tarija, la principal razón: precios más altos ofrecidos en la Argentina.
- Los rendimientos de los cultivos de caña, tanto en Tarija como en Santa Cruz, 50 [Tm/ha], se encuentran por debajo del promedio Sud Americano: Perú 132 [Tm/ha], Brasil 74 [Tm/ha], Argentina 74 [Tm/ha].
- La mecanización del proceso de cosecha de la caña en Santa Cruz ha reducido la participación de mano de obra manual en 60% el año 2009 respecto del 2003 (año referencial de mayor participación de mano de obra manual).
- Los pagos de materia prima hacia los productores se realizan tanto en efectivo como en producto, dando esta ultima modalidad, la posibilidad al productor, a través de sus asociaciones, de una comercialización independiente al ingenio.
- Existen en Bolivia cinco ingenios encargados de la producción de caña de azúcar, ellas esta ubicadas de acuerdo a las zonas de cultivo de caña de azúcar en Bolivia. Cuatro ingenios se ubican en Santa Cruz y un ingenio en Tarija.
- Todos los ingenios obtienen como productos principales de comercialización el azúcar y el alcohol. Este último producto tiene dos posibilidades de obtención: como subproducto de la fabricación de azúcar y a través de la utilización directa del jugo obtenido en la molienda. De todos los ingenios, el ingenio “Guabirá” es el que

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

utiliza el proceso directo de obtención de alcohol, las cantidades que usan están tabulados en los informes de destino de la caña molida. Haciendo un análisis de la caña asignada para la obtención de alcohol en forma directa, tanto de los ingresos a percibir por alcohol individual como la combinación azúcar alcohol, se determina que es conveniente producir alcohol (considerando la franja de precios determinados en Febrero del 2010 y el precio a granel del alcohol puesto en planta). La diferencia es aproximadamente del 10%. La distribución de materia prima en Guabirá es aproximadamente de 30% para alcohol y 70 % para Azúcar.

- El consumo anual del azúcar en Bolivia es de 7 millones de quintales, con una tasa de crecimiento anual del 2.5% (estimación de la FAO, para países en desarrollo). La producción nacional debe aproximarse a estos valores con un cierto margen de holgura para imprevistos.
- La comercialización del azúcar se la realiza a través de dos modalidades: ventas a través de comercializadoras autorizadas por el ingenio, ventas por el ingenio y ventas realizadas por los productores de caña de azúcar.
- Para la comercialización que hace el ingenio o su entidad autorizada, se establecieron dos modalidades de distribución: la ruta corta, la cual involucra a clientes preferenciales que utilizan el azúcar como insumo o materia prima de producción, en la que los precios y cantidades se establecen anualmente de acuerdo a cronograma pre establecido; y la ruta larga, la cual involucra a los mayoristas, minoristas y detallistas. Esta última modalidad es la que causa la especulación del producto, con precios de venta altos y el negocio del contrabando.
- Las ventas de los productores de caña, también originan la especulación y contrabando puesto que ella se realiza en forma directa, del productor al consumidor. En razón a que los productores de caña intervienen en la venta del azúcar, también son invitados a las negociaciones, con las entidades gubernamentales para la determinación de la franja de precios del azúcar.
- El almacenamiento del producto, es un factor muy importante en la cadena productiva de los ingenios, pues ella permite el control de inventarios y las garantías de financiamiento en la modalidad de Warrant, para los capitales de operación.
- En referencia a un acuerdo tácito entre los ingenios azucareros se distribuye el mercado de consumo en Bolivia de la siguiente manera: el ingenio Bermejo posee los mercados de venta de los departamentos de Chuquisaca, Tarija y Potosí, en los cuales no son permitidos los demás ingenios. Los ingenios ubicados en Santa Cruz, poseen los mercados de los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y Beni, para luego compartir entre todos los departamentos de La Paz y Oruro.
- Los precios de venta nacionales de acuerdo a la franja de precios establecidos en Febrero del 2010 (3.6 Bs/Kg) es significativamente bajo respecto a los establecidos en los países vecinos, hecho que origina en contrabando hacia estos países.

ABAP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS

Se presume la existencia de 6 agentes mayoristas, en el proceso de comercialización del producto, en la ciudad de La Paz. Este dato es superficial, en sentido de que los detallistas temen represalias de parte de las mismas.

AEMP
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y
CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS