

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo consiste en analizar el proceso de elaboración de azúcar y alcohol que va desde la molienda de la caña, hasta que sale como producto final (Azúcar Blanca, Azúcar Refinada, Azúcar Morena, Azúcar Crudo, Azúcar Micro pulverizada, Sukkar, Jarabe simple para Bebidas y Alcohol. Estos análisis se realizan en el laboratorio de control de proceso industrial, en donde se encuentra el laboratorio de microbiología y el laboratorio de fisicoquímica.

En el laboratorio de microbiología, se realizan los diferentes análisis para la identificación de microorganismos presentes en azúcares, agua potable, mostos, materias primas de destilería y análisis de aguas residuales.

En el laboratorio de fisicoquímica se realizan muestreos de materias primas y materiales de producción en las cuales se analizan: Caña en la entrada a la fabrica, jugo de primera extracción, bagazo, jugo diluido, jugo encalado, jugo clarificado, jugo filtrado, cachaza, jarabe o meladura, masas A, B, C, cristal, mieles A y B, miel final, azúcares (magma), azúcar, miel virgen y mieles invertidas. También se realizan análisis de aguas que alimentan (Calentadores, evaporadores y tachos), aguas de calderas y agua potable.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Verificar la calidad de las materias primas y de productos de elaboración para la fabricación de azúcar, jarabes y alcohol en el laboratorio de Físico-Química y Microbiología.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1 Verificar la calidad microbiológica de los diferentes tipos de azúcar.
- 2.2.2 Verificar la calidad microbiológica de agua potable que se trata en el ingenio, destinado al consumo humano.
- 2.2.3 Realizar análisis a productos de elaboración y verificar la calidad de los mismos en el laboratorio de Físico-Química.
- 2.2.4 Verificar la calidad de las materias primas (Melaza diluida, Agua potable, Anti-Espumante, Sales y Mostos) y levaduras que se utilizan en destilería como materias principales para la producción de alcohol.
- 2.2.5 Monitorear el proceso de destilación alcohólica analizando materias primas a nivel microbiológico, realizando el escalamiento de la levadura en el laboratorio y haciendo el recuento y la viabilidad de dicha levadura diariamente.
- 2.2.6 Realizar los análisis al alcohol en el laboratorio de físico-química.

3. MARCO TEORICO

3.1 RESEÑA HISTÓRICA

Ingenio Riopaila S.A. fue fundado por Don Hernando Caicedo el 24 de Septiembre de 1928, cuando adquirió la Hacienda La Paila de 415 fanegadas, terrenos adecuados para el cultivo de la caña de azúcar, donde se estableció un pequeño trapiche panelero que con el tiempo se transformó en una fábrica azucarera.

Con el fin de afianzarse en Riopaila, Don Hernando se propuso desarrollar ganaderías y porquerizas, hacer pastizales de pará y también beneficiar caña en un trapiche produciendo panela o azúcar de pan.

Riopaila se convertía en una prestigiosa hacienda ganadera cuando tras un viaje de vacaciones a Cuba, Don Hernando se interesa por los ingenios y visita cultivos de cañamiel y enormes factorías. Analizó los procesos que transformaban industrialmente los guarapos en sacarosa y en melazas e investigó el negocio de la exportación de dulce.

Así fue como se fundaría en Riopaila un ingenio. La maquinaria empezó a llegar desde el puerto de Buenaventura por ferrocarril hasta la estación de La Paila. Allí una grúa de dos toneladas colaboraba con el ajetreo.

Para montar la fábrica necesitaba de ingenieros o prácticos con saber en la materia, para lo cual contó con la ayuda de un químico español, Juan Bilbao, que había sido ingeniero en varias centrales azucareras del Caribe.

El 24 de septiembre de 1928 se inauguró la factoría. Empezó a moler el trapiche un Squier, tandem de 8 masas, dos molinos, una desmenuzadora con picacaña y los conductores de caña y bagazo, accionado por una máquina de vapor con fuerza de 83 caballos. Una caldera de 80 H.P. suministraba el vapor requerido para la fabricación. Dos clarificadoras, dos evaporadoras, un tacho, tres cristalizadoras en movimiento de 150 pies cúbicos cada uno, una torre de sulfatación, dos bombas para agua, una para guarapos y dos para jarabes y mieles, y finalmente una centrífuga Buffalo – Weston de 30” todo ello constituía el ensamble azucarífero. También se había construido una mejor casa de habitación conocida con el nombre de Hacienda Vieja.

En Riopaila se empezó a construir al frente de la fábrica casas para los funcionarios y en las fincas campamentos para obreros. Al principio se cosechaban unas cuantas hectáreas por día que aumentarían con el crecimiento de todo el ensamblaje. El acarreo de las cañas se hacía en carros tirados por yuntas de bueyes con capacidad de 1 ½ toneladas con ayuda de mulas que arrimaban a las carretas la caña cortada.

En 1954 Riopaila puso en marcha su refinería para lo cual se compró en Estados Unidos las centrífugas adicionales, los clarificadores, los autofiltros y los filtros – trampas; a lo demás se le agregó ingeniosidad criolla.

Con el correr del tiempo Don Hernando Caicedo adquirirá casi en su totalidad el territorio que en 1968 constituyó la hacienda La Paila, y con ello reafirmará sus derechos al uso del río. Riopaila es una industria azucarera netamente colombiana manejada por la etnia vallecaucana, es un esfuerzo criollísimo que Don Hernando Caicedo forjó con mucho trabajo y dedicación; su gesta es su testimonio. Sigue en pie tutelando el paisaje que sembró con esfuerzo e inteligencia.

3.2 PROCESO DE LA CAÑA DE AZUCAR

3.2.1 COSECHA

La misión del área de Cosecha es crear un plan de innovación y desarrollo competitivo de los procesos y tecnologías para garantizar el suministro oportuno de caña a la fábrica con el menor a tiempo de permanencia, la mínima materia extraña como hojas y tierra, y a los menores costos que incrementen el porcentaje de sacarosa en la caña y facilite la extracción del jugo. El proceso de cosecha se encuentra organizado en tres frentes administrativos:



3.2.2 Corte: El 100% del corte de la caña es manual, para lo cual se cuenta con la colaboración de 1.300 corteros contratistas. Se está incrementando el corte de caña en verde limpio para mejorar la calidad del proceso, incrementar la sacarosa, mitigar el impacto ambiental a las comunidades y cumplir con los convenios de producción limpia



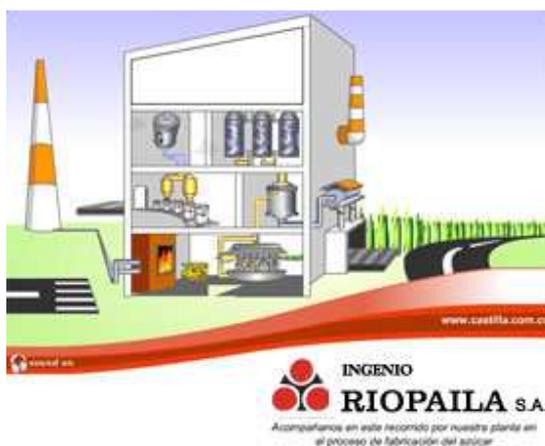
3.2.3 Alce: Inicialmente se hacia de forma manual, posteriormente se instalaron las basculas de caña en los patios de trasbordo, donde se pesaba la caña y se ubicaba en los trenes cañeros, posteriormente aparecieron los vagones de autovolteo agilizando las operaciones y hoy por hoy esta labor es totalmente mecanizado y se hace las 24 horas del día



3.2.4 Transporte: Es totalmente mecanizado y se hace las 24 horas del día. Ya se cuenta con tres sistemas de transporte:

- Sistema de Carretón: 2.800 T.C.D. con distancia promedio de 8.5 Km.
- Sistema de Tractocarretón: 1.800 T.C.D. con distancia promedio de 23 Km.
- Sistema de Tractomulas: 2.400 T.C.D. con distancia promedio de 32 Km.

3.3 PROCESO DE ELABORACION DE AZÚCAR



El azúcar se produce en el campo y se cristaliza en la fábrica a través de diferentes procesos que logran la maravillosa magia de entregar finos cristales de la naturaleza que endulzan nuestro día a día.

3.3.1 INGRESO Y PREPARACIÓN DE LA CAÑA

Toda la caña es muestreada representativamente según su procedencia. Se hace con una sonda mecánica automática con el fin de evitar tendencias en el muestreo. La caña de las muestras es analizada continuamente por el laboratorio para determinar sus características, particularmente el rendimiento, que es la base para el pago a los proveedores de caña.

3.3.2 DESCARGUE, LAVADO Y PREPARACIÓN DE LA CAÑA



La caña llega a la mesa de alimentación o patio de almacenamiento. En esta, la caña es lavada para retirar la mayor cantidad posible de materia extraña.

3.3.3 MOLIENDA



La mesa de alimentación descarga la caña a un conductor de caña que la transporta a través de picadoras con el propósito de realizar una preparación adecuada de la caña y entregarla al área de Molienda.

La caña preparada es sometida a un proceso de extracción, pasando por un tandem de 6 molinos. El resultado de la extracción de los molinos se llama jugo diluido, el cual es pesado para efectos de control de fábrica. Se descarga en el tanque de **Jugo encalado** y se dosifica Lechada de Cal para evitar el proceso de Inversión (Transformación de Sacarosa a Glucosa y Fructosa).

3.3.4 CLARIFICACIÓN DEL JUGO

Para acelerar la reacción coagulante de la cal se eleva la temperatura del jugo encalado de 30°C a 105°C. Este calentamiento también pasteuriza el jugo, eliminando los microorganismos presentes. La elevación de la temperatura se realiza en 4 calentadores de tubos.

El jugo encalado caliente pasa por un tanque de expansión súbita (flacheo), en el cual se evapora parte del agua que contiene el jugo que se distribuye en tres clarificadores de sedimentación, instalados en paralelo. En un proceso continuo de sedimentación se obtiene en los niveles superiores de los clarificadores un jugo limpio y transparente, llamado jugo clarificado. Por el fondo de los clarificadores se extrae un jugo espeso y sucio similar al lodo, llamado cachaza, que se envía al área de filtración de lodos donde se obtiene jugo filtrado y cachaza.

3.3.5 FILTRACIÓN Y CLARIFICACIÓN DE JUGO FILTRADO

El lodo extraído de los clarificadores se mezcla con bagacillo y alimenta a los filtros rotatorios al vacío, cuya función es extraer la sacarosa residual presente en la cachaza, y que este llegue al Campo con la menor cantidad de sacarosa. Para extraer la mayor cantidad de sacarosa en el proceso de filtración se requiere agua caliente, un vacío y lenta rotación de los filtros. El lodo residual forma una torta que se envía a la tolva de almacenamiento, de aquí se lleva al campo para utilizarlo en el acondicionamiento de suelos mientras que el jugo filtrado se envía a una estación de clarificación para procesarlo.

El lodo retirado representa el 6.0 % caña y su contenido de sacarosa es de 1.0 a 2.2 %, con humedad de 72 %.

El jugo extraído por los filtros, es clarificado por flotación en un clarificador. La adición de ácido fosfórico, cal y floculante, coagulan las impurezas. Los lodos se hacen subir a la superficie con aire micronizado.

El floculante une los flocs primarios y el aire los arrastra hacia la superficie, aumentando el tamaño de los floc por contacto. En la superficie del Clarificador, se forma una capa de espuma que se remueve con un barredor, y el jugo filtrado clarificado se extrae por la parte inferior del equipo, mezclándose con el jugo clarificado que va a los evaporadores, o se envía al tanque de encalado para ser reprocesado.

3.3.5 EVAPORACIÓN Y CLARIFICACIÓN DE MELADURA



Con el objetivo de eliminar el 75 % del agua que contiene el jugo clarificado este se bombea a un sistema de evaporación compuesto de (2) dos kestner (primer efecto), 3 evaporadores (tres efectos) y 2 concentradores (un efecto), operando el proceso en quíntuple efecto. Por medio del vapor y vacío en los concentradores, el jugo pasa de 15 a 65 Brix. Al jugo concentrado se le llama meladura.

3.3.6 COCIMIENTO Y CRISTALIZACIÓN

La meladura que viene de evaporación, pasa a la etapa de **crystalización** en los tachos al vacío, donde se forma el grano de azúcar, dando como resultado una masa densa denominada TEMPLA.

3.3.7 CENTRIFUGACIÓN

Las diferentes templeas se bajan luego a los mezcladores y desde éstos a las centrifugas de alta velocidad. En las centrifugas se separa el cristal (azúcar) del líquido (miel) de las templeas. Se producen, así, azúcares y mieles A - B - y C. Las mieles A y B se emplean en la elaboración de templeas B y C y cristal. La miel C llamada miel final, se envía a un tanque.



Esta miel es un subproducto utilizado para la destilación de alcohol o como materia prima en la industria sucroquímica.

El azúcar A o azúcar Lavado son la materia prima para el proceso de refinación del azúcar.

Riopaila es el único Ingenio en Colombia con el proceso de Remelting. Este proceso consiste en realizar doble Crystalización sobre la materia proveniente de la estación de Crudo el cual se desarrolla así:

3.3.8 ESTACIÓN BLANCO ESPECIAL

En un derretidor continuo se realiza una dilución de azúcar lavada en agua caliente transformando el azúcar granulado en azúcar líquida producto conocido como Licor Derretido, teniendo como objetivo la liberación de material coloidal inmerso en el interior de los cristales de azúcar.

Una vez realizada la dilución, el material se hace pasar a través de una malla de acero inoxidable, donde se extrae una buena cantidad de coloides, y en general de contaminantes presentes en el Azúcar Crudo, luego se envía directamente a los tanques de almacenamiento de licor.

El Tacho de Cristalización se alimenta con licor derretido, se dosifica una semilla. El material comienza su proceso de cristalización y agotamiento de la sacarosa presente en el licor.

El operario de este proceso, controla cada minuto la generación de los diferentes cristales de azúcar; obteniéndose un grano homogéneo y de tamaño establecido, y que es depositado en un mezclador con eje rotatorio. La Templa se destina para las centrifugas cuyo proceso consiste en la separación de los cristales de azúcar de las mieles.

El azúcar procesada en las centrifugas, se extrae a una humedad inferior al 0.1%; posteriormente se envía hacia las secadoras y enfriadoras rotatorias, las cuales se encargan de extraer el 60% de la humedad restante. El azúcar sale con una humedad inferior a 0.04%.

La Miel resultante, dependiendo de sus características químicas, se reutilizan en la Casa de Blanco o Crudo. El objetivo secundario es maximizar la producción del azúcar blanco y de disminuir retornos hacia la casa de Crudo.

3.3.9 ESTACIÓN REFINO



El proceso de Refinación de Azúcar consiste en la purificación y extracción de impurezas presentes en el azúcar crudo como fuente de su materia prima. Este proceso esta conformado por los siguientes pasos: **Dilución, Clarificación y Filtración.**

El licor final se alimenta a los tachos donde se desarrollan los respectivos granos de azúcar. El manejo óptimo dado al funcionamiento automático y manual del equipo, se verá reflejado en la calidad del grano producido. La templa generada se destina para las centrifugas, cuya función radica en separar cristales de azúcar y miel.

Teniendo las dos partes por separado, la miel se reprocesa en la Casa de Blanco, y el azúcar se envía, por bandas transportadoras hacia las secadoras. El azúcar entra y sale de la secadora con 0.1% y 0.05% de humedad respectivamente. Después que el laboratorio de Control Industrial halla realizado los diferentes análisis fisicoquímicos sobre el azúcar, el área de producto terminado se dispondrá a realizar el empaque del azúcar blanco Especial y Refinado en las presentaciones y empaque exigido. Posteriormente se envía a la bodega para su almacenamiento y distribución.

3.3.10 FABRICACIÓN DE MELAZA

La melaza es el subproducto de la fase de cristalización y recuperación del azúcar en éste último estado, dentro del proceso de elaboración. Corresponde a la parte líquida de lo que se conoce como “masas cocidas de baja pureza”.

El componente sólido, son cristales de azúcar y, la separación de unos y otros se lleva al cabo en las “centrifugas”, mediante la aplicación física de fuerzas del mismo nombre.

Es un fluido viscoso, de color café muy oscuro, con un sabor entre amargo y dulce, y un olor particular, que se caracteriza por ser rico en azúcares invertidos – Glucosa y Fructosa- y por un alto contenido de minerales y otros suplementos alimenticios que lo hacen atractivo para dietas veterinarias.

Su uso mas generalizado está en la fabricación de alcohol etílico – o Etanol- aprovechando su contenido de azúcares.

3.3.11 FABRICACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO

Los azúcares que trae consigo la melaza – principalmente Glucosa, Fructosa y Sacarosa- son aprovechados para la obtención de alcohol etílico en el área de la planta conocido como La Destilería.

Aquí, inicialmente se lleva a cabo la fermentación, que consiste en un proceso bioquímico en el cual, mediante la utilización de enzimas producidas por levaduras que se le suministran al sistema y de condiciones químicas específicas, se produce una mezcla líquida que contiene alcohol junto con otros componentes. A esta mezcla se le conoce como “vino” o “mosto”.

El “mosto”, posteriormente, se envía a las columnas de destilación donde se aplica el concepto de temperaturas de ebullición para separar el alcohol de sus acompañantes, de los cuales, el más importante en cantidad es el agua.

El Etanol es un alcohol apto para la fabricación de alcoholes y de otros productos de uso terapéutico. Se tiene de dos formas, de uso industrial, con aproximadamente 4% de contenido de agua, y el conocido como anhidro, al cual se le ha removido prácticamente toda el agua, característica ésta, que le permite usos mucho más especializados.

4. METODOLOGÍA

4.1 RECOMENDACIONES TÉCNICAS PREVIAS A LOS ANÁLISIS

- ❁ Iniciar el análisis tan pronto como sea posible, después de haber llegado la muestra al laboratorio.
- ❁ Las muestras sólidas y líquidas deben ser completamente mezcladas antes de su análisis.
- ❁ El material a utilizar en el análisis, debe ser esterilizado con anterioridad al procesamiento o análisis de las muestras.
- ❁ Se deben preparar los medios de cultivo de acuerdo con el número de muestras a analizar.
- ❁ Marcar las cajas y tubos con el número correspondiente a cada muestra por analizar.
- ❁ Trabajar lo más cerca posible del mechero, flameando la boca de los frascos y tubos.
- ❁ Desinfectar con alcohol antiséptico, el sitio por donde se vaya a extraer la muestra para la preparación de las diluciones.
- ❁ No calentar las pipetas en el mechero.
- ❁ El tiempo transcurrido entre las preparaciones de las diluciones y el vertido del medio no debe superar los 10 minutos, preferiblemente debe realizarse de inmediato.
- ❁ Hacer siempre controles de esterilidad del medio de cultivo y del agua de la dilución empleada.
- ❁ Antes de realizar cualquier siembra, las cajas de petri u otro material que se vaya a utilizar debe ser expuesto a la luz ultravioleta.
- ❁ El material que se utilice en cualquier análisis debe ser esterilizado a 121°C durante 15 minutos y 20 libras de presión.

4.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

1. Preparación de medios de cultivo:

AGARES:

Los Agares se preparan de acuerdo a las especificaciones del fabricante, los cuales estan indicados en g/L . Los Agares que se utilizan en el laboratorio son:

- Agar Endo
- Agar Chromocult
- Agar Plate – Count
- Agar Nutritivo
- Agar Extracto de Levadura – Glucosa – Cloranfenicol (**YGC**)
- Agar Selectivo para Perfringens segun Angelotti (**SPS**)
- Agar para Lactobacillus según, DE MAN, ROGOSA Y SHARPE (**MRS**)
- Agar Yeast – Malta (**YM**)

El Agar **YM** no se adquiere comercialmente, por tanto se debe preparar en el laboratorio mezclando los siguientes compuestos especificados em g/L:

COMPUESTOS	g/L
Extracto de Malta	3
Extracto de Levadura	3
Peptona	5
Dextrosa	10
Agar Bacteriológico	20
Novobiocina	0,03

Todos los Agares antes de realizar los análisis se esterilizan en el autoclave durante 20 minutos a 121°C, de 15 - 20 libras de presión, exceptuando el Agar Chromocult que solo se calienta hasta disolución completa, pero evitando el sobrecalentamiento.

1. Preparación de soluciones:

2.1 **Agua Peptonada:** En una balanza se pesan 8.5 g de cloruro de sodio, 1g de peptona en 1L de agua destilada microfiltrada, los cuales se deben disolver totalmente, posteriormente se esteriliza durante 15 minutos a 121°C y 20 libras de presión. Esta solución se utiliza para realizar diluciones de las muestras a analizar.

2.2 **Tiosulfato de Sodio:** En una balanza se pesan 1 g de Tiosulfato de sodio y se le adicionan 100 mL de agua destilada microfiltrada y finalmente se esterilizan durante 15 minutos a 121°C, de 15 - 20 libras de presión. Esta solución se utiliza para neutralizar la acción del cloro en el agua tratada.

2.3 **Azul de metileno:** Inicialmente se pesan 0.3 g de azul de metileno, se le adiciona 30mL de etanol al 95% y 100mL de agua destilada para preparar la solución al 1%. Esta solución se utiliza para hacer recuento de levadura y teñir las células muertas.

2. Manejo de equipos:

3.1 **Autoclave:** Es un equipo indispensable en el laboratorio de microbiología, el cual se utiliza para esterilizar, tanto medios de cultivo como materiales a utilizar y los de desechos. Como control se utiliza cinta indicadora y ampollas Sterikon (esta prueba se hace cada mes).

Medios de cultivo: Se esterilizan durante 15 minutos, de 15 – 20 libras de presión a 121°C.

Material limpio: Se esterilizan durante 20 minutos, de 15 – 20 libras de presión a 121°C.

Soluciones: Estas se esterilizan durante 15 minutos, de 15 - 20 libras de presión a 121°C.

Desechos biológicos: Estos son esterilizados durante 30 minutos de 15 – 20 libras de presión a 121° C.

3.2 **Cabina de flujo laminar:** En ella se realizan las siembras de las muestras que se van a analizar; se debe tener en cuenta algunos parámetros para la utilización del equipo:

1. Para la buena utilización de la cabina y la obtención de un mejor resultado en el análisis, se debe limpiar, desinfectar.
2. Se debe exponer a la luz ultravioleta durante 30 – 60 minutos y posteriormente pasado el tiempo de la luz encendida, se deja en reposo el mismo tiempo de exposición.
3. Se enciende el filtro y la luz de la cabina, durante 10 minutos antes de realizar los análisis.

3.3 **Balanzas:** Se deben mantener limpias y alejadas de las altas temperaturas y vibraciones.

3.4 **Incubadoras:** Se deben mantener limpias y desinfectadas, para evitar la contaminación cruzada.

3.5 **Microscopio:** Se debe mantener limpias y seco para evitar el crecimiento de hongos.

NOTA: Todos los equipos, instrumentos de medición (material volumétrico, gravimétrico) están incluidos en el programa de metrología.

4. MUESTREO PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El muestreo se realiza con la seguridad necesaria para evitar la contaminación del producto, utilizando los siguientes materiales de seguridad:

- Gorro
- Tapabocas
- Bata
- Alcohol
- Mechero
- Guantes

4.2.1 PRODUCTOS

En Riopaila Industrial se fabrica Azúcar (Refinada, Blanco, Blanco Especial, Micropulverizada), Sukkar, Jarabes, Alcohol, Miel.

4.2.2 METODOLOGÍAS UTILIZADAS EN LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

1. Método de Tubos Múltiples de Fermentación (NMP)
2. Análisis de Recuento en Placa
3. Análisis en Filtración por Membrana

4.2.3 MÉTODO DE FERMENTACIÓN DE TUBOS MÚLTIPLES (NMP)

Este método consiste diluir, sembrar e incubar una solución de una muestra (Azúcar Y Jarabes), para determinar la presencia de Coliformes y Coliformes fecales.

DEFINICIÓN DE COLIFORMES: Bacilos gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos, productores de gas, fermentadores de lactosa, crecen a una temperatura de 35°C +/- 0.5°.

DEFINICIÓN DE COLIFORMES FECALES: Bacilos gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos, productores de gas, fermentadores de lactosa, crecen a una temperatura de 35°C +/- 0.5°. La presencia de estos determina contaminación cuyo origen es fecal, por mala manipulación, por contacto con suelos o aguas contaminadas; falta de aseo y/o mala desinfección al procesar el alimento.

MATERIALES y EQUIPOS

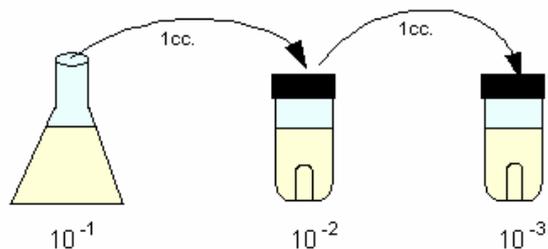
- Autoclave.
- Incubadora.
- Balanza(s).
- Gradilla.
- Tubos de ensayo taparrosca.
- Campanas Durham.
- Pipetas automáticas con sus respectivas puntas estériles.
- Mechero(s).

REACTIVOS

- Azúcar y Jarabes
- Agua Peptonada al 1% estéril.
- Caldo Lauril Sulfato.
- Caldo Brila
- Caldo Triptona

PROCEDIMIENTO

- 1.1 Esterilice los equipos y recipientes esterilizando a 121°C de 15 a 20 libras de presión por 15 minutos.
- 1.2 Limpie y desinfecte el área de trabajo.
- 1.3 Encienda los mecheros.
- 1.4 Rotule los tubos de ensayo taparrosca esterilizados, que contienen el Caldo Lauril Sulfato. Pese 10 gramos de muestra (Azúcar y Jarabes) y disuelva completamente en 90 mL de agua peptonada al 1% estéril, quedando una solución 10^{-1} .
- 1.5 Tome 1mL de la solución 10^{-1} y llévelo a un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada estéril, homogenice y queda una solución 10^{-2} .
- 1.6 Tome 1mL de la solución 10^{-2} y llévelo a un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada estéril, homogenice y queda una solución 10^{-3} .



ANÁLISIS

Prueba Presuntiva

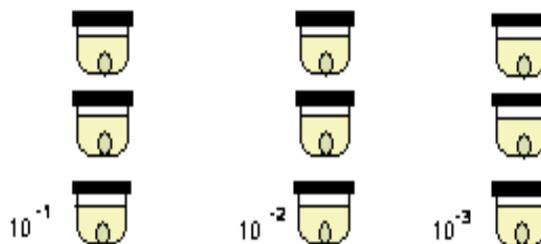
- ☘ Tome 3 tubos de ensayo taparrosca con 10 mL de caldo Lauril-Sulfato y Campanas de Durham y deposite en cada uno de ellos 1 mL. de la solución 10^{-1} .
- ☘ Tome 3 tubos de ensayo taparrosca con 10 mL de caldo Lauril-Sulfato y Campanas Durham y deposite en cada uno de ellos 1 mL de la solución 10^{-2} .

- ☘ Tome 3 tubos de ensayo taparrosca con caldo Lauril-Sulfato y Campanas Durham y deposite en cada uno de ellos 1 mL de la solución 10-3.
- ☘ Homogenice todas las siembras.
- ☘ Tome las siembras homogenizadas y llévelas a la incubadora durante 24 - 48 horas manteniendo una temperatura de 35°C.
- ☘ Observe las siembras y seleccione las positivas. Se consideran positivas aquellas siembras que presentan turbidez y producción de gas.

Recuento

- ☘ Anote las positivas para cada una de las diluciones (10-1,10-2,10-3) y utilice la **Tabla # 3** para determinar el NMP de Coliformes.
- ☘ Si el NMP es menor a 3 (NMP<3) reportarlo.
- ☘ Si el NMP es igual o mayor a 3 (NMP>3) realice la prueba confirmatoria.

Prueba Confirmatoria



- ☘ Tome los tubos positivos de la prueba presuntiva; manténgalos separados según el grado de dilución (10-1,10-2,10-3).
- ☘ Tome el doble de tubos de ensayo vacíos.
- ☘ En la mitad de los tubos vacíos prepare 10 mL de Caldo Brila con Campanas de Durham, esterilice y deje enfriar. Adicione a cada uno dos gotas del medio Lauril sulfato positivo.

- ❁ Tome las siembras y llévelas a la incubadora por 24 – 48 horas, a una temperatura de 44,5°C +/- 0,5°C.
- ❁ En la otra mitad de los tubos vacíos prepare 10 mL de Caldo Triptona, esterilice, y deje enfriar. Adicione a cada uno dos gotas del medio Lauril sulfato positivo.
- ❁ Tome las siembras y llévelas a la incubadora por 24 - 48 horas a una temperatura de 35°C.
- ❁ Tome las siembras del Caldo Brila y seleccione las positivas (Se consideran positivas aquellas siembras que presentan turbidez y producción de gas).
- ❁ Tome las siembras del Caldo Triptona, adicione de 2 - 4 gotas de Reactivo Kovac's ó Erlich y agite un poco; seleccione las positivas. Se consideran positivas aquellas siembras donde se observa en la superficie del medio la formación de un anillo color rosado-rojo.

Recuento

Anote las positivas para cada una de las diluciones (10-1,10-2,10-3) y utilice la **Tabla #3** para determinar el NMP de Coliformes fecales.

Identificación del Microorganismo

- ❁ Tome los tubos de ensayo Brila positivos e Indol positivo.
- ❁ Haga una siembra por agotamiento de los tubos anteriores en Agar EMB ó Agar Mc Conkey para aislar el microorganismo.
- ❁ Incube la muestra a 35°C durante 24 - 48 horas.
- ❁ Tome una colonia característica (colonia redonda, cremosa, de borde definido, color rojo con brillo verde metálico) en el Agar EMB ó color crema en el Agar Mc Konkey.
- ❁ Realice a la colonia seleccionada pruebas bioquímicas en TSI, Citrato según Simons, Urea según Cristensen, LIA, SIM y verifique la producción de Indol, H₂S y gas.

4.2.4 ANÁLISIS POR RECUENTO EN PLACA

Este método consiste en diluir una muestra, sembrarla en un medio de cultivo (agar) y luego hacer el recuento para su posterior reporte.

Este tipo de análisis se realiza a Azúcar Micropulverizada, Jarabes y a las materias primas provenientes de la destilería que son:

- Agua Potable
- Miel diluida
- Mosto Fermentado
- Antiespumante
- Sales

Condiciones Generales:

El área y equipos donde se van a realizar los análisis deben estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación.

Cajas de petri, tubos de ensayo, frascos donde se recogen las muestras, puntas desechables, medios de cultivo y agua peptonada al 1%, deben estar esterilizadas.

Materiales y equipos:

- Autoclave
- Frascos de vidrio 250 mL
- Espátulas
- Agua peptonada al 1%
- Cabina de Flujo Laminar
- Medios de cultivo
- Papel parafilm
- Cajas de petri
- Puntas desechables
- Pipetas 1 mL
- Tubos de ensayo
- Baño Maria
- Hielo
- Muestras a analizar

4.2.4.1 ANÁLISIS DE BACTERIAS MESÓFILAS AEROBIAS PARA AZÚCAR MICROPULVERIZADA Y JARABES

PROCEDIMIENTO:

Se realiza la dilución de la muestra (10^{-1}) con agua peptonada al 1% estéril, posteriormente se sacan alícuotas de 1mL y se adicionan a cajas de petri, seguidamente se adiciona el medio de cultivo a una temperatura aproximada de 45 °C (Agar Plate – Count) y se homogeniza la muestra con el agar. Se deja enfriar para que el medio se solidifique y sellamos las cajas de petri con papel parafilm, para asegurar que la muestra no se contamine, incubamos las cajas de forma invertida a 35 °C por 24 - 48 horas.

Estos análisis se realizan por duplicado.

RESULTADOS:

Se cuentan todas las colonias después de la incubación y se reportan como Unidades Formadoras de Colonias por 10 gramos o 10 mL. de muestra (UFC/10g ó UFC/10 mL). Finalmente se comparan los resultados obtenidos con los valores de referencia. Ver tabla # 2.

4.2.4.2 ANÁLISIS DE HONGOS (Mohos y levaduras) PARA AZÚCAR MICROPULVERIZADA Y JARABES

PROCEDIMIENTO:

Se realiza dilución de la muestra (10^{-1}) agua peptonada al 1% estéril, posteriormente se sacan alícuotas de 1mL y se adicionan a cajas de petri, seguidamente se adiciona el medio de cultivo a una temperatura aproximada de 45 °C (Agar YGC) y se homogeniza la muestra con el agar. Se deja enfriar para que el medio se solidifique y sellamos las cajas de petri con papel parafilm, para asegurar que la muestra no se contamine, , incubamos las cajas de forma invertida a 30 durante 72 ó 96 horas (3 -5 días).

Estos análisis se realizan por duplicado.

RESULTADOS:

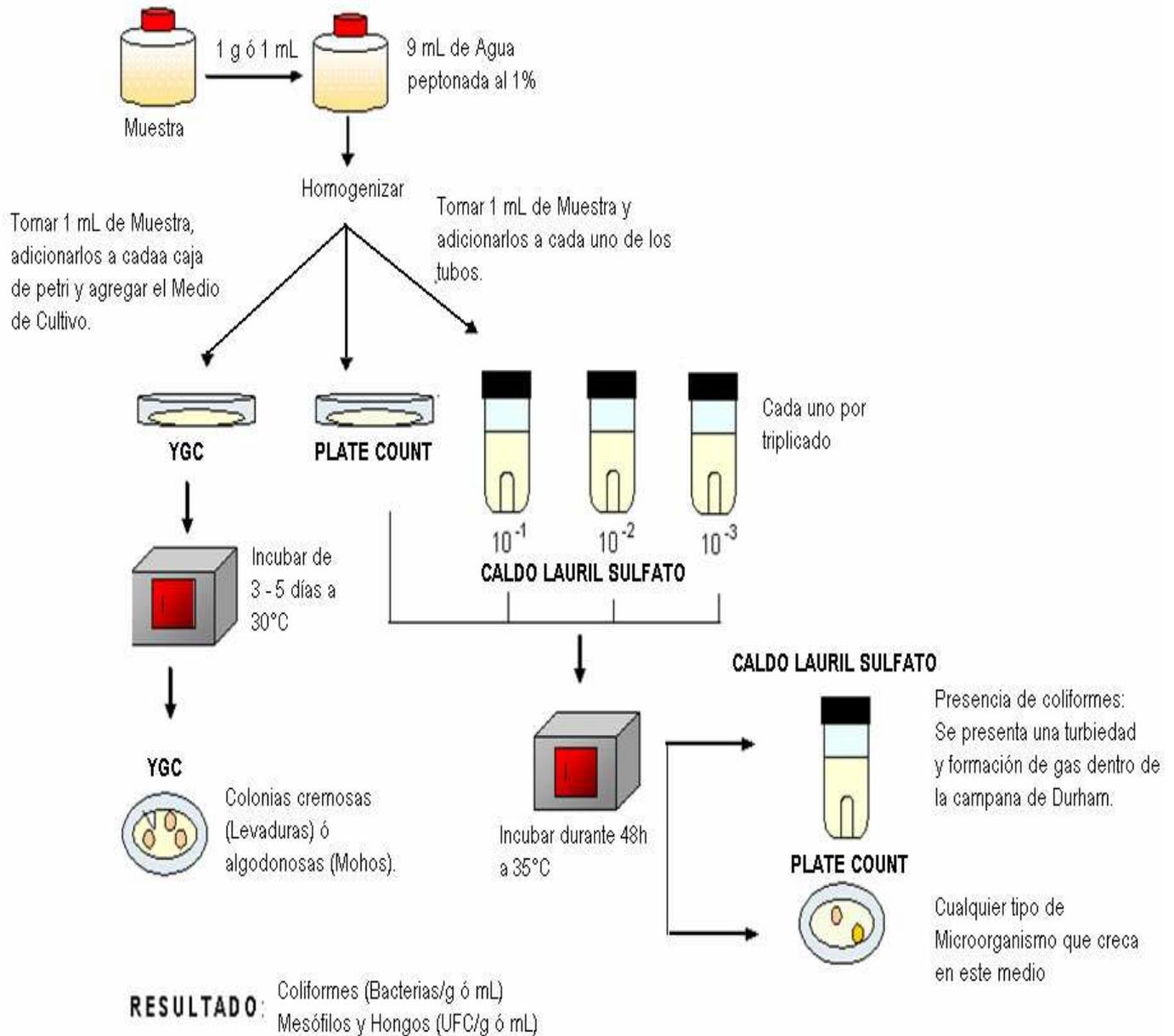
Se cuentan todas las colonias después de la incubación y se reportan como Unidades Formadoras de Colonias por 10 gramos ó 10 mililitros de muestra. (UFC/10g ó UFC/10mL).

Las colonias pueden ser de varios colores, varía en que las de Mohos son de aspecto algodonoso y las Levaduras de aspecto cremoso.

Finalmente se comparan los resultados obtenidos con los valores de referencia. Ver tabla #2

NOTA : En caso de que los recuentos no se puedan realizar en esta dilución, se diluye más la muestra hasta que sea necesario.

DIAGRAMA DE RECuento EN PLACA



4.2.5 ANÁLISIS DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA PARA AZÚCAR Y AGUA TRATADA EN LA PLANTA

Este método es cuantitativo y consiste en hacer pasar una solución conocida de muestra por un filtro de celulosa, el cual es sembrado en el Agar.

Condiciones Generales:

El área y equipos donde se van a realizar los análisis deben estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación y la obtención de resultados erróneos.

Cajas de petri, tubos de ensayo, frascos donde se recogen las muestras, puntas, medios de cultivo y agua peptonada al 1%, deben estar esterilizadas.

Las espátulas para pesar las muestras y las pinzas para manejar las membranas deben desinfectarse y durante el análisis flamearse. Todo el desarrollo del análisis se debe realizar en áreas totalmente asépticas.

NOTA: este análisis se le realiza al azúcar blanco, azúcar refinada, azúcar morena, azúcar crudo y agua tratada en la Planta.

Materiales y Equipos:

- Balanza
- Cajas de petri con medio ENDO para Coliformes
- Cajas de petri con medio Plate - count para Mesófilos aerobios
- Cajas de petri con medio YGC para Hongos
- Autoclave
- Pinzas de acero inoxidable punta plana
- Incubadora
- Medios de cultivo
- Bomba de vacío
- Espátula de acero inoxidable
- Mechero
- Frascos de vidrio de 250 mL
- Sistema de filtración por membrana
- Agua peptonada al 1% estéril
- Papel Absorbente
- Papel parafilm

4.2.5.1 ANÁLISIS DE COLIFORMES Y COLIFORMES FECALES

PROCEDIMIENTO:

1. Pesar los 10 g. de muestra (Azúcar) en el frasco que contiene el agua al 1% estéril (70 – 100 ml) y se agitan hasta su completa dilución.

Se lleva el filtro de celulosa con 0,45 micras de diámetro de poro al sistema de filtración con una pinza de acero inoxidable previamente desinfectada y flameada, posteriormente filtramos la muestra.

Ya filtrada la muestra, con la pinza de acero inoxidable sacamos el filtro de celulosa del sistema de filtración y lo pasamos a las cajas de petri que contienen el medio de cultivo (agar o caldo con la almohadilla).

Sellamos las cajas de petri con papel parafilm para evitar contaminación. Incubamos las cajas de petri de forma invertida a 35°C durante 24 - 48 horas.

Cuando la muestra es agua se filtran 100mL de muestra y se continua el mismo procedimiento

RESULTADOS:

Pasado el tiempo de incubación, contar todas las colonias y reportarlas como unidades formadoras de colonias sobre los 10g ó 10mL de muestra (UFC/10g ó 10mL). Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia especificados en la tabla #1. (Análisis microbiológico para azúcar).

Cuando la muestra contiene coniformes totales, se presentan de color rojo ó rosado brillante y redondas, mientras que las fecales son de color azul-verdoso brillantes y redondeadas.

4.2.5.2 ANÁLISIS DE BACTERIAS MESÓFILAS AEROBIAS

PROCEDIMIENTO:

1. Pesar los 10 g. de muestra (Azúcar) en el frasco que contiene el agua al 1% estéril (70 – 100 ml) y se agitan hasta su completa dilución.

Se lleva el filtro de celulosa con 0,45 micras de diámetro de poro al sistema de filtración con una pinza de acero inoxidable previamente desinfectada y flameada, posteriormente filtramos la muestra.

Ya filtrada la muestra, con la pinza de acero inoxidable sacamos el filtro de celulosa del sistema de filtración y lo pasamos a las cajas de petri que contienen el medio de cultivo (agar o caldo con la almohadilla).

Sellamos las cajas de petri con papel parafilm para evitar contaminación. Incubamos las cajas de petri de forma invertida a 35°C durante 24 - 48 horas.

RESULTADOS:

Pasado el tiempo de incubación, contar todas las colonias y reportarlas como Unidades Formadoras de Colonias por 10 g ó 10 mL de muestra (UFC / 10g ó UFC / 10mL). Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia. Ver tabla # 1 (Análisis Microbiológico para Azúcar).

Cuando la muestra es agua se filtran 100 mL de muestra, y se realiza el mismo procedimiento.

4.2.5.3 ANÁLISIS DE HONGOS (Mohos y Levaduras).

PROCEDIMIENTO:

1. Pesar los 10 g. de muestra (Azúcar) en el frasco que contiene el agua al 1% estéril (70 – 100 ml) y se agitan hasta su completa dilución.

Se lleva el filtro de celulosa con 0,8 micras de diámetro de poro al sistema de filtración con una pinza de acero inoxidable previamente desinfectada y flameada, posteriormente filtramos la muestra.

Ya filtrada la muestra, con la pinza de acero inoxidable sacamos el filtro de celulosa del sistema de filtración y lo pasamos a las cajas de petri que contienen el medio de cultivo (agar o caldo con la almohadilla).

Sellamos las cajas de petri con papel parafilm para evitar contaminación. Incubamos las cajas de petri de forma invertida a 35°C durante 24 - 48 horas.

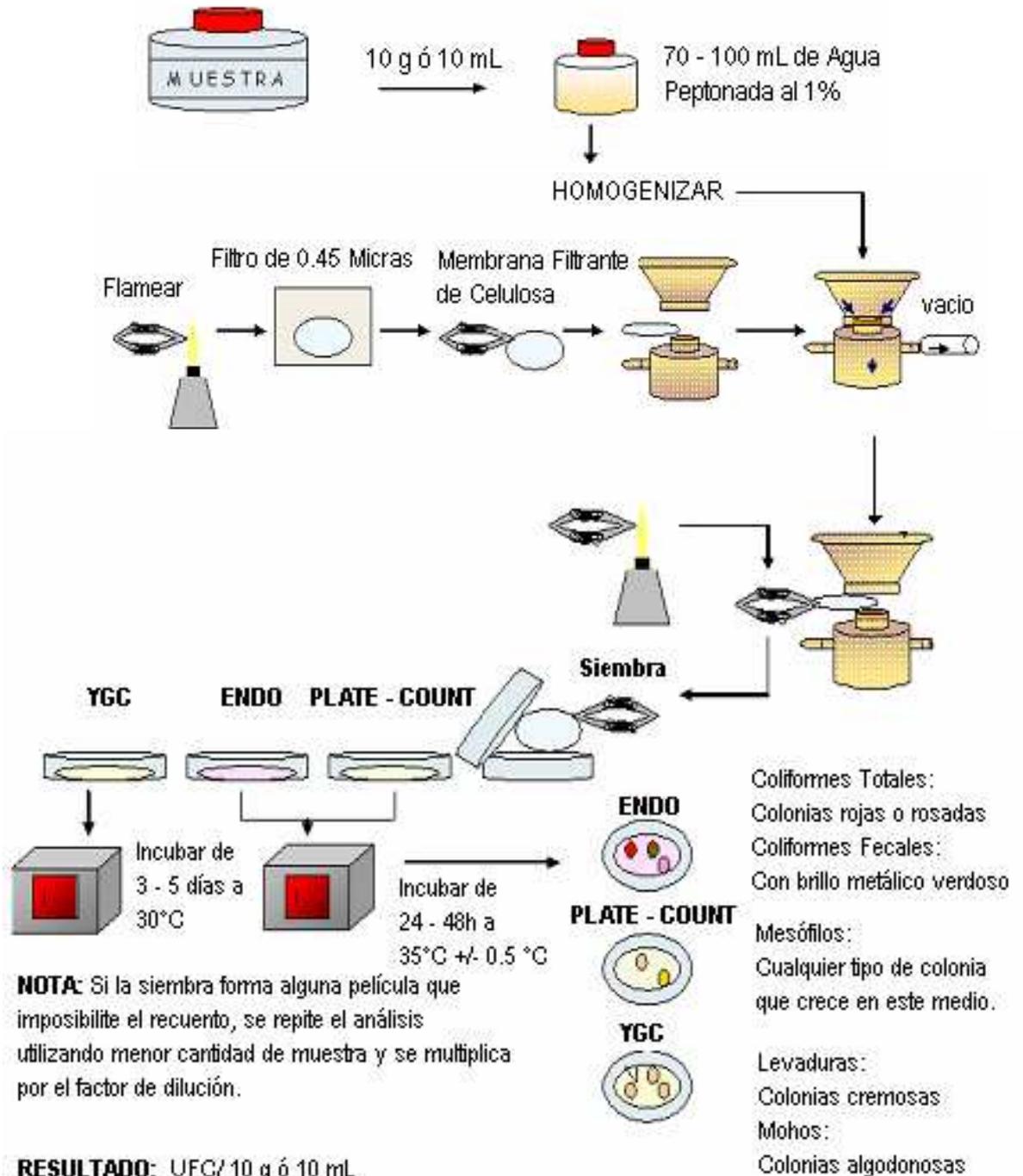
RESULTADOS:

Pasado el tiempo de incubación, contar todas las colonias y reportarlas como Unidades Formadoras de Colonias por 10 g ó 10 mL de muestra (UFC / 10g ó UFC / 10mL). Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia. Ver tabla # 1 (Análisis Microbiológico para Azúcar).

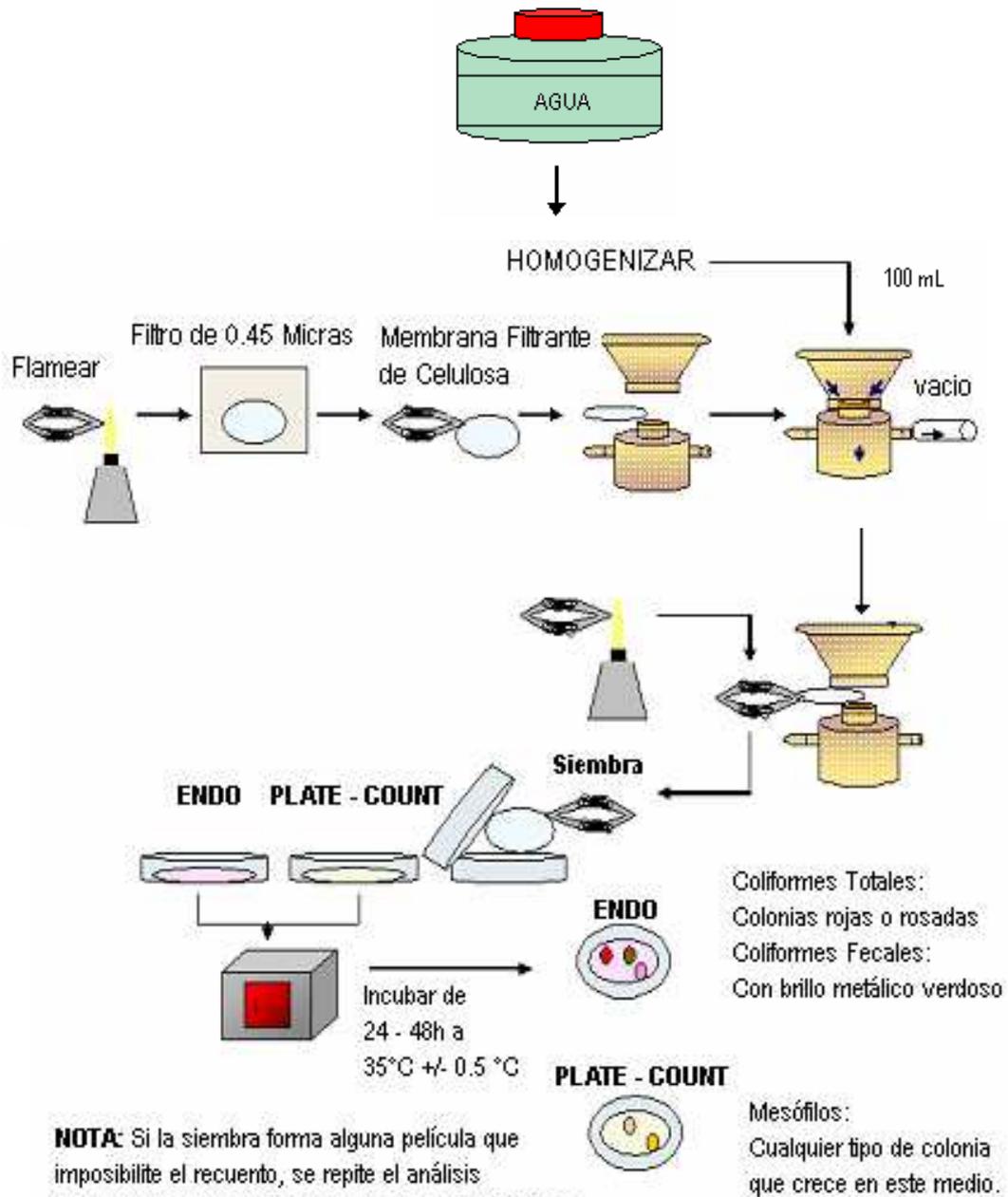
Cuando la muestra es agua se filtran 100 mL de muestra, y se realiza el mismo procedimiento.

NOTA : En caso de no poderse realizar el recuento en cualquiera de los anteriores análisis, se hacen diluciones, pero disminuyendo la cantidad de muestra.

ESQUEMA DEL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA



ESQUEMA DEL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA DE MUESTRA DE AGUA



NOTA: Si la siembra forma alguna película que imposibilite el recuento, se repite el análisis utilizando menor cantidad de muestra y se multiplica por el factor de dilución.

RESULTADO: UFC/ 100 mL

4.3 ANÁLISIS DE DESTILERÍA

4.3.1 ESCALAMIENTO DE LEVADURA

Este procedimiento se realiza para incrementar el inóculo de un cultivo de levadura, esperando un volumen que se adapte al proceso de fermentación. El procedimiento el laboratorio requiere de incubación a 30 °C y dura 5 días.

Este procedimiento requiere un estricto control por parte del Laboratorio de Microbiología, pues se necesita realizar el recuento y la viabilidad de las levaduras.

La unidad esta conformada por dos secciones:

1. Reactivación Principal de la Levadura:

Se da en el Laboratorio y empieza cuando se pasa la biomasa de levadura a los primeros 3 litros de miel preparada a 6° Brix.

2. Propagación de la levadura:

Se da después de la reactivación y empieza cuando la levadura es alimentada con una miel a 12 ° Brix durante 3 días.

Este proceso de Reactivación y Propagación de la Levadura dura 5 días y después es llevada a la Destilería para iniciar su propagación a mayor escala.

Condiciones Generales:

Todos los materiales que se utilizan para el muestreo y análisis deben estar limpios, desinfectados y por consiguiente el área donde se realiza el escalamiento. La miel utilizada es miel final.

Materiales y Equipos:

- Erlenmeyer de 1000, 2000 y 5000 mL
- Papel Aluminio
- Mangueras
- Motor Oxigenador
- Espátulas
- Sales de alimentación
- Agua tratada
- Brixómetro 0 – 30 Brix
- Agitadores magnéticos
- Acido Sulfúrico concentrado
- pH metro
- Probeta de 1000 mL
- Balde 10 L
- Núcleos de ebullición

PROCEDIMIENTO:

1. Se tiene una cepa de levadura alcohólica la cual se repica en cajas de petri y 7 tubos de ensayo que contiene Agar YM previamente esterilizado. Estos se incuban 2 días a 35°C.
2. Después de incubados los 7 tubos de ensayo con la levadura, a cada tubo se le adiciona 10mL de agua destilada microfiltrada previamente esterilizada para remover la Levadura y pasarla a los frascos Reux que contienen el Agar YM estéril y se incuban nuevamente 2 días a 35 °C.

NOTA: La caja de petri de donde se repicó a los 7 tubos de ensayo, se guarda en la nevera, para iniciar posteriores escalamientos.

Reactivación Principal de la Levadura:

Se preparan 3L miel a 6°Brix (ver tabla # 4) en una fiola de 5 litros con un pH de 4,0 – 4,5, posteriormente se adicionan núcleos de ebullición y se esterilizan en la autoclave durante 15 minutos a 121 °C de 15 – 20 Libras de presión.

Posteriormente se le adicionan a la miel a temperatura ambiente, la levadura contenida en los 7 frascos Reux.

Para desprender la Levadura del agar se adicionan 10 mL. de agua destilada microfiltrada estéril.

La Levadura se oxigena con una manguera que está conectada a un motor eléctrico.

Propagación de la levadura:

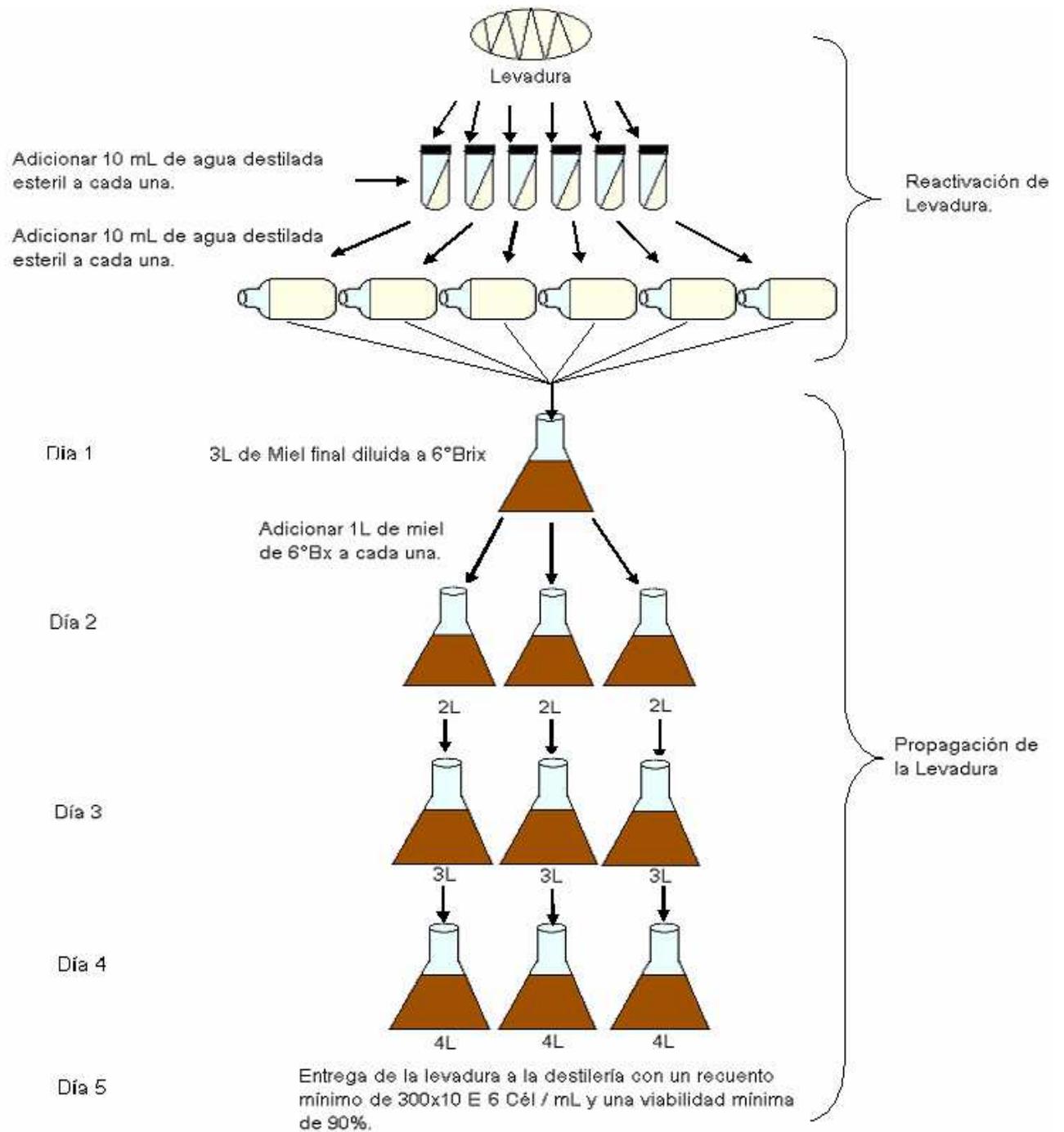
Para cada uno de los siguientes tres días siguientes se preparan 3L de miel a 12 ° Brix (ver tabla #4), en una fiola de 5 litros con un pH de 4,0 – 4,5, posteriormente se adicionan núcleos de ebullición y se esterilizan en la autoclave durante 15 minutos a 121 °C de 15 – 20 Libras de presión.

Finalmente estos 3L son adicionados a la reactivación de la levadura y se repite la operación hasta el cuarto día.

Los pH de las mieles a 6° Brix y 12° Brix, se ajustan con ácido sulfúrico concentrado y agitando constantemente en una plancha agitadora.

Diariamente se realiza un análisis estas mieles para verificar el Recuento y Viabilidad de la Levadura. Ver punto 4. 3. 2.

DIAGRAMA DEL ESCALAMIENTO



4.3.2 ANALISIS DE MOSTOS

Este análisis se hace con el fin de llevar un seguimiento a la levadura que es sembrada en destilería, proveniente del escalamiento que se realiza en el laboratorio; a la cual se efectúa un recuento a cada una de los tanques o cubas y son:

- Olla
- Cubas intermedias 1 y 2
- Cuba de fermentación
- Cuba de propagación

Condiciones Generales:

El área donde se van a realizar los análisis deben estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación y la obtención de resultados erróneos.

Los tubos de ensayo donde se recogen las muestras, puntas, balones aforados deben estar limpios y desinfectados para garantizar los resultados.

Materiales y equipos:

- Puntas desechables
- Balones aforados de 100mL
- Microscopio
- Cámara de Neubauer
- Azul de metileno 1%
- Muestras a analizar
- Pipetas 1 mL
- Tubos de ensayo

PROCEDIMIENTO:

Se toma 1mL de muestra y se introducen en un balón aforada de 100 mL, se afora con agua destilada, posteriormente se pasa a un beaker de 200mL y se adiciona 15 – 20 gotas de azul de metileno al 1%, finalmente se observa al microscopio para realizar el respectivo recuento.

Determinación de la Viabilidad (%)= $\frac{\text{Recuento de Células muerta} \times 100}{\text{Recuento de Células totales}}$ _ 100

RESULTADOS:

Al observar al microscopio se realiza el recuento de todas las levaduras tanto vivas como muertas (son aquellas que toman el colorante y se tornan de color azul), esto con el fin de determinar la viabilidad. Comparar los resultados con los valores de referencia. Este procedimiento se realiza a las 5 muestras indicadas.

También se debe observar la Contaminación bacteriana (cocos y bacilos) para dar un reporte cualitativo (escasa, moderada y alta).

4.3.3 ANÁLISIS PARA MATERIAS PRIMAS DE DESTILERIA

Materias Primas son:

- Agua Potable
- Miel diluida
- Mosto Fermentado
- Antiespumante
- Sales

Condiciones Generales:

El área y equipos donde se van a realizar los análisis deben estar limpios y desinfectados para evitar la contaminación.

Cajas de petri, tubos de ensayo, frascos donde se recogen las muestras, puntas desechables, medios de cultivo y agua peptonada al 1%, deben estar esterilizadas.

Materiales y equipos:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| - Autoclave | - Cajas de petri |
| - Frascos de vidrio 250mL | - Puntas desechables |
| - Espátulas | - Pipetas 1 mL |
| - Agua peptonada al 1% | - Tubos de ensayo |
| - Cabina de Flujo Laminar | - Baño Maria |
| - Medios de cultivo | - Hielo |
| - Papel parafilm | - Muestras a analizar |

4.3.3.1 ANÁLISIS DE BACTERIAS MESÓFILAS AEROBIAS, TERMÓFILAS AEROBIAS, COLIFORMES, COLIFORMES FECALES Y HONGOS (Mohos y Levaduras)

PROCEDIMIENTO:

Este análisis se realiza por el método de recuento en placa descrito en el Punto 4.2.4. Se realizan diluciones de la muestra de 10^{-1} hasta 10^{-4} y se tiene en cuenta los medios de cultivo característicos para cada microorganismo, la temperatura y tiempo de incubación.

MEDIOS DE CULTIVO	TIPO DE MICROORGANISMOS	TEMPERATURA DE INCUBACIÓN	TIEMPO
Agar Plate – Count	Mesófilos Aerobios	35 °C	24 - 48 Horas
Agar Nutritivo	Termófilos Aerobios	45 – 50 °C	24 - 48 Horas
Agar Endo	Coliformes	35 °C	24 - 48 Horas
Agar YGC	Hongos (Mohos y Levaduras)	30 °C	72 – 96 Horas

La siembra se realiza por duplicado y las incubaciones de las cajas se hace de forma invertida.

RESULTADOS:

Se cuentan todas las colonias después de la incubación y se reportan como Unidades Formadoras de Colonias por 10 gramos o 10 mL. de muestra (UFC/10g ó UFC/ 10mL). Finalmente se comparan los resultados obtenidos con los valores de referencia.

NOTA: El análisis de Hongos solo se realiza al agua potable proveniente de destilería.

4.3.3.2 ANÁLISIS DE SULFITO REDUCTORES

PROCEDIMIENTO:

Se toma 1mL de la primera dilución de la muestra (10^{-1}), se lleva a un tubo de ensayo y se le adiciona el medio de cultivo (Agar SPS), se homogeniza la muestra con el agar, posteriormente se introduce en agua caliente a 80° C y luego se pasan a un recipiente con hielo, esto se hace para producir el choque térmico.

Posteriormente se le adiciona más agar SPS (aproximadamente 3 mL) para producir anaerobiosis. Incubamos los tubos a 35°C durante 48 horas.

Cumplido el tiempo de incubación se realiza el conteo de las colonias.

NOTA: Este análisis se le realiza a:

- Agua Potable
- Miel diluida
- Mosto Fermentado

RESULTADOS:

Se cuentan todas las colonias después de la incubación y se reportan como Unidades formadoras de Colonias sobre los gramos ó mililitros de muestra. (UFC/ g ó UFC/ mL). Cuando la muestra da positivo, las colonias presentes pequeñas, redondas y de color negro. Ver valores de referencia indicado en los resultados.

4.3.3.3 ANÁLISIS DE BACTERIAS ANAEROBIAS ÁCIDO LÁCTICAS

PROCEDIMIENTO:

Se realizan diluciones de las muestras desde 10^{-1} hasta 10^{-4} con agua peptonada al 1% estéril, posteriormente se sacan alícuotas de 1mL y se adicionan a las cajas de petri, se le adiciona el medio de cultivo (Agar MRS) y se homogeniza la muestra con el medio. Se deja enfriar para que el medio se solidifique y sellamos las cajas de petri con papel parafilm, para asegurar que la muestra no se contamine, posteriormente las introducimos a una jarra de anaerobiosis que contiene el sobre de Anaerogen. Incubamos las cajas de forma invertida a 35°C durante 24 - 48 horas.

RESULTADOS:

Se cuentan todas las colonias después de la incubación y se reportan como Unidades Formadoras de Colonias por gramo ó mililitro de muestra. (UFC / g ó UFC / mL). Estos resultados se comparan con los valores de referencia. Ver valores de referencia indicado en los resultados.

NOTA: Este análisis se le realiza a:

- Miel diluida
- Mosto Fermentado

4.4 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICOS

4.4.1 DETERMINACIÓN DE SACAROSA EN JUGOS, MELADURAS, MASAS, MIELES, SEMILLAS, BAGAZO Y CACHAZA

1. OBJETIVO

Describir el procedimiento a seguir para determinar la Pol de los jugos, meladura, talodura, mieles, masas, semillas, Bagazo y cachaza en (°Z.)
Comprende desde el momento en que se tiene la muestra del material hasta cuando se tiene el resultado de la medición.

2. DEFINICIONES

POL: Valor obtenido por la polarización directa o sencilla del peso normal de una solución en un sacarímetro. El termino Pol es la abreviatura de la palabra polarización. Es la lectura en escala del polarímetro (°Z). Si la muestra es una solución normal de azúcar, el pol es igual al porcentaje de sacarosa.

SACARÍMETRO: Equipo que se utiliza para medir la polarización de los diferentes productos del proceso y con ésta determinar los contenidos de sacarosa.

SACAROSA: Disacárido conocido como D-Glucopiranosil y el D-Fructofuranósido, cuya formula del compuesto puro es $C_{12}H_{22}O_{11}$. Este compuesto también es llamado azúcar de caña.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método de detección, se basa en la dextrorrotación del plano vibracional de la luz polarizada causada por la actividad óptica de la sacarosa en soluciones acuosas la cual es proporcional a la concentración bajo ciertas condiciones específicas.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

 Sacarímetro

PROCEDIMIENTO

1. Muestreo

La muestra del material debe ser mínimo de 50 g.

2. Preparación de la muestra

Jugos de Primera Extracción, Diluido, Residual, Filtrado, y Clarificado

Tome aproximadamente 150 mL del jugo en un envase con tapa, adicione la cal viva y agite vigorosamente, luego adicione el sulfato de aluminio y aproximadamente 2 gramos de dicalite, agite vigorosamente y filtre con servilleta; descarte los primeros 10 a 15 mL del filtrado y colecte aproximadamente 100 mL del filtrado claro.

Lleve a cero el polarímetro utilizando agua destilada.

Llene el tubo de polarizar de 200 mm con la muestra filtrada y anote el valor de pol que da el instrumento.

Ver tabla # 5 para adicionar la cantidad adecuada de cada reactivo para una buena clarificación.

Meladura y Jugo Concentrado Tratado (Talodura)

Tome alrededor de 150 g de meladura, y 450 g de agua destilada (dilución 1:4) y disuelva la muestra completamente; tome aproximadamente 150 mL de la muestra preparada en un envase con tapa, adicione 0.5 g de cal viva y agite vigorosamente, luego adicione 1.5 g de sulfato de aluminio y aproximadamente 2 gramos de ayuda filtrante, agite vigorosamente y filtre con servilleta; descarte los primeros 10 a 15 mL del filtrado y colecte aproximadamente 100 mL del filtrado claro.

Lleve a cero el polarímetro utilizando agua destilada.

Llene el tubo de polarizar de 200 mm con la muestra filtrada y anote el valor de pol que da el instrumento.

Ver tabla # 5 para adicionar la cantidad adecuada de cada reactivo para una buena clarificación.

Masas Primera, Segunda y Tercera, Mieles Primera, Lavado y segunda, Semillas B y C

Tome alrededor de 150 g. del material, y 750 g de agua destilada (dilución 1:6) y disuelva la muestra completamente; tome aproximadamente 150 mL de la muestra preparada en un envase con tapa, adicione 0.5 g de cal viva y agite vigorosamente, luego adicione 2.0 g de sulfato de aluminio y aproximadamente 2 gramos de ayuda filtrante, agite vigorosamente y filtre con servilleta; descartar los primeros 10 a 15 mL del filtrado y colecte aproximadamente 100 mL del filtrado claro.

Lleve a cero el polarímetro utilizando agua destilada.

Llene el tubo de polarizar de 200 mm con la muestra filtrada y anote el valor de pol que da el instrumento.

Ver tabla # 5 para adicionar la cantidad adecuada de cada reactivo para una buena clarificación.

Miel Final

Prepare la solución patrón de miel final (150 g de miel diluidos hasta 900 g con agua destilada), pese 52 g de esta solución y enrase hasta 200 g con agua destilada utilizando un balón aforado de 200 mL clase A.

Adicione 1 g de cal viva y agite vigorosamente, luego adicione 2 g de sulfato de aluminio y aproximadamente 2 g de ayuda filtrante, agite vigorosamente y filtre con servilleta; descarte los primeros 10 a 15 mL del filtrado y colecte aproximadamente 100 mL del filtrado claro.

Lleve a cero el polarímetro utilizando agua destilada.

Llene el tubo de polarizar de 200 mm con la muestra filtrada y anote el valor de Pol que da el instrumento.

Bagazo y Cachaza

Tome aproximadamente 150 mL del jugo en un envase con tapa, adicione 0.2 g de cal viva y agite vigorosamente, luego adicione 0.3 g de sulfato de aluminio y aproximadamente 2 gramos de ayuda filtrante, agite vigorosamente y filtrar con servilleta; descarte los primeros 10 a 15 mL del filtrado y colecte aproximadamente 100 mL del filtrado claro.

Lleve a cero el polarímetro utilizando agua destilada.

Llene el tubo de polarizar de 200 mm con la muestra filtrada y anote el valor de Pol que da el instrumento.

Ver tabla # 5 para adicionar la cantidad adecuada de cada reactivo para una buena clarificación

ANÁLISIS

- ☘ Verifique que el instrumento esté encendido y que ha tenido por lo menos 1 hora de calentamiento.
- ☘ Seleccione el modo IR para la lectura de la Pol.

- ☘ Vacíe el filtrado en el tubo de polarizar, teniendo cuidado de no dejar burbujas dentro del tubo que ocasionen lecturas erróneas del instrumento.

NOTA: Los cuarzos del tubo de polarizar deben estar totalmente limpios para garantizar una buena lectura.

RESULTADOS E INFORME

Deje estabilizar la lectura en el polarímetro.

Lea la Pol de la muestra en la pantalla

Cuando la muestra original ha sido diluida para efectuar la medición, el resultado debe multiplicarse por el factor de dilución. Expresar el resultado como Pol ($^{\circ}$ Z). Ver tabla # 5.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y ANEXOS

- ☘ Manual de Laboratorio para la industria azucarera. Técnicaña.

4.4.2 DETERMINACIÓN DE LA TURBIEDAD (NTU) EN AGUA, JUGOS Y LICORES

OBJETIVO

Describir el procedimiento a seguir para determinar la turbiedad de agua, jugos y licores en unidades Nefelométricas (N.T.U).

Comprende desde el momento en que se tiene la muestra del material hasta cuando se tiene el resultado de la medición.

DEFINICIONES

N.T.U. Abreviatura de la expresión Nephelometric Turbidity Units (Unidades Nefelométricas de Turbiedad).

TURBIDÍMETRO. Nefelómetro de laboratorio capaz de medir la Turbiedad en unidades Nefelométricas, aún en soluciones coloreadas.

TURBIEDAD. Es la propiedad óptica de una solución que causa que la luz sea dispersada y absorbida en vez de transmitida en línea recta cuando pasa por ella. Es causada por la presencia de materia suspendida, materia orgánica e inorgánica finalmente dividida y organismos microscópicos.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método de detección, se basa en la medición del ángulo nefelométrico (90°) y dividirlo por la suma de las mediciones de la luz transmitida y la luz dispersa hacia adelante. El método de detección minimiza los efectos de las muestras coloreadas.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- ❁ Turbidímetro, con sus accesorios. Rangos de medición 0 - 2; 0 -20 y 0 - 200 N.T.U.

PROCEDIMIENTO

1. Muestreo

La muestra del material debe ser mínimo de 30 ml.

2. Preparación de la Muestra

- ❁ Las muestras de materiales con una turbiedad de hasta 200 N.T.U no requieren ninguna preparación especial para ser sometidas al método de medición.
- ❁ Cuando la muestra tiene una turbiedad extremadamente alta (mayor de 200 NTU). Es necesario diluirla para llevar la turbiedad dentro del rango de medición del instrumento. Cuando ello ocurra, la muestra debe diluirse con una porción de ella misma que haya sido filtrada (La dilución con agua puede disolver algo de la turbiedad) para eliminar las partículas causantes de la turbiedad.

Análisis

- ☘ Verifique que el instrumento esté encendido y que ha tenido por lo menos 15 minutos de calentamiento.
- ☘ Seleccione el rango de medición apropiado para la muestra. Si el rango es desconocido, comience con el rango mayor y trabaje hacia abajo. Espere por lo menos 15 segundos en cada posición para permitir que el instrumento se estabilice. Escoja el menor rango posible que no presente una condición de sobrerango, la cual se evidencia por una lectura 1.XX en la pantalla digital. También se puede presentar una condición de bajo-rango detectada por una lectura X0.7 en la pantalla digital.
- ☘ Llene, hasta la línea de marca, una celda con la muestra a analizar y colóquela en el portacelda. La celda debe estar limpia, seca y libre de impresiones digitales. Haga coincidir la marca de la celda, que es un punto sobre la línea de llenado, con la marca saliente que hay sobre el anillo de derrame situado alrededor de la abertura portacelda. Asegúrese que la celda está completamente abajo y sostenida en su sitio por la abrazadera elástica. Cubra la muestra con la tapa protectora de la luz.

RESULTADOS E INFORME

- ☘ Lea la turbiedad de la muestra en la pantalla digital.
- ☘ Si está midiendo muy bajos niveles de turbiedad, reste de la lectura el valor correspondiente a la luz parásita. Cuando ella ocurre su valor máximo es 0,05 NTU.
- ☘ Cuando la muestra original ha sido diluida para efectuar la medición, el resultado debe corregirse para compensar la dilución. En este caso el valor de la lectura de la pantalla debe multiplicarse por el número de diluciones a que se sometió la muestra original y expresar el resultado como su turbiedad N.T.U.

OBSERVACIONES: La presencia de burbujas de aire o partículas grandes de materia cruzando el rayo de luz pueden ocasionar lecturas erróneas del instrumento.

4.4.3 FILTRO AYUDAS DETERMINACIÓN DEL FLOAT

OBJETIVO Y ALCANCE

Describir los pasos a seguir para la determinación del float en las filtroayudas.

Comprende desde el momento en que se tiene la muestra de la filtroayuda, hasta cuando se obtiene el resultado de la determinación.

DEFINICIONES

FLOAT. Unidad arbitraria que trata de indicar el tamaño de las partículas de filtroayuda a través de su "flotabilidad" en el agua, dentro de una probeta de 250 mL..

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método se fundamenta en que las partículas humedecidas tratarán de depositarse en el fondo de un recipiente con agua, especialmente las de mayor tamaño. Sin embargo, las partículas finas quedarán en suspensión, siendo su altura sobre el fondo inversamente proporcional a su tamaño.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Probeta graduada de 250 mL
- Balanza analítica
- Espátula mediana.

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS

- Pesar 20 g más o menos 0.1 g de muestra.
- Llenar una cuarta parte de la probeta con agua y agregar la muestra (esto es con la finalidad de que el polvo en la parte inferior de la probeta se moje rápidamente).
- Añadir agua suficiente para que se moje el polvo totalmente sin llegar a la capacidad de la probeta.

- ☘ Cubrir la boca de la probeta con la palma de una mano y con la otra mano tomar la probeta por la parte de abajo, para agitarla de 4 - 5 veces o bien hasta que todas las partículas de la muestra estén completamente mojadas.
- ☘ Colocar la probeta con su contenido sobre una superficie nivelada y sin vibraciones. Agregar el agua que sea necesaria para llegar a 250 mL. y dejar reposar durante 20 minutos.
- ☘ Una vez que ha transcurrido dicho tiempo se toma la lectura en mililitros.

RESULTADOS E INFORME

La lectura del volumen correspondiente a la altura de las partículas que estén flotando en la parte superior de la probeta, descontando 2 mL de esta lectura por la formación de menisco, corresponde al float.

4.4.4 FILTRO AYUDAS DETERMINACIÓN DE PH

OBJETIVO

Describir el procedimiento a seguir para determinar el pH de la filtroayuda.

Comprende desde el momento en que se tiene la muestra de la filtroayuda hasta cuando se obtiene el resultado de la determinación.

DEFINICIONES

pH: Símbolo con que se representa el logaritmo de la unidad dividido por la concentración de iones hidrogeno de una solución. La neutralidad corresponde a un pH igual a 7, la acidez a un pH menor de 7 y la alcalinidad a un pH mayor de 7.

SOLUCIÓN BUFFER O REGULADORA. Solución a la que la adición de un ácido o una base fuertes, en cantidades moderadas, no altera el pH.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Este método es un procedimiento para la determinación del pH en filtroayuda fabricado con mineral de perlita. Es un método potenciométrico, el cual se basa en la actividad de los iones hidrogeno presentes en la solución con sólidos al 10%.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Balanza analítica
- Potenciómetro con compensador de temperatura, electrodo de vidrio y electrodo de referencia.
- Termómetro de vidrio con escala - 10°C a 120°C.
- Agitador magnético con magnetos recubiertos de teflón o agitador mecánico.
- Equipo usual de laboratorio.

REACTIVOS

- Solución amortiguadora de pH = 4.0
- Solución amortiguadora de pH = 7.0
- Solución amortiguadora de pH = 11.0
- Agua destilada.

PROCEDIMIENTO

ANÁLISIS

- 1.1 Calibrar el potenciómetro con las soluciones amortiguadas de pH 4.0; pH 7.0 y pH 11.0 según sea el tipo de solución por analizar.
- 1.2 Pesar 10 g de muestra y transferirlas a un vaso de precipitados de 250 mL.
- 1.3 Añadir 90 mL. de agua destilada.
- 1.4 Mezclar por medio del agitador durante 10 minutos.
- 1.5 Dejar reposar la solución durante 30 minutos.
- 1.6 Sumergir los electrodos en la solución y hacer la medición del pH.
- 1.7 Sacar los electrodos y lavar con agua destilada.
- 1.8 Sumergir los electrodos en un vaso con agua destilada.

RESULTADOS E INFORME

El valor del pH de la solución, es la lectura obtenida en la carátula del potenciómetro, cuando los electrodos se sumergen en ella.

4.4.5 DETERMINACIÓN DEL % RENDIMIENTOS EN LAS MALLA DE 150

OBJETIVO

Describir el procedimiento a seguir para determinar el % de la filtroayuda retenido en una malla 150.

Comprende desde el momento en que se tiene la muestra de la filtroayuda hasta cuando se obtiene el resultado de la determinación.

DEFINICIONES

RETENCIÓN. Cantidad de material que no pasa por una malla determinada.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método se basa en que las partículas cuyo diámetro sea mayor que la abertura de la malla escogida, quedarán retenidas sobre ella.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- ☘ Balanza analítica.
- ☘ Tamiz malla # 150.
- ☘ Charola para secado.
- ☘ Estufa para laboratorio.
- ☘ Espátula mediana.

PROCEDIMIENTO

1.1 Pesar 25 g. más o menos 0.1 g de muestra, y colocarla en una malla # 150 (abertura en milímetros 0.15 o abertura en pulgadas 0.0041).

1.2 Tomar la malla # 150 con su contenido y colocarla bajo el chorro de agua moviéndola continuamente, para hacer pasar a través de la malla todas las partículas menores, durante el tiempo necesario hasta que el agua que pase por la malla salga completamente limpia.

1.3 Verter en una charola para secado, previamente pesada, todas las partículas que hayan sido retenidas por la malla y secarlas en una estufa para laboratorio a 110°C durante una hora o el tiempo necesario que se requiera para llevarlas a peso constante.

1.4 Retirar de la estufa y dejar enfriar. Una vez fría, pesar y determinar el peso de las partículas secas.

RESULTADOS E INFORMES

El peso obtenido se multiplica por cuatro y dará directamente el porcentaje.

4.4.6 MOSTO

DETERMINACIÓN CONTENIDO DE ALCOHOL

OBJETIVO

Determinar el porcentaje de alcohol en mostos por densimetría (picnómetro), utilizando las tablas correspondientes para cada caso.

Comprende desde que se tiene la muestra en el laboratorio hasta que se reporta el resultado.

DEFINICIONES

MOSTO. Mezcla de Miel final ó Melaza rebajada, a la cual se le ha agregado ácido sulfúrico ó clorhídrico y levadura para invertir los azúcares presentes y se realice su posterior fermentación.

MIEL FINAL O MELAZA. Miel resultante de la purga de las masas tercera del proceso de elaboración de azúcar, de la cual es de difícil la recuperación de su sacarosa.

LEVADURA. Microorganismo unicelular, ovoide ó bacilar, que se reproduce por un proceso llamado Gemación, y causa la fermentación. Se encuentran en el suelo, polvo, frutos, hojas de muchas plantas y comercialmente.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Este método consiste en destilar una porción de mosto y a este destilado determinarle su contenido de alcohol.

EQUIPOS Y MATERIALES

- ❁ Balanza analítica.
- ❁ Balón de destilación de 500 mL ó 1000 mL.
- ❁ Equipo de destilación sencillo.
- ❁ Manto de calefacción como control de temperatura.
- ❁ Perlas de ebullición
- ❁ Picnómetro de 25 mL., con termómetro incorporado.
- ❁ Probeta graduada de 50 mL.

PROCEDIMIENTO

MUESTREO

El muestreo es realizado por los funcionarios de la destilería, tomando la muestra del mosto de cada cuba antes de la destilación.

ANÁLISIS

- 1.1 Tomar 50 mL del mosto en un balón de destilación de 500 mL.
- 1.2 Adicionar 100 mL de agua destilada y unas cuantas perlas de ebullición.
- 1.3 Instalar el balón al equipo de destilación
- 1.4 Colocar el control de temperatura en calentamiento medio.
- 1.5 Destilar aproximadamente 35% (35 mL) del mosto.
- 1.6 Recoger el destilado y lavado del condensador en la probeta de 50 mL.
- 1.7 Completar volumen agitando bien la muestra.

CÁLCULOS

Determinar la densidad del destilado con el picnómetro y la temperatura.

Mirar en base a la densidad y temperatura (mosto), su contenido de alcohol y reportarlo en el formato Análisis de Mostos.

4.4.7 DETERMINACIÓN DE DEXTRANAS EN JUGOS

OBJETIVO

Esta norma tiene por objeto determinar el contenido de Dextranas (ppm), por espectrofotometría en Jugo de primera extracción y diluido. Comprende desde que se tiene la muestra en el Laboratorio, hasta que se reportan los resultados.

DEFINICIONES:

DEXTRANAS. Polisacárido formado por unidades de glucosa, ocasionado por la acción de cierta especie de bacterias del género *Leuconostoc*, sobre la sacarosa, cuando la caña o los jugos son almacenados y se deterioran.

JUGO DE PRIMERA EXTRACCIÓN. Es el Jugo extraído por las dos primeras masas de un tanque de molinos.

JUGO DILUIDO (MEZCLADO). Es la mezcla de los jugos primarios y secundarios enviados al proceso de elaboración.

NAMÓMETROS (nm). Nomenclatura empleada para nombrar las longitudes de onda en los espectrofotómetros.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Este método consiste en agregar etanol a una muestra de Jugo, formándose una neblina al cabo de un tiempo y posteriormente es leída su absorbancia a 720 nm.

EQUIPOS Y MATERIALES

- ☘ Espectrofotómetro
- ☘ Frasco erlenmeyer de 50 mL.
- ☘ Papel filtro.
- ☘ Papel filtro Whatman No. 5
- ☘ Pipetas graduadas de 5, 10 y 25 mL.
- ☘ Vaso de precipitado de 150 mL.

REACTIVOS

- ☘ Ácido tricloroacético al 10%
- ☘ Cloruro de Bario al 10%
- ☘ Dextrana T - 2000
- ☘ Etanol puro
- ☘ Tierra infusoria

CURVA DE CALIBRACIÓN

- 1.1 Preparar una solución estándar de Dextranas de 2000 ppm.
- 1.2 Preparar las siguientes soluciones estándar de dextranas en frascos de erlenmeyer de 100 mL. a partir de la solución estándar de 2000 ppm. :
- 1.3 Tomar 25 mL. de cada una de las soluciones y agregarle 5 mL. de Ácido tricloroacético al 10%.
- 1.4 Agite las soluciones y filtre, descartando los 2 primeros mL.
- 1.5 Tome 5 mL. de cada muestra y agréguele 5 mL. de alcohol y agite.
- 1.6 Leer después de 20 minutos su absorbancia a 720 nm, utilizando agua destilada como Blanco. Es importante agitar las muestras antes de realizar las lecturas de absorbancia.
- 1.7 Establecer un gráfico entre la lectura de absorbancia y la concentración de las Dextranas, expresado en mg/L.

MUESTRA	CONCENTRACIÓN mg/L
1	0.00
2	0.05
3	0.10
4	0.15
5	0.20
6	0.30
7	0.40
8	0.50
9	0.00

PROCEDIMIENTO

MUESTREO

La muestra es tomada por el Tomador de Muestras de patio (Jugo de primera extracción) por el de Elaboración (Jugo diluido).

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Tomar 25 mL. de la muestra de Jugo, previamente pasada por un papel filtro para eliminar los Sólidos suspendidos.

ANÁLISIS

- 1.1 Adicionar 5 mL. de la solución de Ácido tricloroacético al 10%.
- 1.2 Adicionar 5 mL de la solución de Cloruro de bario al 10%.
- 1.3 Adicionar aproximadamente 2 g. de tierra infusoria.
- 1.4 Mezclar bien, filtrar a través del papel filtro Whatman No.5, descartando los primeros 2 mL.
- 1.5 Tomar del filtrado 2 alícuotas de 5 mL en erlenmeyer de 50 mL.
- 1.6 Agregar a una de las alícuotas 5 mL de agua destilada (Blanco).
- 1.7 Agregar al otro 5 mL de etanol puro gota a gota (Muestra).
- 1.8 Medir la absorbancia después de 20 minutos de haber agregado el etanol, a una longitud de onda de 720 nm en celda de 1 cm. Utilice agua como referencia y Blanco para ajustar el cero.

CÁLCULOS

Determinar el contenido de Dextranas a partir de la lectura del espectrofotómetro, utilizando su curva de calibración.

4.4.8 DETERMINACIÓN DEL COLOR Y TURBIEDAD EN AZÚCAR CON COLORÍMETRO

RESULTADOS ESPERADOS

- ☘ Determinar el color y la turbiedad en azúcar blanco y refinado

MATERIALES E INSUMOS Y EQUIPOS USADOS

MATERIALES E INSUMOS

- ☘ Azúcar refinada proveniente de la fábrica.
- ☘ Agua destilada
- ☘ HCl 0.1 ml ó NaOH 0.1 ml

EQUIPOS A UTILIZAR

- ☘ Colorímetro a 420 μm con ancho de banda ± 10
- ☘ Balanza de precisión ± 0.1 g.
- ☘ Baño Ultrasónico
- ☘ Bomba de filtración al vacío
- ☘ Agitador Magnético
- ☘ PH metro
- ☘ Refractómetro
- ☘ Celdas de Absorción paso óptico (1 cm., 5 cm. y/o 10 cm.)
- ☘ Membrana para filtración de 0.45 μm y 47 mm de diámetro.
- ☘ Vasos de precipitado de 100 y 250 ml.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- 1.1 Pesar 50g de azúcar blanco o refinado en un vaso de precipitado de 250 ml. y llevar a 100 g. con agua destilada (neutra), a 50° Bx.
- 1.2 Disolver los cristales en el agitador magnético a una temperatura que no exceda los 30° C.
- 1.3 Ajustar, de ser necesario, el pH de la solución a 7.0 ± 0.1 usando solución de HCl 0.1 mL ó NaOH 0.1 mL.
- 1.4 Dividir la solución anterior en dos vasos de 250 mL marcados como S₁ y S₂.
- 1.5 Filtrar la solución S₂ a través de la membrana de 0.45 µm descartando los primeros mL. del filtrado.
- 1.6 Desalojar el aire ocluido por medio del baño ultrasónico durante 3 minutos.
- 1.7 Llenar la celda de absorción con la cantidad mínima requerida y ajustar la longitud de onda del colorímetro a 420 µm, usando agua destilada como referencia de color cero y determinar el color de la solución filtrada (C₂).
- 1.8 Tomar la solución S₁ (Solución sin filtrar), enjuagar dos veces la celda con ella, usando agua destilada como referencia de color cero y determinar el color (C₁) en el colorímetro a 420 nm.

CÁLCULOS

Para el caso del colorímetro éste da directamente el color en unidades ICUMSA (UI)

C₁ (UI) = Color muestra sin filtrar

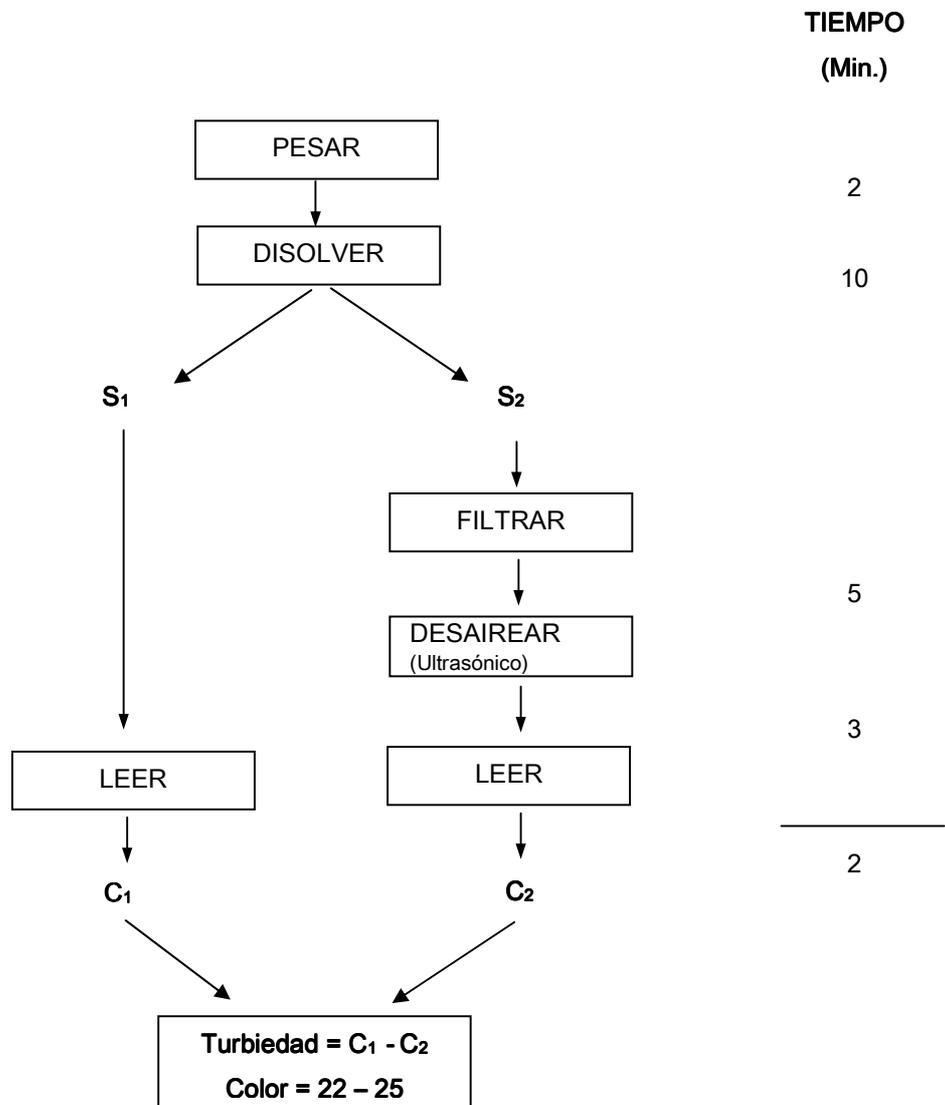
C₂ (UI) = Color muestra filtrada

Turbiedad (UI) = C₁ - C₂

MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPO

Para la medida de azúcares blancos se recomienda usar al menos una celda de 4 cm. Se debe usar una segunda celda de referencia para probar con agua destilada que las lecturas en las dos celdas sean idénticas o que tengan máximo una variación de $\pm 0.2\%$ (con una lectura 100% de transmitancia en una celda, la otra debe dar una lectura entre 99.8 y 100%).

FLUJOGRAMA



4.4.9 PRUEBA DE ATERRONAMIENTO EN AZUCAR

OBJETIVO

Determinar la tendencia a aterronarse de una muestra de azúcar y cubre desde que se tiene la muestra hasta que se reporta el resultado.

DEFINICIONES

❁ No aplica

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Es un método empírico cualitativo, que se basa en la observación del grado de aterronamiento ocurrido en una muestra de azúcar que ha sido sometida a un proceso de enfriamiento - calentamiento, que promueve la liberación de humedad de los cristales de azúcar.

EQUIPOS Y MATERIALES

- ❁ Baño termostático a 70 °C.
- ❁ Baño termostático a 4 ° C, o mezcla agua - hielo.
- ❁ Tubo de ensayo de 20 cm de largo y 2.5 cm de diámetro.
- ❁ Tapón de caucho, para el tubo de ensayo.
- ❁ Cinta de enmascarar.
- ❁ Hoja de papel.

CONSIDERACIONES ESPECIALES.

La prueba debe realizarse a los sacos de azúcar refinado de Exportación que llevan más de cuatro días de haber sido producidos y que se hayan aclimatado al medio ambiente en que están almacenados.

PROCEDIMIENTO

- 1.1 Limpiar y secar muy bien el tubo de ensayo.
- 1.2 Llenar el tubo de ensayo con la muestra, hasta 1 cm antes del borde.
- 1.3 Poner el tapón de caucho al tubo de ensayo, asegurándose que quede bien ajustado.
- 1.4 Colocar la cinta de enmascarar alrededor del tubo, entre el tapón de caucho y la boca del tubo de ensayo.
- 1.5 Sumergir el extremo inferior (1 cm) del tubo de ensayo en agua a 4 °C, durante dos horas.
- 1.6 Transferir el tubo de ensayo al baño de agua a 70 °C y sumergir en él, el extremo inferior (1cm), durante dos horas.
- 1.7 Vaciar cuidadosamente el azúcar del tubo de ensayo sobre una hoja de papel, formando un cordón de aproximadamente la misma longitud del tubo (20 cm).
- 1.8 Inspeccionar el azúcar, anotando la textura, apariencia, y consistencia de cualquier terrón que se presente en el formato Prueba de aterronamiento en azúcares.

4.5 ALCOHOLES

4.5.1 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TOTAL

OBJETIVO

Determinar la Acidez Total del Alcohol Etilico Industrial y Anhidro.

DEFINICIONES

ÁCIDO ACÉTICO. (CH₃COOH p.m. 60). Sustancia líquida incolora de olor picante, que puede causar quemaduras sobre la piel (P.E. 118 y P.F. 16).

ACIDEZ. Miligramos de ácido acético por litro de alcohol.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en determinar la Acidez Total de la muestra de alcohol al titular ésta con hidróxido de sodio estándar, en presencia de rojo de fenol.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Pipeta volumétrica de 100 mL.
- Balón de fondo plano de 250 mL. con boca esmerilada 24/40.
- Bureta de precisión.
- Frasco gotero.

REACTIVOS

Solución estándar de hidróxido de sodio (NaOH) 0.05N.

Preparación:

En un recipiente limpio y seco, disuelva aproximadamente 4,0 gramos de NaOH (99.8%) en agua destilada hervida en 1 hora (libre de CO₂). Lleve a 2000 mL en un balón aforado.

Estandarización:

Pese 0.08-0.1 gramos de ftalato ácido de potasio (previamente secado durante una hora) y disuelva en 60-70 mL de agua libre de CO₂; titule con la solución de NaOH, utilizando fenolftaleína como indicador. El punto final es un color lila claro.

Cálculos:

$$\text{Normalidad de NaOH} = \frac{\text{gr de ftalato} * 100}{(204.23) * V_s}$$

Donde:

204.23: Peso molecular del ftalato.

V_s: Volumen de hidróxido de sodio gastado en la titulación del ftalato.

1000: Miliequivalentes

Solución de fenolftaleína al 1%.

- Pese 1 gramo de indicador, lleve a 100 mL con alcohol al 90% y disuelva.

PROCEDIMIENTO

MUESTREO Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se toma como muestra, la mezcla preparada a 50 °GL para determinación de la Acidez Total.

Ver norma "Alcoholes. Preparación de la Muestra a 50°GL".

ANÁLISIS

El procedimiento de análisis es realizado por el Analista de Alcoholes del Departamento de Control Industrial.

- ☘ Coloque 100 mL de muestra de 50°GL en un balón de fondo plano de 250 mL.
- ☘ Añada 6 gotas de rojo de fenol y titule con la solución de hidróxido de sodio 0.05N, hasta que el indicador tome el color característico del viraje (amarillo).

RESULTADOS E INFORME

- ☘ Determine la Acidez Total en mg. de ácido acético por litro de alcohol absoluto (ppm) con la fórmula siguiente y reporte los resultados en el formato para los análisis de alcohol impotabilizado.

$$\text{ppm de Ácido Acético} = \frac{\text{VOH} * \text{NOH} (60) (100)}{X^\circ}$$

Donde:

VOH: Volumen de NaOH
NOH: Normalidad del NaOH estándar
60 : Peso equivalente del ácido acético.
X° : Grado alcohólico de la muestra a analizar.

4.5.2 ALCOHOL DETERMINACIÓN DEL TÍTULO ALCOHOLIMÉTRICO

OBJETIVO

Describir el procedimiento para determinar el título alcoholimétrico de alcohol etílico industrial, alcohol anhidro y mezclas de agua con alcohol.

DEFINICIONES

ALCOHOL ETÍLICO. Líquido obtenido de la destilación de los mostos producidos por la acción enzimática de la levadura sobre los azúcares contenidos en los jugos y mieles de caña de azúcar. Se conoce también como "Etanol" o "Alcohol". Es un líquido incoloro de olor característico con una densidad de 0,7937 a 15°C y un punto de ebullición de 78,32°C a 760 mm de mercurio.

ALCOHOL ETÍLICO ANHIDRO. Es el mismo alcohol Etílico que ha sido sometido a un proceso de deshidratación. Su contenido de aguas es menor a 1% y su grado no es inferior a 99,5° GL.

ALCOHOLÍMETRO. Aerómetro de masa constante que sumergido en una mezcla de agua y alcohol a la temperatura de calibración, indica el TÍTULO alcoholimétrico.

FUERZA REAL. Es el título alcoholimétrico real de una mezcla hidroalcohólica.

°GL (GAY LUSSAC). Unidad de medida de la concentración de alcohol en una solución.

TÍTULO ALCOHOLIMÉTRICO. Porcentaje en volumen de etanol a 20°C contenido en una mezcla hidroalcohólica a esta misma temperatura, expresado en grados alcoholimétricos ó grados Gay Lussac.

TÍTULO ALCOHOLIMÉTRICO APARENTE. Medida que da el alcoholímetro sumergido en el alcohol o mezcla hidroalcohólica a una temperatura diferente a la de su calibración (20°C).

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en la determinación del grado aparente del alcohol y su temperatura, utilizando un alcoholímetro y las tablas estándar de 20°C. Se determina el contenido real de alcohol sumando el grado aparente la corrección correspondiente.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- ❁ Probeta de 250 mL (de 36 mm. De diámetro y 320 mm. De altura que permita introducir el alcoholímetro que se utilice).
- ❁ Termómetro de 0°C -40°C de precisión 0,5°C (debidamente calibrado y certificado).
- ❁ Baño termostático.
- ❁ Alcoholímetro Gay Lussac escala 90-100°GL calibrado a 20°C.
- ❁ Alcoholímetro Gay Lussac escala 40-60°GL calibrado a 20°C.

PROCEDIMIENTO

MUESTREO

El muestreo de alcohol es realizado por el personal del Departamento de Alcoholes, según norma Riopaila Conformación, Almacenamiento y Conservación de Muestras Testigo - BAM-035.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Para la determinación del TÍTULO alcoholimétrico la muestra debe prepararse de acuerdo a uno de los siguientes procedimientos:

- ❁ Alternativa 1. Enfríe la mezcla a 20°C y realice las mediciones volumétricas, como la lectura del alcoholímetro en forma directa.
- ❁ Alternativa 2. Efectuar las mediciones alcoholimétricas a una temperatura diferente, obteniendo un título alcoholimétrico aparente.

Para hallar el título alcoholimétrico se hace uso de las tablas anexas, que permiten obtener directamente el título alcoholimétrico (con una cifra decimal).

Para cada grado entero leído en el alcoholímetro, respecto de cada grado centígrado leído en el termómetro, siendo válidas las interpolaciones lineales que deseen efectuar.

ANÁLISIS

El análisis es realizado por el Analista Alcoholes del Departamento de Control Industrial.

- ❁ Coloque en una probeta de 250 mL la muestra de alcohol, la cual debe apoyarse firmemente y mantenerse nivelada.

- ❁ Introduzca el alcoholímetro y el termómetro en el líquido y se agita con el fin de equilibrar la temperatura del conjunto (probeta-termómetro-alcoholímetro-destilado), se deja reposar un minuto y se lee la temperatura.
- ❁ Se retira el termómetro, se deja reposar la solución hasta que desaparezcan las burbujas de aire que se forman en el seno de la muestra y se toma la lectura del alcoholímetro.
- ❁ Leer el afloramiento del alcoholímetro, por la parte inferior del menisco (el vástago del alcoholímetro debe estar perfectamente seco y limpio por encima de la superficie del líquido). Ver anexo "Lectura del Alcoholímetro).

RESULTADOS E INFORME

- ❁ Determine el TÍTULO alcoholimétrico en forma directa o aparente aplicando las correcciones de las tablas estándar de 20°C.
- ❁ Registre la información en el formato.

4.5.3 ALCOHOLES DETERMINACIÓN DE ALDEHÍDOS

OBJETIVO

Describir el método para Determinar el contenido de Aldehídos, como acetaldehídos, presentes en el Alcohol etílico industrial y alcohol anhidro.

DEFINICIONES

ACETALDEHÍDO (CH₃-CHO). Líquido de olor acre característico, miscible en agua y alcohol. Es un material tóxico que irrita las mucosas y su acción continuada puede paralizar los músculos respiratorios.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en reaccionar los aldehídos presentes en una mezcla de alcohol con bisulfito de Sodio y neutralizar el exceso con una solución de yodo.



EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Erlenmeyer de 250 mL.
- Bureta de precisión con titulador semiautomático.
- Pipetas volumétricas de 100 mL, 5 mL, y 1 mL.
- Plato agitador
- Barras agitadoras

REACTIVOS

- Agua destilada libre de CO₂.
- Na₂CO₃.
- Etanol absoluto al 10%.
- KIO₃.
- KI (libre de I₂).
- H₂SO₄ 1N ó HCl 1N.
- Solución de almidón al 1%.

Preparación:

Disuelva 2 g. de almidón en agua destilada fría. Adicione esta solución en agua destilada hirviendo, y deje hervir durante 3 minutos aproximadamente; deje enfriar la solución y lleve a 200 ml.

Solución estándar de Tiosulfato de sodio 0,05N. (Na₂S₂O₃.5H₂O)

Preparación:

Pese 12,4095 gramos de Tiosulfato de sodio (Na₂S₂O₃.5H₂O) y disuelva en agua destilada recién hervida. Añada 0.1 gr de Na₂CO₃ y deje enfriar la solución. Lleve a 1lt con agua destilada fría libre de CO₂. Coloque la solución en reposo durante 2 días antes de su valoración con yodato de potasio.

Estandarización:

Tome entre 0.04 y 0.05 gr de yodato de potasio previamente secado en el horno a 110 °C durante 1 hora, colóquelos en un erlenmeyer de 250 ml y añada 1,0 gr de KI puro (libre de I₂), 5 ml de H₂SO₄ 1N ó 5 ml de HCl 1N y agua destilada. Titule inmediatamente la solución con tiosulfato de sodio, hasta que esta vire de color pardo oscuro a un color amarillo pajizo. Añada 1 mL. de solución de almidón al 1% y continúe la valoración hasta que la solución vire de color azul a incolora. Registre el volumen gastado de tiosulfato de sodio en la titulación de yodato de potasio.

Realice el procedimiento de estandarización por triplicado.

Cálculo

Determine la normalidad de la solución utilizando la siguiente formula y registre el valor obtenido en el rótulo del recipiente, anotando la fecha de preparación y nombre de la solución.

$$N = \frac{\text{g de yodato de potasio}}{V (214/5000)}$$

Donde:

N: Normalidad del tiosulfato de Sodio.

V: Volumen gastado de tiosulfato de sodio en la titulación del yodato de potasio.

214: Peso equivalente del yodato de potasio.

Solución de Bisulfito de Sodio 0,05N.

Preparación:

Disuelva 2,3762 gramos de metabisulfito de sodio (Na₂S₂O₅) en una solución de etanol absoluto al 10% hasta completar 500 mL. Mantenga la solución almacenada en la nevera.

Solución de Iodo 0,05N

Preparación:

Pese 6,35 gramos de Iodo resublimado, 10 gramos de yoduro de potasio aproximadamente y disuelva en agua destilada hasta completar 1L de solución. Almacene la solución en envase color ámbar, en un lugar fresco y oscuro.

PROCEDIMIENTO

MUESTREO Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se utiliza como muestra la solución de alcohol preparada a 50 GL, según norma "Alcoholes. Preparación de la Muestra a 50° GL"

ANÁLISIS

- ☘ Tome 100 mL de la muestra preparada a 50°GL y deposítelos en un erlenmeyer de 250 mL.
- ☘ Agregue 5 mL aproximadamente de bisulfito de sodio 0,05N.
- ☘ Deje la solución en reposo durante 30 minutos, agitando ocasionalmente.
- ☘ Agregue 10 mL aproximadamente de solución de Iodo al 0,05N.
- ☘ Titule la solución con tiosulfato de sodio 0,05N, hasta que tome un color amarillo claro.
- ☘ Agregue 1 mL de solución de almidón al 1%. La solución toma en este momento una coloración azul oscura.

- ☘ Continúe la titulación con tiosulfato de sodio 0.05N, hasta que esta quede incolora.
- ☘ Prepare un blanco con agua destilada (libre de CO₂), adicionando iguales cantidades de reactivos que a la muestra.

RESULTADOS E INFORME

El contenido de aldehídos en la muestra se debe expresar en mg de acetaldehídos por litro de alcohol absoluto (ppm), calculado de la siguiente forma:

$$CA = \frac{(NT) (V_1 - V_2) (22) (100)}{X^\circ}$$

Donde:

CA	Contenido de aldehídos (ppm)
V ₁	Volumen gastado en la titulación de la muestra.
V ₂	Volumen gastado en la titulación del blanco.
22	Peso equivalente del acetaldehído (22).
X°	Grado GL de la muestra a analizar.
NT	Normalidad del tiosulfato de sodio.

Registre los resultados del análisis en el formato “Análisis Producción Diaria de Alcohol” ó “Análisis de Alcohol para Despacho”, para los análisis de alcohol impotabilizado.

4.5.4 ALCOHOLES DETERMINACIÓN DE ÉSTERES

OBJETIVO

Describir el método volumétrico, para Determinar el contenido de Ésteres en el alcohol etílico Industrial y anhidro, como acetato de etilo.

DEFINICIONES

ACETATO DE ETILO (CH₃ COO C₂H₅ PM 88.1). Sustancia procedente de la destilación lenta de una mezcla de ácido acético, alcohol etílico y ácido sulfúrico. Es un líquido de color claro, volátil, inflamable, soluble en agua y miscible con alcohol y éter.

ALCALI. Nombre de las sustancias básicas que conforman sales con los ácidos.

ÉSTER. Compuesto orgánico que se origina cuando se unen un ácido y un alcohol con eliminación de agua (acetato de etilo).

SAPONIFICACIÓN. Transformación de un éster en jabón a causa de una reacción de descomposición por una base en sal de ácido graso.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en Determinar el contenido de Ésteres mediante saponificación de los mismos en medio alcalino y titulación del exceso de álcali.



EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Soporte Universal.
- Pinzas con nuez.
- Condensador de bolas o de reflujo esmerilado 24/40
- Plato de calentamiento.
- Balones de fondo plano de 250 mL con boca esmerilada 24/40.
- Buretas digitales de precisión.
- Pipetas volumétricas. de 100 mL.

REACTIVOS

Solución estándar de hidróxido de sodio (NaOH) 0.05N

• Preparación:

En un recipiente limpio y seco, disuelva aproximadamente 4,01 gr de NaOH (99.8%) en agua destilada libre de CO₂. Lleve a 2000 mL en un balón aforado.

• Estandarización:

- Pese 0.08-0.1 g de ftalato ácido de potasio (previamente secado durante 1 hora) y disuelva en 60-75 mL de agua libre de CO₂ y titule con la solución de NaOH, utilizando fenolftaleína como indicador; el punto final es un color lila claro.

Cálculos:

$$\text{Normalidad de NaOH} = \frac{\text{g. de ftalato} * 100}{(204.23) * V_s}$$

Donde:

204.23	Peso molecular del ftalato.
V _s	Volumen de Hidróxido de sodio gastado en la titulación del ftalato.
1000	Miliequivalentes.

Solución al 1% de Verde de Bromocresol.

🌸 Preparación:

Disuelva 1 g. de verde de bromocresol en 50 mL de solución al 10% de alcohol, y envase a 100 mL con agua destilada.

Solución Estándar de Ácido Clorhídrico 0.05N.

🌸 Preparación:

Tome aproximadamente 8.28 ml de ácido clorhídrico (HCl) grado reactivo (densidad 1.18 g/cc y pureza 37%) y diluya con agua destilada hervida (libre de CO₂) a 200 mL en un balón aforado.

🌸 Estandarización:

Tome 0,02-0,025 g de carbonato de sodio (Na₂CO₃) previamente secado durante una hora a 110° C y deposítelos en un erlenmeyer de 125 mL. (por triplicado). Disuelva con agua destilada hervida; titule con la solución de ácido clorhídrico, utilizando verde bromocresol como indicador; cuando logre el viraje del indicador anote el volumen gastado.

Caliente a ebullición la muestra para eliminar el HCO₃ formado, deje enfriar y titule nuevamente anotando el volumen final de titulación; saque el promedio de las estandarizaciones, si hay algún dato discordante elimine y utilice las otras dos para calcular la normalidad del ácido.

Cálculos:

$$\text{Normalidad del Ácido (N)} = \frac{(1000) (W \text{ Na}_2\text{CO}_3)}{(52,99437) \text{ VT}}$$

Donde:

N:	Normalidad del ácido.
W:	Peso en gramos de Na ₂ CO ₃ utilizado.
52,99437:	Peso equivalente del Na ₂ CO ₃
VT:	Volumen total de titulación de la muestra.

PROCEDIMIENTO

MUESTREO Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Se toma como muestra, la mezcla final del análisis realizado en la Norma Riopaila "Alcoholes. Determinación de la Acidez Total".

ANÁLISIS

- ☘ Tome la muestra final del análisis "Determinación de la Acidez Total" y añada 10 mL de solución estándar de hidróxido de sodio 0.05N.
- ☘ Realice el montaje para saponificar ésteres según Anexo 1
- ☘ Instale al balón un condensador de reflujo enfriado con agua.
- ☘ Coloque a ebullición la muestra durante 1,5 horas.
- ☘ Deje enfriar y titule el exceso de álcali con solución estándar de ácido clorhídrico 0.05N, hasta que se lleve a cabo el viraje del indicador.

RESULTADOS E INFORME

Calcule el contenido de ésteres, expresado en miligramos de acetato de etilo por litro de alcohol absoluto (ppm), con la siguiente fórmula:

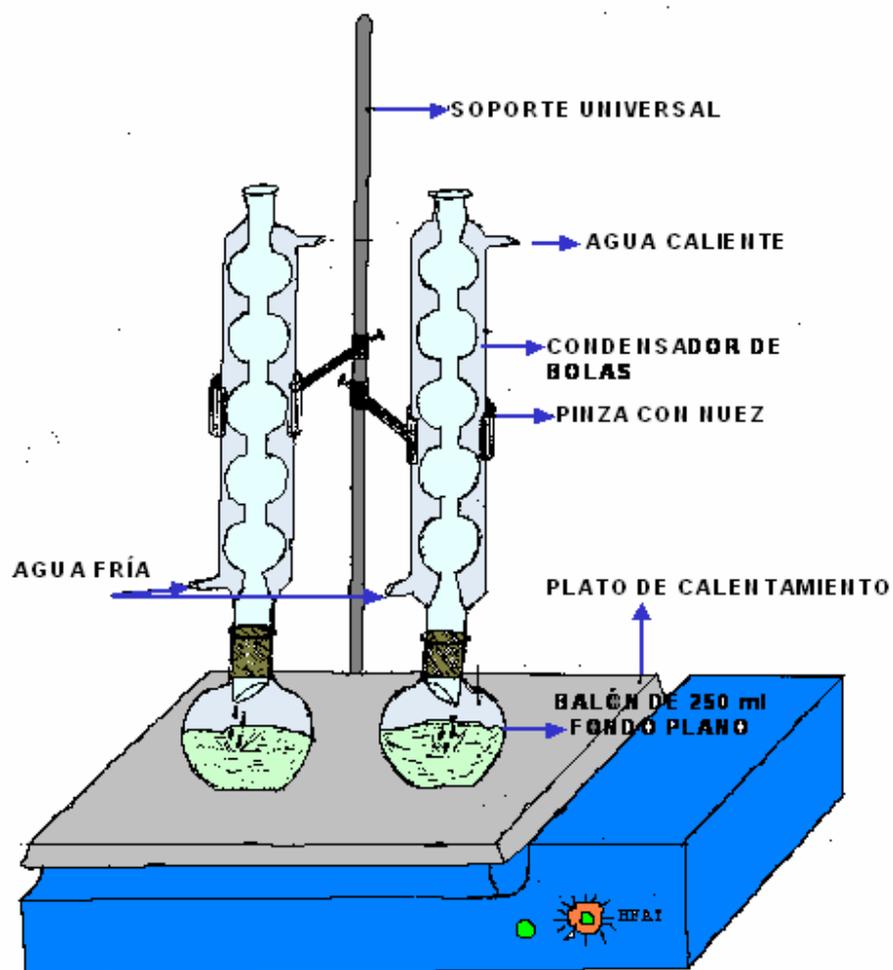
$$\text{Contenido de Ésteres (ppm)} = \frac{(\text{VOH}^- \times \text{NOH}^-) - (\text{VH}^+ \times \text{NH}^+) (88) (1000)}{X^\circ}$$

Donde:

VOH ⁻	Volumen de Hidróxido de Sodio.
NOH ⁻	Normalidad del Hidróxido de Sodio.
VH ⁺	Volumen de Ácido Clorhídrico.
NH ⁺	Normalidad de Ácido Clorhídrico.
88	Peso molecular equivalente del acetato de etilo.
X ^o	Grado GL a la que quedó la muestra.

- ☘ Registre la información en el formato "Análisis Producción Diaria de Alcohol" ó en el formato "Análisis de Alcohol para Despacho"

MONTAJE PARA DETERMINAR ÉSTERES



4.6.1 DETERMINACIÓN DEL PESO BASICO DE LOS SACOS DE POLIPROPILENO PARA 50Kg DE AZUCAR

OBJETIVO

Establecer el método para determinar el peso básico del polipropileno usado en el empaque del azúcar.

DEFINICIONES

PESO BÁSICO (GRAMAJE). Es el peso por unidad de área del material en consideración, expresado en g/m².

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en pesar el saco de polipropileno cuya área es conocida y calcular la relación entre el peso del saco y su área.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Balanza con sensibilidad menor o igual al 0.25% del peso aplicado.
- Metro con escala milimétrica.

PROCEDIMIENTO

- 1.1 El muestreo se realiza según la norma Sistema de Muestreo para Empaques.
- 1.2 El analista de materias primas calibra la balanza.
- 1.3 El analista de materias primas toma cada uno de los sacos y los pesa por separado en la balanza.
- 1.4 El analista de materias primas mide el largo y ancho de cada saco en centímetros y multiplica el largo por el ancho y por dos, para obtener el área del saco en cm².
- 1.5 El peso básico del material, expresado en g/m², se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Peso Básico} = (W / A) * K$$

Donde:

W: Peso en gramos de la muestra.

A: Área en cm² de la muestra.

K: 10.000

El Analista de Materias Primas registra el valor obtenido en el formato correspondiente:
Reporte de Inspección de Materiales de Empaque-Sacos

4.6.2 DETERMINACIÓN DE DIMENSIONES SACOS DE PAPEL, POLIPROPILENO Y POLIETILENO

OBJETIVO

Describir el procedimiento para determinar las dimensiones de los sacos para empaque de azúcar, en sus presentaciones de papel, polipropileno y liner de polietileno.

DEFINICIONES

CARA O ANCHO. Cada una de las dos superficies del saco de mayor área.

FUELLE. Parte plegada del saco que al llenarse este forma los lados.

FONDO. Cara inferior de los sacos pegados, sobre la cual descansan para ser llenados.

LINER. Bolsa sencilla de polietileno que se introduce en los sacos de Polipropileno para proteger el azúcar que contienen, cuando ella se va a exportar.

LONGITUD. Se conoce también como longitud de tubo y es la distancia que hay entre el extremo inferior del saco (pegado o cosido) y el borde superior de éste.

SACO COSIDO. Saco cuyo extremo inferior es cosido con hilaza y reforzado con una cinta de papel. El extremo superior del saco presenta un borde que permite sellarlo fácilmente cuando se va a cerrar. Las capas de papel que conforman el cuerpo del saco deben adherirse unas a otras, a menos que por alguna razón se especifique lo contrario.

SACO PEGADO. Saco cuyo extremo inferior es pegado por el fabricante y cuyo extremo superior presenta un borde que permite sellarlo fácilmente cuando se va a cerrar. A menos que se diga otra cosa. Las capas de papel que conforman el cuerpo del saco deben ir adheridas entre sí y con una muesca en el borde superior para facilitar la apertura.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en medir con un instrumento de precisión adecuada cada una de las dimensiones que especifican el saco o el liner, según su tipo.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- ☘ Instrumento de medición o regla de escala milimétrica.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento de análisis es realizado por el analista de Materias Primas del Dpto. de Control Industrial.

MUESTREO

El muestreo se realiza según la norma Sistema de Muestreo para Empaques - BAM-018.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra no requiere ningún tratamiento especial y sólo se recomienda no dejar que se contamine con sólidos o líquidos y no doblarla.

ANÁLISIS

- ☘ Coloque el saco o el liner perfectamente extendido sobre una mesa o superficie completamente plana.
- ☘ Determine según el tipo de saco las dimensiones a medir:
- ☘ Tome la regla y efectúe dos mediciones para cada dimensión en lugares separados.
- ☘ Promedie las mediciones de cada dimensión y registre el resultado en el formato Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Sacos - F-BAM-018-1; Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Bolsas - F-BAM-018-2; Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Rollos - F-BAM-018-3 según sea el caso. Exprese los resultados en centímetros.

	SACOS DE PAPEL		SACO DE POLIPROPILENO	LINER DE POLIETILENO
	COSIDO	PEGADO		
Longitud	X	X	X	X
Cara o Ancho	X	X	X	X
Fuelle	X			
Fondo		X		

RESULTADOS E INFORME

El resultado de cada dimensión por unidad de muestreo debe reportarse en el formato Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Sacos - F-BAM-018-1; Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Bolsas - F-BAM-018-2; Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Rollos - F-BAM-018-3 según sea el caso y al final promediar el resultado total del análisis.

4.6.3 DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD EMPAQUES DE PAPEL

OBJETIVO

Describir el procedimiento para determinar el contenido de humedad en empaques de papel para azúcar.

DEFINICIONES

HUMEDAD. Es el contenido de agua presente en una sustancia.

PESO CONSTANTE. Peso que alcanza una muestra de papel luego de secarlo a una temperatura específica, hasta que la diferencia entre dos pesadas con intervalo de no menos de 30 minutos, no exceda del 0.1 %.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en determinar la pérdida de peso que sufre una muestra cuando se mantiene en un horno por un período determinado de tiempo, debido a la evaporación del agua contenida en la muestra.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Balanza digital.
- Crisol provisto de tapa.
- Cuchilla
- Horno con control de temperatura y tiempo.
- Regla milimétrica
- Patrón de corte (5 cm x 5 cm)

PROCEDIMIENTO

El procedimiento de análisis es realizado por el analista de Materias Primas del Dpto. de Control Industrial

MUESTREO

El muestreo se realiza según la norma Sistema de Muestreo para Empaques - BAM-018.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- Tome las capas de material utilizadas previamente en el instructivo Determinación del Peso Básico para Papel y Cartón - FEP-105 ó realice el siguiente procedimiento:
- Tome el patrón de medida respectivo y demarque el área a analizar.
- Corte cuidadosamente con la cuchilla el área demarcada

ANÁLISIS

- ☘ Introduzca cada una de las capas de material en el crisol, coloque la tapa y pese el conjunto, este valor es el peso inicial (W1).
- ☘ Coloque el crisol en el horno, quite la tapa y déjela junto al crisol.
- ☘ Secar durante una hora a 105 +/- 3°C.
- ☘ Tape el crisol, retírelo del horno y déjelo enfriar durante 15 minutos.
- ☘ Pese nuevamente el conjunto, este valor es (W2).
- ☘ Repita la operación de secado hasta lograr un peso final (W2) constante.

RESULTADOS E INFORME

El porcentaje de humedad expresado con base al peso original se calcula:

$$H = \frac{W1 - W2}{W1} * 100$$

Donde:

- H = % de humedad en base húmeda
- W1 = Peso original de la muestra
- W2 = Peso constante de la muestra después del secado en el horno.

Registre el valor obtenido para cada una de las capas en el formato correspondiente.

4.6.4 DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE PUNTADAS POR PULGADA

OBJETIVO Y ALCANCE

Describir el procedimiento para determinar el número de puntadas de costura por pulgada que presenta el extremo inferior de los sacos de papel y polipropileno utilizados para el empaque de azúcar.

DEFINICIONES

EXTREMO INFERIOR. Base del saco en posición de llenado, siempre sellado por el fabricante.

PUNTADAS POR PULGADA. Es el número de las puntadas comprendidas en una distancia de 2.54 cm, equivalentes a una pulgada.

REGLAS GENERALES

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en determinar la relación de puntadas de costura por unidad de longitud en los empaques de azúcar. Esta relación es determinante para evaluar la resistencia de los sacos para soportar el peso del azúcar.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

-  Flexómetro o cinta métrica con escala milimétrica.

PROCEDIMIENTO

El análisis es realizado por el analista de materias primas del Departamento de Control Industrial.

MUESTREO

El muestreo se realiza según la norma Sistema de Muestreo para Empaques - BAM-018.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra no requiere ningún tratamiento especial y sólo se recomienda no doblar los sacos y evitar que se contaminen con sólidos o líquidos.

ANÁLISIS

- ❁ Coloque el saco sobre una mesa o superficie completamente plana.
- ❁ Tome la regla y coloque el borde graduado en forma adyacente a la costura del extremo cosido del saco.
- ❁ Sobre la regla, en una longitud de 50 mm cuente el número de puntadas de costura contenidas en este espacio.

RESULTADOS E INFORME

Divida por dos (2) el número de puntadas contadas y registre el dato en el formato Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Sacos - F-BAM-018-1. Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Bolsas - F-BAM-018-2.

4.6.5 DETERMINACIÓN DEL PESO BÁSICO PARA PAPEL Y POLIPROPILENO

OBJETIVO

Establecer el método para determinar el peso básico del papel y polipropileno.

DEFINICIONES

PESO BÁSICO: (Gramaje): Peso por unidad de área del material en consideración, expresado en g / m².

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método consiste en pesar porciones de material de área conocida y calcular la relación entre el peso obtenido y el área.

EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS

- ☘ Balanza con sensibilidad menor o igual a 0.25% del peso aplicado.
- ☘ Medidor de escala milimétrica con exactitud de 0.2%
- ☘ Cuchilla
- ☘ Patrón de corte. (10 cm x 10 cm)

PROCEDIMIENTO

El procedimiento de análisis es realizado por el analista de Materias Primas del Dpto. de Control Industrial.

MUESTREO

El muestreo se realiza según la norma Sistema de Muestreo para Empaques - BAM-018.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

De cada unidad de muestreo se debe recortar una muestra con el patrón respectivo.

Tome el patrón de corte respectivo y demarque el área a analizar.

Corte cuidadosamente con la cuchilla el área demarcada.

ANÁLISIS

- ☘ Calibre la balanza.
- ☘ Tome cada una de las capas de papel de la muestra por separado, y péselas en la balanza.

RESULTADOS E INFORME

El peso básico del material, expresado en g/m², se determina aplicando la siguiente formula:

$$\text{PESO BÁSICO} = (W/A) K$$

Donde:

- W = Peso en gramos de la muestra.
- A = Área en cm² de la muestra
- K = 10000

Registre el valor obtenido de cada una de las capas en el formato: Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Sacos - F-BAM-018-1. Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Bolsas - F-BAM-018-2 Reporte de Inspección de Materiales de Empaque - Rollos - F-BAM-018-3

4.6.6 TABLAS CON DATOS DE REFERENCIA DE MATERIAL EN PROCESO Y PRODUCTO TERMINADO

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Tabla # 1. Análisis microbiológico para azúcar

PARÁMETROS	REFINADA NTC 778		BLANCO ESPECIAL NTC 2085		BLANCO NTC 611		MORENA Y CRUDO NTC 607	
	UFC/g	UFC/10g	UFC/g	UFC/10g	UFC/g	UFC/10g	UFC/g	UFC/10g
COLIFORMES	<3	hasta 80	<3	hasta 80	<3	hasta 80	<3	hasta 80
COLIFORMES FECALES	<3	0	<3	<10	<3	<10	<3	0
MESÓFILOS AEROBIOS	Hasta 200	Hasta 300	Hasta 200	Hasta 200	Hasta 200	Hasta 200	Hasta 5000	Hasta 5000
HONGOS								
LEVADURAS MOHOS	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100	Hasta 100

Tabla # 2 Análisis microbiológico para Azúcar Micropulverizada

PROPIEDAD	CLASIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN	LABORATORIO
ORGANOLECTICAS			
COLOR		BLANCO	
FISICOQUIMICAS			
FÉCULA DE MAIZ (%) MAX		2,00%	
HUMEDAD (%) MAX	CITRICO	0,5	PLANTA RIOPAILA
RETENIDO MALLA 100 (%) MAX	CITRICO	10	PLANTA RIOPAILA
METALES PESADOS			
COBRE ppm	CITRICO	MAXIMO 2	EXTERNO
PLOMO ppm	CITRICO	MAXIMO 2	EXTERNO
ARSÉNICO ppm	CITRICO	MAXIMO 1	EXTERNO
MICROBIOLÓGICOS			
MESÓFILOS AEROBIOS UFC/10g	CITRICO	MAXIMO 200	PLANTA RIOPAILA
COLIFORMES TOTALES UFC/10g	CITRICO	MAXIMO 80	PLANTA RIOPAILA
MOHOS UFC/10g	CITRICO	MAXIMO 100	PLANTA RIOPAILA
LEVADURAS UFC/10g	CITRICO	MAXIMO 100	PLANTA RIOPAILA

Tabla # 3. Método de fermentación en tubos múltiples.
 Número más probable (NMP) de bacterias; * tres tubos de cada dilución*

NUMERO DE TUBOS POSITIVOS EN CADA NIVEL DE DILUCOÓN			NMP LIMITES DE CONFIANZA				
Dilución 10-1	Dilución 10-2	Dilución 10-3	Bacterias/g	99%		95%	
0	0	0	<3	-	-	-	-
0	1	0	3	1	23	1	17
1	0	0	4	1	28	1	21
1	0	1	7	1	35	2	27
1	1	0	7	1	36	2	28
1	2	0	11	2	44	4	35
2	0	0	9	1	50	2	38
2	0	1	14	3	62	5	48
2	1	0	15	3	65	5	50
2	1	1	20	5	77	8	61
2	2	0	21	5	88	8	63
3	0	0	23	4	177	7	129
3	0	1	40	10	230	10	130
3	1	0	40	10	290	20	210
3	1	1	70	20	370	20	280
3	2	0	90	20	520	30	390
3	2	1	150	30	660	50	510
3	2	2	210	50	820	80	640
3	3	0	200	<100	1900	100	1400
3	3	1	500	100	3200	200	2400
3	3	2	1100	200	6400	300	4800
3	3	3	>2400	-	-	-	-

SOLUCIONES PARA EL ESCALAMIENTO DE LA LEVADURA

Tabla # 4

SALES	6°Brix			12°Brix		
	1000 cc	1500 cc	2000 cc	1000 cc	1500 cc	2000 cc
SULFATO DE MAGNESIO	3,466 g	5,2 g	6,933 g	2,66 g	4 g	5,33 g
FOSFATO DE AMONIO	11 g	16,5 g	22 g	6,66 g	10 g	13,33 g
FOSFATO DE POTASIO	4,933 g	7,4 g	9,866 g	5,33 g	8 g	10,66 g
ÁCIDO PANTOTENICO	2 g	3 g	4 g	1,66 g	2,5 g	3,33 g
INOSITOL	1 g	1,5 g	2 g	0,66 g	1 g	1,33 g

ANALISIS FISICO-QUIMICO

Tabla # 5
DOSIFICACION DE SULFATO DE ALUMINO, CAL VIVA Y AYUDA FILTRANTE
PARA LA CLARIFICACION DE LOS MATERIALES DEL PROCESO EN EL
RIOPAILA INDUSTRIAL S.A.

MATERIAL	CAL (g)	SULFATO DE ALUMINIO (g)	DECALITE
BAGAZO	0,2	0,3	2,0
CACHAZA	0,2	0,3	2,0
LICOR	0,2	0,3	2,0
MASA BLANCO	0,5	0,8	2,0
JUGO RESIDUAL	0,5	1,0	2,0
JUGO CONC. NO	0,5	1,3	2,0
JUGO	0,5	1,5	2,0
TALODURA	0,5	1,5	2,0
MELADURA	0,5	1,5	2,0
JUGO DILUIDO	0,5	1,5	2,0
J. PRIMERA	0,5	1,5	2,0
MIEL LAVADO	0,5	2,0	2,0
SEMILLA B	0,5	2,0	2,0
MIEL PRIMERA	0,5	2,0	2,0
MIEL FINAL	1,0	2,0	2,0
J. FILTRADO NO	1,0	2,0	2,0
MASA PRIMERA	1,0	2,5	2,0
SEMILLA C	1,0	3,0	2,0
MIEL	1,5	6,0	2,0
CRISTAL	1,5	5,0	2,0
MASA SEGUNDA	2,0	6,0	2,0
MASA TERCERA	2,0	7,0	2,0

Tabla # 6

EXISTENCIA DE MATERIALES EN PROCESO

MATERIAL	T°	V(T°C) m3	V(T°20°C) m3	Brix		SACAROSA		PUREZA
				Deter x Anal %	Toneladas	Deter x Anal %	Toneladas	
JUGO CLARIFICADO 1	95	240	231,2	15	36,73	12,9	31,59	86
JUGO CLARIFICADO 2	90	180	173,4	14,5	26,58	12,5	22,91	86,2
JARABE	50	70	69,1	60	53,33	51,6	45,87	86
MASA A	40	40	39,7	80	44,83	57,6	32,25	72
MASA B	50	10	9,8	93	13,71	68,82	10,08	74
MASA C	50	40	39,5	95	56,84	57	34,08	60
MIEL B	40	20	19,8	82	23,14	45,1	12,72	55

MATERIAL	Brix	Sacarosa	Pureza
AZUCAR	99,95	99,7	99,75
MIEL FINAL	88	99,92	34

Tabla # 7

**SACAROSA EN MASAS Y MIELES A PARTIR
DE SOLIDOS REFRA TOMÉTRICOS Y LECTURAS SACARIMÉTRICAS**

$$\text{Formule : sucrose} = \frac{100 (D-I) \times (\text{factor} \times 6)}{143.23 + 0.0794 (m - 13) - 0.53t}$$

Refractometer solids	Factor*	Factor x6	Refractometer solids	Factor*	Factor x6
12.0	0.4974	2.9844	14.5	0.4924	2,9544
.1	72	32	.6	22	32
.2	70	20	.7	20	20
.3	68	2.9808	.8	18	2,9508
.4	66	2.9796	.9	16	2,9496
.5	64	84			2,9484
.6	62	72	15.0	0.4914	
.7	60	60	.1	12	72
.8	58	48	.2	10	60
.9	56	36	.3	08	48
			.4	06	36
13.0	0.4954	2.9724	.5	04	24
.1	52	12	.6	02	12
.2	50	2.9700	.7	0.4900	2,94
.3	48	2.9688	.8	0.4898	2,9388
.4	46	76	.9	96	76
.5	44	64			
.6	42	52	16.0	0.4895	2,937
.7	40	40	.1	93	58
.8	38	28	.2	91	46
.9	36	16	.3	89	34
			.5	87	22
14.0	0.4934	2.9604		85	2,931
.1	32	2.9592	.6	83	2,9298
.2	30	80	.7	81	86
.3	28	68	.8	79	74
.4	26	56	.9	77	62

$$\text{Factor} = \frac{26 \times 2}{99.718 \times \text{ap sp gr at } 20^{\circ}\text{C} / 20^{\circ}\text{C}} =$$

NOTA: 2 en el "factor" reemplaza en la formula 2 x D y 2 x I en el procedimiento de calculo. Si la dilución no es 1 a 6, usar el "Factor y multiplicar por la dilución".

Tabla # 8

DIVISOR CLERGET, 20 °C

Formula : $143.23 + [0.0794(m-13)]$

Sólidos Refractómetro	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0,8	0,9
5	142.40	142.40	142.41	142.41	142.42	142.42	142.42	142.43	142,43	142.44
6	.44	.44	.45	.45	.46	.46	.47	.47	.47	.48
7	.48	.49	.49	.50	.50	.50	.51	.51	.52	.52
8	.52	.53	.53	.54	.54	.55	.55	.55	.56	.56
9	.57	.57	.58	.58	.58	.59	.59	.60	0,6	.61
10	142.61	142.61	142.62	142.62	142.63	142.63	142.64	142.64	142,64	142.65
11	.65	.66	.66	.67	.67	.67	.68	.68	0,69	.69
12	.70	.70	.70	.71	.71	72	.72	.73	0,73	.74
13	.74	.74	.75	.75	.76	.76	.77	.77	0,78	.78
14	.78	.79	.79	.80	.80	81	.81	.81	0,82	.82
15	142.83	142.83	142.84	142.84	142.85	142.85	142.85	142.86	142,86	142.87
16	.87	.88	.88	.89	.89	.89	.90	.91	0,91	.91
17	.92	.92	.93	.93	.94	.94	.94	.94	0,95	.96
18	.96	.97	.97	.98	.98	.99	.99	.99	143.00	143.00
19	143.01	143.01	143.02	143.02	143.03	143.03	143.04	143.04	.05	.05
20	143.06	143.06	143.06	143.07	143.07	143.08	143.08	143.09	143,09	143.10
21	.10	.11	.11	.12	.12	.13	.13	.13	.14	.15
22	.15	.15	.16	.16	.17	.17	.18	.18	.19	.19
23	.20	.20	.21	.21	.21	.22	.22	.23	.23	.24
24	.24	.25	.25	.26	.26	.27	.27	.28	.28	.29

Tabla # 9

CORRECCIONES POR TEMPERATURA PARA EL DIVISOR DE CLERGET (0,531)										
Titulación	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
mL	Sustancias Reductoras %									
19	10,07	10,12	10,18	10,23	10,28	10,34	10,39	10,44	10,49	10,55
20	10,60	10,65	10,71	10,76	10,81	10,87	10,92	10,97	11,02	11,08
21	11,13	11,18	11,24	11,29	11,34	11,4	11,45	11,5	11,55	11,61
22	11,66	11,71	11,77	11,82	11,87	11,93	11,99	12,03	12,08	12,14
23	12,19	12,24	12,3	12,35	12,40	12,46	12,51	12,56	12,61	12,66
24	12,72	12,77	12,83	12,88	12,93	12,99	13,04	12,09	13,14	13,20
25	13,25	13,30	13,36	13,41	13,46	13,52	13,57	13,62	13,67	13,73
26	13,78	13,83	13,89	13,94	13,99	14,05	14,10	14,15	14,20	14,26
27	14,31	14,36	14,42	14,47	14,52	14,58	14,63	14,68	14,73	14,79
28	14,81	14,89	14,95	15,00	15,05	15,11	15,16	15,21	15,26	15,32
29	15,37	15,42	15,48	15,53	15,58	15,64	15,69	15,74	15,79	15,82
30	15,9	15,95	16,01	16,06	16,11	16,17	16,22	16,27	16,32	16,38
31	16,43	16,48	16,54	16,59	16,64	16,7	16,75	16,80	16,82	16,91
32	16,96	17,01	17,07	17,12	17,17	17,23	17,28	17,33	17,38	17,44

Tabla # 10

PORCENTAJE DE AZÚCARES INVERTIDOS

mL 0.0025 M EDTA

Titulación	% Invertidos
1,7 - 2,2	0,017
2,3 - 2,9	0,016
3,0 - 3,6	0,015
3,7 - 4,2	0,014
4,3 - 4,8	0,013
4,9 - 5,5	0,012
5,6 - 6,2	0,011
6,3 - 6,8	0,010
6,9 - 7,5	0,009
7,6 - 8,1	0,008
8,2 - 8,7	0,007
8,8 - 9,4	0,006
9,5 - 10,1	0,005
10,2 - 10,7	0,004
10,8 - 11,3	0,003
11,4 - 11,8	0,002

Tabla # 11

mL De solución de azúcar requerido	Mg DE AZUCARES REDUCTORES POR 100 ML DE SOLUCIÓN, CUANDO LA CONCENTRACIÓN DE SACAROSA EN g/100 MI ES:															
	0 g	0,5 g	1 g	1,5 g	2 g	2,5 g	3 g	3,5 g	4 g	4,5 g	5 g	7,5 g	10 g	17,5 g	25 g	50 g
				*		*		*		*		*		*		**
15	336	335	333	331	329	327	325	324	322	320	317	312	307	298	289	275
16	316	314	312	310	309	307	305	303	301	299	297	292	288	280	271	257
17	298	296	295	293	291	209	287	286	284	282	280	276	271	263	255	241
18	282	280	278	276	274	272	271	270	268	266	264	260	256	248	240	227
19	267	265	264	262	260	258	257	256	254	252	250	246	243	235	227	215
20	255	253	251	250	248	246	245	244	242	240	238	234	231	224	216	204
21	243	241	239	238	236	234	233	232	230	228	227	224	220	213	206	194
22	232	230	228	226	225	220	222	221	220	218	216	213	210	203	196	185
23	222	220	219	218	216	214	213	212	210	208	207	204	200	194	187	176
24	213	211	210	208	207	206	204	203	202	200	198	195	192	186	179	168
25	205	203	202	200	198	197	196	195	194	292	190	187	184	178	171	161
26	197	195	194	192	191	190	189	188	186	284	183	180	177	170	164	155
27	190	189	187	186	184	183	182	180	179	178	176	173	170	164	158	149
28	184	182	180	179	178	176	175	174	173	172	170	167	164	158	152	143
29	178	176	174	172	171	170	169	168	167	166	165	162	159	153	147	138
30	172	170	168	167	166	165	164	162	161	160	159	156	153	148	142	133
31	166	165	163	162	161	160	159	158	157	156	154	151	148	142	137	129
32	161	160	158	157	156	155	154	153	152	150	149	146	143	138	132	125
33	157	155	153	152	151	150	149	148	147	146	145	142	139	134	128	121
34	152	151	149	148	147	146	145	144	143	142	140	138	135	130	124	117
35	148	147	145	144	143	142	141	140	139	138	136	134	131	126	121	113
36	144	143	141	140	139	138	137	136	135	134	133	130	127	122	117	109
37	140	139	137	136	135	134	133	132	131	130	129	126	124	119	114	106
38	137	135	134	132	131	130	130	129	128	127	126	123	120	116	111	103
39	133	132	130	129	128	127	126	125	124	123	122	120	117	112	107	100
40	130	129	127	126	125	124	123	122	121	120	119	116	114	109	104	97
41	127	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	114	111	106	102	95
42	124	123	121	120	119	118	117	116	116	115	114	112	109	104	99	92
43	121	120	118	117	116	116	115	114	113	112	111	108	106	102	97	90
44	119	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	106	103	98	94	88
45	116	114	113	112	111	110	110	109	108	107	106	104	101	96	92	86
46	114	112	111	110	109	108	107	106	105	104	104	102	99	94	90	84
47	111	110	108	107	106	106	105	104	103	102	102	99	96	92	88	82
48	109	108	106	105	104	104	103	102	101	100	99	96	94	90	86	81
49	107	106	104	103	102	102	102	101	100	98	97	94	92	88	84	79
50	105	103	102	101	100	100	100	99	98	96	95	92	90	86	82	77

Calculo de interpolación. (*)

Calculo por extrapolación. ()**

Tabla # 12

SUSTANCIAS REDUCTORAS EN JUGOS POR EL METODO RAPIDO DE LANE Y EYNON.										
Titulación mL	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	Sustancias Reductoras %									
2	2,37	2,24	2,12	2,03	1,95	1,87	1,8	1,73	1,67	1,61
3	1,56	1,52	1,47	1,43	1,39	1,35	1,31	1,27	1,24	1,21
4	1,17	1,14	1,11	1,08	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95
5	0,93	0,91	0,9	0,88	0,86	0,85	0,84	0,82	0,8	0,79
6	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	0,7	0,69	0,68
7	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62	0,61	0,6	0,6
8	0,59	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	0,53
9	0,52	0,51	0,51	0,50	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47
10	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43
11	0,42	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,40	0,40	0,4	0,39
12	0,39	0,39	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36
13	0,36	0,36	0,35	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34
14	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31
15	0,31	0,31	0,31	0,31	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,29
16	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
17	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26
18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
19	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
20	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22

REQUISITOS DE CALIDAD PARA LOS DIFERENTES AZUCARES

REFERENCIA Y DESCRIPCIÓN DE LOS AZUCARES

REFERENCIA		DESCRIPCIÓN
RR1001	AZ REFINADO	1Kg BULTO POR 25 UNI
RR1002	AZ REFINADO	1Kg PAPEL/BULTO POR 25 UNI
RR1003	AZ REFINADO	2Kg PAPEL/BULTO POR 12 UNI
RR1004	AZ REFINADO	2,5 Kg PAPEL/BULTO POR 10 UNI
RR1005	AZ REFINADO	2,5 Kg BULTO POR 10 UNI
RR1051	AZ REFINADO	INDUSTRIAL POR 50 Kg PAPEL
RR1052	AZ REFINADO	INDUSTRIAL POR 50 Kg EXPORTACIÓN
RR1053	AZ REFINADO	INDUSTRIAL POR 1000 Kg BIG-BAG
RR1054	AZ REFINADO	GRANO FINO INDUSTRIAL 50Kg
RR1057	AZ REFINADO	50Kg EXPORTACIÓN COCACOLA
RR1058	AZ REFINADO	INDUSTRIAL POR 50 Kg CALIMEÑA
RE2003	AZ BLANCO ESP	500G BULTO POR 25 UNI
RE2004	AZ BLANCO ESP	500G BULTO POR 50 UNI
RE2005	AZ BLANCO ESP	1Kg BULTO POR 25 UNI
RE2006	AZ BLANCO ESP	2,5Kg BULTO POR 10 UNI
RE2007	AZ BLANCO ESP	5Kg BULTO POR 5 UNI
RE2008	AZ BLANCO ESP	STICK PACK BULTO POR 9,75 Kg STICK PACK BULTO POR 12 Kg
RE2009	AZ BLANCO	SUPERCOFEE
RB3050	AZ BLANCO	50Kg PAPEL
RB3051	AZ BLANCO IND	50Kg EXPORTACIÓN
RB3052	AZ BLANCO IND	50Kg PAPEL
RB3053	AZ BLANCO	50Kg POLIPROPILENO LAMINADO
RB3054	AZ BLANCO IND	1000Kg BIG BAG
RE2051	AZ BLANCO ESP	50Kg EXPORTACIÓN
RE2052	AZ BLANCO ESP	50Kg EXPORTACIÓN CALIMEÑA A
RE2053	AZ BLANCO	50Kg EXPORTACIÓN CALIMEÑA B
RM4001	AZ MORENA	500G BULTO POR 50 UNI
RM4002	AZ MORENA	1Kg BULTO POR 25 UNI
RM4005	AZ MORENA	2,5Kg BULTO POR 10 UNI
RM4051	AZ MORENA	50Kg
RC4051	CRUDO 50Kg	EXPORTACIÓN
RC4054	CRUDO 50Kg	EXPORTACIÓN CALIMEÑA
RB3058	AZ BLANCO	MICROPULVERIZADA
RB1059	AZ REFINADO	MICROPULVERIZADA

Tabla # 13
REQUISITOS FÍSICO – QUÍMICO DE LOS AZÚCARES

TITULO	CLIENTE	POL	HUMEDAD	F.S	AZ. REDUCT	CENIZAS	COLOR	TURBIEDAD	POT FL	PF AC	DEXTRANAS	SEDIMENTOS	RE 30	PH	BRIX
MORENA		98	0,14	0,2			2000								
BLANCO ESPECIAL	CERVIUNIÓN	99,6	0,05		0,03	0,03	200	100							
BLANCO		99,4	0,07			0,15	400	400							
BROWN SUGAR LIGHT		96	0,14				1000-1500								
BLANCO ESPEC GRANO FINO		99,8	0,05		0,03	0,03	180	80					1,3		
REFINADO		99,9	0,05		0,03	0,03	60	60							
REFINADO GRANO FINO		99,9	0,05		0,03	0,03	60						1,3		
REFINADO EXPORTACIÓN		99,9	0,05		0,02	0,02	40	60	140						
CRUDO		96	1	0,3											
JARABE SIMPLE	PERÚ				0,5		35	80				40		6,5-7,0	67+/-1
BLANCO A INDUSTRIAS	CASTILLA S50A	99,4	0,075			0,15	240	120							
BLANCO	ALPINA. COPACOL	99,4	0,07			0,15	400	400							
CRUDO ALTA POL (50Kg)	CIAMSA	99	0,1	0,2			600-1000								
CRUDO ALTA POL (GRANEL)	CIAMSA	98,5		0,2			800								
BLANCO INDUSTRIAL	DISA	99,6	0,07			0,15	150	80							
BLANCO COLOMBINA	COLOMBINA	99,6	0,07			0,095	200	100	90		70			6,7-7,5	68-70
REFINO COLOMBINA		99,8	0,05			0,04	60	60	90		70			6,7-7,5	68-70
REFINADO EXP GRADO 2		99,7	0,04		0,03	0,035	45		140						
REFINADO EXP GRADO 1		99,9	0,05		0,02	0,02	30								
REFINADO EXP	TRINIDAD/TOBAGO	99,9	0,05		0,03	0,035	40		140	1,3		40			

Tabla # 14

**REQUISITOS DE CALIDAD DE AZUCAR BLANCA
SEGÚN LA NORMA ICONTEC N° 611**

VARIABLE	RB 3050	RB 3052	RB-DISA 3054	RB-CERV 3054	FAMILIARES
COLOR	< 400 UI	< 200 UI	< 150 UI	< 200 UI	< 200 UI
TURBIEDAD	< 400 UI	< 100 UI	< 80 UI	< 100 UI	< 100 UI
HUMEDAD	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %
M.A	IND	N.A	> 0,61 UI	> 0,61 UI	> 0,61 UI
C.V	IND	N.A	< 32 UI	< 32 UI	< 32 UI
SEDIMENTO	N.A	1-2	1	2	N.A
POT-FLOC	N.A	< 90	< 140 UI	N.A	N.A

M.A = ABERTURA MEDIA (tamaño del grano)

C.V = COEFICIENTE DE VARIACIÓN

IND = INDUSTRIAL

N.A = NO APLICA

Tabla # 15

**REQUISITOS DE CALIDAD DE AZUCAR REFINADA
SEGÚN LA NORMA ICONTEC N° 778**

VARIABLE	RR 1051	RR 1052	RR 1053	RR 1057	FAMILIARES
COLOR	45 - 60 UI	< 45 UI	< 45 UI	< 45 UI	< 60 UI
TURBIEDAD	< 80 UI	< 60 UI	< 45 UI	< 60 UI	< 80 UI
HUMEDAD	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %	< 0,05 %
M.A	IND	> 0,57	> 0,59 UI	> 0,57	> 0,61 UI
C.V	IND	< 32	< 30 UI	< 32 UI	< 32 UI
SEDIMENTO	N.A	1-2	1	1	N.A
POT-FLOC	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

Tabla # 16
REQUISITOS DE CALIDAD DE AZUCAR MORENA
SEGÚN LA NORMA ICONTEC N° 607

VARIABLE	RM 4051	FAMILIARES
COLOR	> 2500 UI	> 2500 UI
HUMEDAD	< 0,14 %	< 0,14 %

Tabla # 17
GRANULOMETRIA DE AZUCAR
BLANCO Y REFINO

AZÚCAR	M.A (mm)	V (%)
REFINO	0.57 – 0.69	32
BLANCO	0.61 – 0.73	33

Tabla # 18
POL Y HUMEDAD EN
AZUCAR CRUDO

POL	HUMEDAD %
96	1
96,2	1,14
96,4	1,08
96,6	1,02
96,8	0,96
97	0,9
97,2	0,84
97,4	0,78
97,6	0,72
97,8	0,66
98	0,6
98,2	0,54
98,4	0,48
98,6	0,42
98,8	0,36

Tabla # 19

GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 15 °C

LECTURA DE TEMPERATURA	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
0	56,4	57,3	58,3	59,2	60,2	61,2	62,1	63,1	64,1	65,0
1	56,0	57,0	57,9	58,9	59,9	60,9	61,8	62,8	63,8	64,7
2	55,7	56,6	57,6	58,5	59,5	60,5	61,5	62,4	63,4	64,4
3	55,3	56,3	57,2	58,2	59,2	60,2	61,1	62,1	63,1	64,1
4	55,0	56,0	56,9	57,9	58,9	59,8	60,8	61,7	62,7	63,7
5	54,6	55,6	56,6	57,5	58,5	59,5	60,4	61,4	62,4	63,4
6	54,3	55,2	56,2	57,1	58,1	59,1	60,1	61,0	62,0	63,0
7	53,9	54,9	55,9	56,8	57,8	58,8	59,8	60,7	61,7	62,7
8	53,6	54,6	55,5	56,5	57,5	58,5	59,5	60,4	61,4	62,4
9	53,2	54,2	55,1	56,1	57,1	58,1	59,1	60,0	61,0	62,0
10	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8	57,8	58,8	59,7	60,7	61,7
11	52,5	53,5	54,4	55,4	56,4	57,4	58,4	59,4	60,4	61,4
12	52,1	53,1	54,1	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0	61,0
13	51,8	52,7	53,7	54,7	55,7	56,7	57,7	58,7	59,7	60,7
14	51,4	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3	60,3
15	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0
16	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,6
17	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3
18	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9
19	49,5	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,3

Tabla # 20
VALORES DE REFERENCIA PARA LOS GRADOS DE ALCOHOL

GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 15 °C

LECTURA DE TEMPERATURA	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
20	39,0	40,0	41,0	42,1	43,1	44,1	45,1	46,1	47,2	48,2
21	38,6	39,6	40,6	41,7	42,7	43,7	44,8	45,8	46,8	47,8
22	38,2	39,2	40,2	41,3	42,3	43,3	44,3	45,3	46,4	47,4
23	37,8	38,8	39,8	40,9	41,9	42,9	43,9	44,9	46,0	47,0
24	37,4	38,4	39,4	40,5	41,5	42,5	43,6	44,6	45,6	46,6
25	37,0	38,0	39,0	40,1	41,1	42,2	43,2	44,2	45,2	46,3
26	36,5	37,6	38,6	39,7	40,7	41,8	42,8	43,8	44,9	45,9
27	36,1	37,2	38,2	39,3	40,3	41,4	42,4	43,4	44,5	45,5
28	35,7	36,8	37,8	38,9	39,9	41,0	42,0	43,0	44,1	45,1
29	35,3	36,3	37,4	38,5	39,5	40,6	41,6	42,6	43,7	44,7
30	34,9	35,9	37,0	38,1	39,1	40,2	41,2	42,3	43,3	44,3
31	34,6	35,7	36,7	37,8	38,8	39,8	40,9	41,9	43,0	44,0
32	34,2	35,3	36,3	37,4	38,4	39,4	40,5	41,5	42,6	43,6
33	33,8	34,9	35,9	37,0	38,0	39,0	40,1	41,1	42,2	43,2
34	33,4	34,5	35,5	36,6	37,6	38,6	39,7	40,7	41,8	42,8
35	33,0	34,1	35,1	36,2	37,2	38,3	39,3	40,4	41,4	42,5
36	32,6	33,7	34,7	35,7	36,8	37,9	38,9	40,0	41,0	42,1
37	32,2	33,3	34,3	35,3	36,4	37,5	38,5	39,6	40,6	41,7
38	31,8	32,9	33,9	34,9	36,0	37,0	38,1	39,2	40,2	41,3
39	31,4	32,5	33,5	34,5	35,6	36,6	37,7	38,8	39,8	40,9
40	31,0	32,0	33,1	34,1	35,2	36,2	37,3	38,4	39,4	40,5

Tabla # 21

**GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 15 °C**

LECTURA DE TEMPERATURA	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
20	49,2	50,2	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2
21	48,8	49,8	50,8	51,8	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9
22	48,4	49,4	50,4	51,4	52,5	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5
23	48,0	49,1	50,1	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,1
24	47,6	48,7	49,7	50,7	51,8	52,8	53,8	54,8	55,8	56,8
25	47,3	48,3	49,3	50,3	51,4	52,4	53,4	54,4	55,5	56,5
26	46,9	47,9	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,1	56,1
27	46,5	47,6	48,6	49,6	50,7	51,7	52,7	53,7	54,8	55,8
28	46,1	47,2	48,2	49,2	50,3	51,3	52,3	53,3	54,4	55,4
29	45,7	46,8	47,8	48,9	49,9	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0
30	45,4	46,4	47,5	48,5	49,6	50,6	51,6	52,6	53,6	54,7
31	45,1	46,1	47,2	48,2	49,3	50,3	51,4	52,4	53,4	54,4
32	44,7	45,7	46,8	47,9	48,9	50,0	51,0	52,0	53,0	54,1
33	44,3	45,4	46,4	47,5	48,5	49,6	50,6	51,6	52,7	53,7
34	43,9	45,0	46,0	47,1	48,2	49,2	50,2	51,3	52,3	53,3
35	43,5	44,6	45,7	46,7	47,8	48,8	49,9	50,9	51,9	53,0
36	43,1	44,2	45,3	46,3	47,4	48,5	49,5	50,5	51,6	52,6
37	42,7	43,8	44,9	45,9	47,0	48,1	49,1	50,1	51,2	52,2
38	42,3	43,4	44,5	45,6	46,6	47,7	48,7	49,8	50,8	51,6
39	41,9	43,0	44,1	45,2	46,2	47,3	48,4	49,4	50,4	51,5
40	41,5	42,6	43,7	44,8	45,9	46,9	48,0	49,0	50,1	51,1

Tabla # 22

**GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 20°C**

LECTURA DE TEMPERATURA	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
20	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0
21	49,6	50,6	51,6	52,6	53,6	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6	59,7
22	49,3	50,3	51,3	52,3	53,3	54,3	55,3	56,3	57,3	58,3	59,3
23	48,9	49,9	50,9	51,9	52,9	53,9	54,9	55,9	56,9	57,9	58,9
24	48,5	49,5	50,5	51,5	52,5	53,5	54,6	55,6	56,6	57,6	58,6
25	48,1	49,1	50,1	51,2	52,2	53,2	54,2	55,2	56,2	57,2	58,2
26	47,7	48,8	49,8	50,8	51,8	52,8	53,8	54,8	55,9	56,9	57,9
27	47,4	48,4	49,4	50,4	51,4	52,4	53,5	54,5	55,5	56,5	57,5
28	47,0	48,0	49,0	50,0	51,1	52,1	53,1	54,1	55,1	56,1	57,2
29	46,6	47,6	48,6	49,7	50,7	51,7	52,7	53,7	54,8	55,8	56,8
30	46,2	47,2	48,3	49,3	50,3	51,3	52,4	53,4	54,4	55,4	56,4
31	45,8	46,9	47,9	48,9	49,9	51,0	52,0	53,0	54,0	55,1	56,1
32	45,5	46,5	47,5	48,5	49,6	50,6	51,6	52,6	53,7	54,7	55,7
33	45,1	46,1	47,1	48,2	49,2	50,2	51,3	52,3	53,3	54,3	55,4
34	44,7	45,7	46,7	47,8	48,8	49,8	50,9	51,9	52,9	54,0	55,0
35	44,3	45,3	46,4	47,4	48,4	49,5	50,5	51,5	52,6	53,6	54,6
36	43,9	44,9	46,0	47,0	48,1	49,1	50,1	51,2	52,2	53,2	54,3
37	43,5	44,6	45,6	46,6	47,7	48,7	49,8	50,8	51,8	52,9	53,9
38	43,1	44,2	45,2	46,3	47,3	48,3	49,4	50,4	51,5	52,5	53,5
39	42,7	43,8	44,8	45,9	46,9	48,0	49,0	50,1	51,1	52,1	53,2
40	42,3	43,4	44,4	45,5	46,5	47,6	48,6	49,7	50,7	51,8	52,8

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
66,0	67,0	68,0	69,9	70,8	71,8	72,7	73,7	74,7	74,7
65,7	66,7	67,7	68,6	69,6	70,5	71,5	72,4	73,4	74,3
65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,2	71,2	72,1	73,1	74,0
65,0	66,0	67,0	68,0	68,9	69,9	70,8	71,8	72,8	73,7
64,7	65,7	66,6	67,6	68,6	69,5	70,5	71,5	72,5	73,4
64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,2	70,2	71,2	72,2	73,1
64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	68,9	69,9	70,9	71,9	72,8
63,7	64,7	65,7	66,7	67,6	68,6	69,6	70,0	71,5	72,5
63,4	64,4	65,4	66,4	67,3	68,3	69,3	70,2	71,2	72,2
63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	67,9	68,9	69,9	70,9	71,9
62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,6	68,6	69,6	70,6	71,6
62,4	63,4	64,4	65,4	66,4	67,3	68,3	69,3	70,3	71,3
62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0	71,0
61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,6	70,6
61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3	70,3
61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0	70,0
60,6	61,7	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7	69,7
60,3	61,3	62,3	63,3	64,3	65,3	66,3	67,3	68,3	69,3
59,9	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0	66,0	67,0	68,0	69,0
59,6	60,6	61,6	62,7	63,7	64,7	65,7	66,7	67,7	68,7

Tabla # 23
GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 20 °C

LECTURA DE TEMPERATURA	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
21	79,7	80,7	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	87,7	88,7
22	79,4	80,4	81,4	82,4	83,4	84,4	85,4	86,5	87,5	88,5
23	79,1	80,1	81,1	82,1	83,1	84,1	85,2	86,2	87,2	88,2
24	78,8	79,8	80,8	81,8	82,8	83,9	84,9	85,9	86,9	87,9
25	78,5	79,5	80,5	81,5	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,7
26	78,2	79,2	80,2	81,2	82,3	83,3	84,3	85,3	86,4	87,4
27	77,9	78,9	79,9	80,9	82,0	83,0	84,0	85,0	86,1	87,1
28	77,6	78,6	79,6	80,6	81,7	82,7	83,7	84,8	85,8	86,8
29	77,3	78,3	79,3	80,3	81,4	82,4	83,4	84,5	85,5	86,6
30	76,9	78,0	79,0	80,0	81,1	82,1	83,1	84,2	85,2	86,3
31	76,6	77,7	78,7	79,7	80,8	81,8	82,8	83,9	84,9	86,0
32	76,3	77,3	78,4	79,4	80,5	81,5	82,6	83,6	84,7	85,7
33	76,0	77,0	78,1	79,1	80,2	81,2	82,3	83,3	84,4	85,4
34	75,7	76,7	77,8	78,9	79,9	80,9	82,0	83,0	84,1	85,1
35	75,4	76,4	77,4	78,5	79,5	80,6	81,7	82,7	83,8	84,8
36	75,0	76,1	77,1	78,2	79,2	80,3	81,3	82,4	83,5	84,6
37	74,7	75,8	76,8	77,9	78,9	80,0	81,0	82,1	83,2	84,3
38	74,4	75,4	76,5	77,6	78,6	79,7	80,7	81,8	82,9	84,0
39	74,1	75,1	76,2	77,2	78,3	79,4	80,4	81,5	82,6	83,7
40	73,7	74,8	75,9	76,9	78,0	79,1	80,1	81,2	82,3	83,4

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
94,7	95,6	96,4	97,3	98,1	98,9	99,7			
94,5	95,4	96,2	97,1	97,9	98,7	99,5			
94,3	95,1	96,0	96,9	97,7	98,5	99,4			
94,1	94,9	95,8	96,7	97,5	98,4	99,2			
93,8	94,7	95,6	96,5	97,3	98,2	99,0	99,9		
93,6	94,5	95,4	96,3	97,1	98,0	98,9	99,7		
93,4	94,3	95,2	96,1	97,0	97,8	98,7	99,5		
93,2	94,1	95,0	95,9	96,8	97,6	98,5	99,4		
92,9	93,8	94,8	95,7	96,6	97,5	98,3	99,2		
92,7	93,6	94,5	95,5	96,4	97,3	98,2	99,0	99,9	
92,5	93,4	94,3	95,2	96,2	97,1	98,0	98,9	99,7	
92,2	93,2	94,1	95,0	96,0	96,9	97,8	98,7	99,6	
92,0	92,9	93,9	94,8	95,7	96,7	97,6	98,5	99,4	
91,7	92,7	93,6	94,6	95,5	96,5	97,4	98,3	99,2	
91,5	92,5	93,4	94,4	95,3	96,3	97,2	98,1	99,1	100,0
91,3	92,2	93,2	94,1	95,1	96,1	97,0	98,0	98,9	99,8
91,0	92,0	93,0	93,9	94,9	95,9	96,8	97,8	98,7	99,7
90,8	91,7	92,7	93,7	94,7	95,6	96,6	97,6	98,6	99,5
90,5	91,5	92,5	93,5	94,5	95,4	96,4	97,4	98,4	99,3
90,3	91,2	92,2	93,2	94,2	95,2	96,2	97,2	98,2	99,2
90,0	91,0	92,0	93,0	94,0	95,0	96,0	97,0	98,0	99,0

Tabla # 24

**GRADOS DEL ALCOHOLIMETRO
FUERZA REAL A 20 °C**

LECTURA DE TEMPERATURA	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
21	89,7	90,7	91,8	92,8	93,8	94,8	95,8	96,8	97,8	98,8
22	89,5	90,5	91,5	92,5	93,5	94,6	95,6	96,6	97,6	98,6
23	89,2	90,2	91,3	92,3	93,3	94,3	95,4	96,4	97,4	98,5
24	89,0	90,0	91,0	92,0	93,1	94,1	95,1	96,2	97,2	98,3
25	88,7	89,7	90,8	91,8	92,8	93,9	94,9	96,0	97,0	98,1
26	88,4	89,5	90,5	91,5	92,6	93,6	94,7	95,8	96,8	97,9
27	88,2	89,2	90,2	91,3	92,4	93,4	94,5	95,6	96,6	97,7
28	87,9	88,9	90,0	91,0	92,1	93,2	94,3	95,3	96,4	97,5
29	87,6	88,7	89,7	90,8	91,9	92,9	94,0	95,1	96,2	97,3
30	87,3	88,4	89,5	90,5	91,6	92,7	93,8	94,9	96,0	97,1
31	87,1	88,1	89,2	90,3	91,4	92,5	93,6	94,7	95,8	96,9
32	86,8	87,8	88,9	90,0	91,1	92,2	93,3	94,4	95,6	96,7
33	86,5	87,6	88,7	89,7	90,8	92,0	93,1	94,2	95,4	96,5
34	86,2	87,3	88,4	89,5	90,6	91,7	92,8	94,0	95,1	96,3
35	85,9	87,0	88,1	89,2	90,3	91,4	92,6	93,7	94,9	96,1
36	85,6	86,7	87,8	88,9	90,1	91,2	92,3	93,5	94,7	95,9
37	85,3	86,4	87,5	88,7	89,8	90,9	92,1	93,3	94,5	95,7
38	85,1	86,2	87,3	88,4	89,5	90,7	91,8	93,0	94,2	95,4
39	84,8	85,9	87,0	88,1	89,2	90,4	91,6	92,8	94,0	95,2
40	84,5	85,6	86,7	87,8	89,0	90,1	91,3	92,5	93,7	95,0

Tabla # 25

**REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL AGUA POTABLE
SEGÚN LA RESOLUCIÓN 2115
(22 JUN 2007)**

REQUISITOS	VALOR ADMISIBLE
pH	6.5 – 9.0
TURBIEDAD (NTU)	< 2
DUREZA (ppm CaCO ₃)	< 300
COLOR (UPC)	< 15
CLORUROS (ppm)	< 100
COLOR RESIDUAL (ppm)	0.2 – 1.0
HIERRO TOTAL (ppm)	< 0.3
NITRITOS (ppm)	< 0.1
SULFATOS (ppm)	< 250
ALUMINIO (ppm)	< 0.2
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD (Micromhos/cm)	50 – 1000
COLIFORMES TOTALES (UFC/100mL)	0
MESÓFILOS AEROBIOS (UFC/100mL)	< 100

5. RESULTADOS OBTENIDOS EN ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

5.6 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA TRATADA

ABRIL 2007

ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	Oficinas de fabrica
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.5
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	33

MAYO 2007

ANÁLISIS/HORA	4:00pm
LUGAR	Oficinas de campo
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.4
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	29

JUNIO 2007

ANÁLISIS/HORA	10:30 am
LUGAR	Laboratorio
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.4
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	39

JULIO 2007

ANÁLISIS/HORA	3:15 pm
LUGAR	Portería de fabrica
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.3
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	45

AGOSTO 2007

ANÁLISIS/HORA	11:00 am
LUGAR	Vestier
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.5
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	42

SEPTIEMBRE 2007

ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	Recursos humanos
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.4
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	36

OCTUBRE 2007

ANÁLISIS/HORA	4:30 pm
LUGAR	Casa 26
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.4
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	42

NOVIEMBRE 2007

ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	Centro de salud
COLOR/ASPECTO	Incolora
CLORO (ppm)	0.5
COLIFORMES	0
MESÓFILOS AEROBIOS	32

5.4 RECUENTO DE ANÁLISIS DE AZUCAR

MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA UFC/10g

FECHA: ABRIL/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	2	6	10	8	2
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	58	98	40	100	28
Levaduras:	4	6	4	0	2
Mohos:	4	0	4	0	0

FECHA: MAYO/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	0	16	28	6
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	38	32	30	60	10
Levaduras:	2	90	0	0	0
Mohos:	0	0	0	4	4

FECHA: JUNIO/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	30	6	12	30	0
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	180	48	34	40	36
Levaduras:	0	4	12	6	2
Mohos:	4	0	8	0	0

FECHA: JULIO/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	0	12	4	6
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	80	32	28	16	104
Levaduras:	4	0	8	16	2
Mohos:	0	0	0	0	0

FECHA:AGOSTO/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	6	2	10	6
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	38	86	30	80	42
Levaduras:	4	8	2	4	2
Mohos:	0	0	2	6	0

FECHA: SEPTIEMBRE/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	2	0	10	2
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	16	90	30	60	16
Levaduras:	4	0	0	2	2
Mohos:	0	0	0	0	0

FECHA: OCTUBRE/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	4	0	26	0
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	44	40	20	98	40
Levaduras:	8	4	0	4	12
Mohos:	0	0	0	2	0

FECHA: NOVIEMBRE/2007

AZUCAR:	REFINADA	BLANCO	MORENA	CRUDO	STICK-PACK
Coliformes:	0	4	0	28	0
Coliformes Fecales:	0	0	0	0	0
Mesófilos Aerobios:	12	16	60	60	4
Levaduras:	4	0	0	0	0
Mohos:	0	0	0	4	2

NOTA: Todos estos resultados se reportaron como UFC/10g.

5.3 REPORTE DE AZUCAR MICROPULVERIZADA UFC/10g

Placa Superficial Mesófilas	Coliformes Totales	Coliformes Fecales	Placa superficial Levaduras	Placa superficial Mohos	Fecha de Muestreo	Fecha de Producción	Tipo de Azúcar	Método de Análisis
50	10	0	10	90	05/24/2007	05/24/2007	Pulverizada	Filtración por Membrana
40	0	0	0	0	06/14/2007	06/08/2007	Pulverizada	Filtración por Membrana
<10	<3	0	<10	<10	07/25/2007	07/25/2007	Pulverizada	NMP
<10	<3	0	<10	<10	08/09/2007	08/06/2007	Pulverizada	NMP
10	<3	0	<10	<10	09/11/2007	09/11/2007	Pulverizada	NMP
10	<3	0	<10	<10	10/20/2007	10/20/2007	Pulverizada	NMP
<10	<3	0	<10	<10	11/23/2007	11/16/2007	Pulverizada	NMP

NOTA: El recuento por el método de Fermentación en Tubos Múltiples (NMP) se reporta como **Bacterias/g**

5.2 RECUENTO DE LEVADURA QUE SE ENTREGA A DESTILERÍA ESCALAMIENTO

FECHA	RECUENTO CELULAR (10 ⁶ Células/mL)	VIABILIDAD %	GEMACIÓN	TAMAÑO
ABRIL	397	99	ALTA	NORMAL
MAYO	342	99	ALTA	NORMAL
JUNIO	315	98	ALTA	NORMAL
JULIO	314	99	ALTA	NORMAL
AGOSTO	325	99	ALTA	NORMAL
SEPTIEMBRE	297	99	ALTA	NORMAL
OCTUBRE	341	99	ALTA	NORMAL
NOVIEMBRE	387	99	ALTA	NORMAL

5.1 RESULTADOS DE RECuento DE LEVADURA EN ANÁLISIS DE MOSTOS

Olla, Cubas intermedias 1 y 2, Cuba de fermentación Y Cuba de propagación.

FECHA	RECuento CELULAR (10 ⁶ Células/mL)	VIABILIDAD %	GEMACIÓN	TAMAÑO	CONTAMINACIÓN BACTERIANA
22/04/2007	INT 1 304	99	MODERADA	REDUCIDA	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 269	99	MODERADA	REDUCIDA	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE
	FERM 81	93	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE
	PROP 6 291	100	MODERADA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE
17/05/2007	INT 1 357	97	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOS Y BACILOS
	INT2 247	98	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOS Y BACILOS
	FERM 68	88	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOS Y BACILOS
	PROP 6 221	98	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
18/06/2007	INT 1 395	99	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 297	99	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	FERM 188	80	ESCASA	NORMAL	ALTA CON PREDOMINIO COCOIDE
	PROP 6 220	99	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
21/07/2007	INT 1 345	98	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 369	99	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	FERM 135	94	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE
	PROP 6 245	97	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	OLLA 357	98	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
12/08/2007	INT 1 302	99	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
	INT2 307	100	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
	FERM 145	82	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOS Y BACILOS
	PROP 6 310	100	MODERADA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
20/09/2007	INT 1 202	98	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 258	97	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
	FERM 151	92	REDUCIDA	NORMAL	ALTA CON PREDOMINIO COCOIDE Y BACILOS
	PROP 6 200	94	ALTA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOS Y BACILOS
09/10/2007	INT 1 202	99	ALTA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 202	98	ESCASA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	FERM 108	80	ESCASA	NORMAL	ALTA CON PREDOMINIO COCOIDE
	PROP 6 173	98	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE
30/11/2007	INT 1 156	98	ESCASA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	INT2 277	98	ESCASA	NORMAL	ESCASA CON PREDOMINIO COCOIDE
	FERM 151	93	ESCASA	NORMAL	ALTA CON PREDOMINIO COCOIDE
	PROP 6 309	99	ESCASA	NORMAL	MODERADO CON PREDOMINIO COCOIDE

**5.5 REPORTE DE ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS
MÉTODO DE RECuento EN PLACA**

ABRIL DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

MAYO DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	240	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	800	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	20	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	150	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

JUNIO DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	280	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	750	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

JULIO DEL 2007**MELAZA DILUIDA**

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

AGOSTO DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	240	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	800	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACT	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

SEPTIEMBRE DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	800	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBAS ACIDO LACT	<1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	20	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

OCTUBRE DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACT	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

NOVIEMBRE DEL 2007

MELAZA DILUIDA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

MOSTO FERMENTADO

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	750	
SULFITO REDUCTORES	<10	
ANAROBIA ACIDO LACTICAS	>1000	

SOLUCIÓN DE ANTIESPUMANTE

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	>1000	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	>1000	

SOLUCIÓN DE SALES (DILUIDAS CON AGUA CALIENTE)

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	

AGUA POTABLE DE LA DESTILERIA

ANALISIS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
MESOFILOS AEROBIOS	<10	10 - 1000 UFC/ mL
TERMÓFILOS	<10	
SULFITO REDUCTORES	<10	
LEVADURAS	<10	
MOHOS	<10	

6. ANALISIS DE LOS RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

- ❁ Los análisis realizados a los mostos del Escalamiento o de la Destilería se encuentran por encima de los parámetros, ya que poseen una viabilidad mayor del 90% y un recuento mayor de 300×10^6 Células /mL, la cual nos indica que la propagación de la levadura es satisfactoria y por ende la fermentación es alta y óptima.

- ❁ Los análisis de Azúcar Micropulverizada en el mes de mayo y junio de 2007 se realizaron por el método de Filtración por membrana, pero por solicitud del cliente se cambió a NMP y Recuento en Placa. Los recuentos obtenidos se encuentran dentro de los valores de referencia descritos por las fichas técnicas. Ver tabla # 2

- ❁ Los análisis realizados a los diferentes tipos de azúcar (Refinada, Blanca, Morena. Stick-Pack y Crudo), se encuentran dentro de los valores de referencia descritos por las NTC, lo que indica que el producto es inocuo, de buena calidad y de esta forma garantiza su consumo.

- ❁ Los resultados obtenidos en los análisis de materias primas de destilería (Melaza diluida y mosto fermentado) realizados por el método de recuento en placa, dieron altos los recuentos de mesófilos aerobios y termófilos.
El recuento realizado a la solución de antiespumante es alto para mesófilos aerobios.
La solución de sales y agua potable se encuentran dentro de los parámetros.
Estos resultados no alteran la calidad del Alcohol.

- ❁ Los análisis realizados al agua tratada (Coliformes totales y mesófilos aerobias), se encuentran dentro de los parámetros descritos por la resolución 2115 del 22 Junio de 2007, lo cual indica que es apta para el consumo.

**7. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS
7.1 DE MATERIALES EN PROCESO**

ABRIL 30 DEL 2007

REPRTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	17,56
Sacarosa	16,031
Pureza	91,279
pH	---
Az Red	0,417

JUGO DILUIDO

Brix	14,529
Sacarosa	13,054
Pureza	89,851
Az Red	0,404

JUGO RECIDUAL

Brix	3,027
Sacarosa	2,533
Pureza	83,654

JUGO CLARIFICADO

Brix	14,237
Sacarosa	12,695
Pureza	89,152
pH	7,068
Az Red	0,38

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	17,045
Sacarosa	13,725
Pureza	80,43
pH	4,233
Az Red	1,047

JUGO FILTRADO

Brix	10,052
Sacarosa	8,97
Pureza	89,202
pH	7,834

MELADURA NO TRATADA

Brix	46,571
Sacarosa	41,553
Pureza	89,247
Az Red	1,712
pH	6,41

MELADURA TRATADA

Brix	46,396
Sacarosa	41,321

Pureza	89,035
Az Red	1,751
pH	6,545
MELADURA	
Brix	63,001
Sacarosa	56,541
Pureza	89,747
Az Red	2,221
pH	6,469
MASA A	
Brix	90,041
Sacarosa	81,485
Pureza	90,503
MASA B	
Brix	92,485
Sacarosa	71,471
Pureza	77,283
MASA C	
Brix	95,404
Sacarosa	53,162
Pureza	55,726
NUTSCH MASA C TACHO	
Brix	92,551
Sacarosa	32,264
Pureza	34,869
NUTSCH MASA C CRISTALIZADOR	
Brix	90,87
Sacarosa	23,28
Pureza	25,62
LAVADO	
Brix	75,647
Sacarosa	62,14
Pureza	83,457
MIEL A	
Brix	75,53
Sacarosa	58,328
Pureza	77,213
MIEL B	
Brix	79,714
Sacarosa	42,728
Pureza	53,572
MIEL FINAL	
Brix	84,214
Sacarosa	27,223
Pureza	32,326
CRISTAL PRIMITIVO	
Brix	87,089
Sacarosa	63,936
Pureza	73,424

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	89,254
Sacarosa	54,494
Pureza	61,071

SEMILLA SEGUNDA

Brix	90,093
Sacarosa	85,3
Pureza	94,686

SEMILLA TERCERA

Brix	90,041
Sacarosa	76,365
Pureza	84,811

LICOR DERRETIDO

Brix	63,305
Sacarosa	62,91
Pureza	99,373
pH	6,684

LICOR CLARIFICADO

Brix	62,436
Sacarosa	61,986
Pureza	99,279
pH	7,33

LICOR FINAL

Brix	61,709
Sacarosa	61,24
Pureza	99,23
pH	6,651

MAYO 31 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	17,257
Sacarosa	15,757
Pureza	91,126
pH	---
Az Red	0,488

JUGO DILUIDO

Brix	14,025
Sacarosa	12,578
Pureza	89,682
Az Red	0,491

JUGO RECIDUAL

Brix	3,493
Sacarosa	2,974
Pureza	85,14

JUGO CLARIFICADO

Brix	13,665
Sacarosa	12,109
Pureza	88,568
pH	6,944
Az Red	0,467

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	18,44
Sacarosa	13,711
Pureza	74,356
pH	4,2
Az Red	2,31

JUGO FILTRADO

Brix	9,555
Sacarosa	8,446
Pureza	88,406
pH	8,097

MELADURA NO TRATADA

Brix	46,208
Sacarosa	40,694
Pureza	88,203
Az Red	2,111
pH	6,395

MELADURA TRATADA

Brix	44,637
Sacarosa	39,21
Pureza	87,715
Az Red	206,002
pH	6,465

MELADURA

Brix	59,432
Sacarosa	52,702
Pureza	88,564
Az Red	2,892
pH	6,458

MASA A

Brix	90,187
Sacarosa	78,987
Pureza	87,575

MASA B

Brix	92,7
Sacarosa	68,147
Pureza	73,517

MASA C

Brix	95,76
Brix	50,544
Sacarosa	52,802
Pureza	55,726

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	93,497
Sacarosa	31,42
Pureza	33,609

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	90,52
Sacarosa	23,64
Pureza	26,151

LAVADO

Brix	77,476
Sacarosa	60,789
Pureza	78,854

MIEL A

Brix	78,231
Sacarosa	57,176
Pureza	73,104

MIEL B

Brix	80,469
Sacarosa	41,197
Pureza	51,219

MIEL FINAL

Brix	83,384
Sacarosa	27,723
Pureza	33,248

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	87,569
Sacarosa	60,904
Pureza	69,545

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	88,485
Sacarosa	52,747
Pureza	59,625

SEMILLA SEGUNDA

Brix	90,294
Sacarosa	83,217
Pureza	92,167

SEMILLA TERCERA

Brix	90,325
Sacarosa	76,515
Pureza	84,72

LICOR DERRETIDO

Brix	62,495
Sacarosa	61,995
Pureza	99,192
pH	6,646

LICOR CLARIFICADO

Brix	61,908
Sacarosa	61,383
Pureza	99,151
pH	7,152

LICOR FINAL

Brix	59,888
Sacarosa	59,328
Pureza	99,059
pH	6,618

JUNIO 30 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	17,761
Sacarosa	16,215
Pureza	91,187
pH	---
Az Red	0,483

JUGO DILUIDO

Brix	14,075
Sacarosa	12,61
Pureza	89,591
Az Red	0,443

JUGO RECIDUAL

Brix	3,5
Sacarosa	2,96
Pureza	84,578

JUGO CLARIFICADO

Brix	13,816
Sacarosa	12,273
Pureza	88,791
pH	7,003
Az Red	0,445

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	19,27
Sacarosa	12,805
Pureza	66,452
pH	4,2
Az Red	3,36

JUGO FILTRADO

Brix	8,169
Sacarosa	7,276
Pureza	88,889
pH	8,265

MELADURA NO TRATADA

Brix	43,538
Sacarosa	38,667
Pureza	88,732
Az Red	1,845
pH	6,421

MELADURA TRATADA

Brix	43,559
Sacarosa	38,657
Pureza	88,637
Az Red	1,9
pH	6,469

MELADURA

Brix	60,401
Sacarosa	53,838
Pureza	89,055
Az Red	2,955
pH	6,517

MASA A

Brix	90,517
Sacarosa	80,443
Pureza	88,869

MASA B

Brix	92,913
Sacarosa	69,411
Pureza	74,712

MASA C

Brix	95,76
Sacarosa	51,802
Pureza	53,966

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	93,587
Sacarosa	29,886
Pureza	31,937

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	91,116
Sacarosa	22,238
Pureza	24,419

LAVADO

Brix	76,546
Sacarosa	60,745
Pureza	79,778

MIEL A

Brix	77,735
Sacarosa	57,245
Pureza	73,644

MIEL B

Brix	79,94
Sacarosa	40,743
Pureza	50,95

MIEL FINAL

Brix	84,812
Sacarosa	25,986
Pureza	30,64

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	87,479
Sacarosa	62,652
Pureza	71,604

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	89,177
Sacarosa	55,002
Pureza	61,674

SEMILLA SEGUNDA

Brix	90,467
Sacarosa	84,279
Pureza	93,162

SEMILLA TERCERA

Brix	90,188
Sacarosa	76,777
Pureza	85,057

LICOR DERRETIDO

Brix	63,108
Sacarosa	62,662
Pureza	99,291
pH	6,667

LICOR CLARIFICADO

Brix	62,168
Sacarosa	62,652
Pureza	99,166
pH	7,301

LICOR FINAL

Brix	61,482
Sacarosa	60,964
Pureza	99,157
pH	6,815

JULIO 31 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	17,549
Sacarosa	15,853
Pureza	90,298
pH	---
Az Red	0,563

JUGO DILUIDO

Brix	13,849
Sacarosa	12,276
Pureza	88,645
Az Red	0,542

JUGO RESIDUAL

Brix	3,985
Sacarosa	3,425
Pureza	85,95

JUGO CLARIFICADO

Brix	13,462
Sacarosa	11,911
Pureza	88,466
pH	7,082
Az Red	0,449

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	18,252
Sacarosa	13,414
Pureza	73,746
pH	4,211
Az Red	2,239

JUGO FILTRADO

Brix	9,119
Sacarosa	8,097
Pureza	88,702
pH	8,743

MELADURA NO TRATADA

Brix	46,57
Sacarosa	41,272
Pureza	88,562
Az Red	1,995
pH	6,496

MELADURA TRATADA

Brix	46,2
Sacarosa	40,867
Pureza	88,427
Az Red	1,93
pH	6,606

MELADURA

Brix	61,241
Sacarosa	54,363
Pureza	88,766
Az Red	2,676
pH	6,586

MASA A

Brix	90,606
Sacarosa	79,925
Pureza	88,208

MASA B

Brix	93,173
Sacarosa	69,936
Pureza	75,066

MASA C

Brix	95,178
Sacarosa	52,336
Pureza	54,983

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	92,423
Sacarosa	29,605
Pureza	32,037

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	91,38
Sacarosa	22,42
Pureza	24,537

LAVADO

Brix	76,998
Sacarosa	61,229
Pureza	79,302

MIEL A

Brix	78,008
Sacarosa	57,571
Pureza	73,823

MIEL B

Brix	81,06
Sacarosa	41,647
Pureza	51,408

MIEL FINAL

Brix	85,411
Sacarosa	24,386
Pureza	28,551

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	88,496
Sacarosa	64,205
Pureza	72,576

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	90,312
Sacarosa	58,324
Pureza	64,58

SEMILLA SEGUNDA

Brix	91,454
Sacarosa	85,353
Pureza	93,337

SEMILLA TERCERA

Brix	91,358
Sacarosa	78,999
Pureza	86,481

LICOR DERRETIDO

Brix	63,685
Sacarosa	63,23
Pureza	99,287
pH	6,762

LICOR CLARIFICADO

Brix	63,206
Sacarosa	62,75
Pureza	99,279
pH	7,168

LICOR FINAL

Brix	62,61
Sacarosa	62,113
Pureza	99,206
pH	6,76

AGOSTO 31 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	17,896
Sacarosa	16,182
Pureza	90,221
pH	
Az Red	0,559

JUGO DILUIDO

Brix	14,268
Sacarosa	12,599
Pureza	88,297
Az Red	0,559

JUGO RECIDUAL

Brix	3,324
Sacarosa	2,82
Pureza	84,819

JUGO CLARIFICADO

Brix	14,605
Sacarosa	12,933
Pureza	88,545
pH	7,059
Az Red	0,486

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	18,252
Sacarosa	13,414
Pureza	73,746
pH	4,211
Az Red	2,239

JUGO FILTRADO

Brix	10,243
Sacarosa	9,069
Pureza	88,422
pH	8,71

MELADURA NO TRATADA

Brix	51,325
Sacarosa	45,33
Pureza	88,349
Az Red	2,209
pH	6,466

MELADURA TRATADA

Brix	50,401
Sacarosa	44,406
Pureza	88,147
Az Red	2,261
pH	6,48

MELADURA

Brix	61,916
Sacarosa	54,783
Pureza	88,501
Az Red	2,999
pH	6,535

MASA A

Brix	91,04
Sacarosa	79,292
Pureza	87,097

MASA B

Brix	93,355
Sacarosa	68,514
Pureza	73,386

MASA C

Brix	93,916
Sacarosa	51,751
Pureza	55,109

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	90,9
Sacarosa	31,204
Pureza	34,333

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	90,443
Sacarosa	24,653
Pureza	27,273

LAVADO

Brix	76,946
Sacarosa	60,105
Pureza	78,285

MIEL A

Brix	78,527
Sacarosa	55,969
Pureza	71,314

MIEL B

Brix	80,721
Sacarosa	40,797
Pureza	50,554

MIEL FINAL

Brix	85,385
Sacarosa	26,775
Pureza	31,358

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	88,443
Sacarosa	63,243
Pureza	71,52

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	90,113
Sacarosa	58,078
Pureza	64,452

SEMILLA SEGUNDA

Brix	91,506
Sacarosa	84,34
Pureza	92,177

SEMILLA TERCERA

Brix	91,692
Sacarosa	77,906
Pureza	84,977

LICOR DERRETIDO

Brix	63,946
Sacarosa	63,314
Pureza	99,013
pH	6,68

LICOR CLARIFICADO

Brix	63,428
Sacarosa	62,839
Pureza	99,071
pH	7,22

LICOR FINAL

Brix	62,094
Sacarosa	61,499
Pureza	99,043
pH	6,796

SEPTIEMBRE 30 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	18,303
Sacarosa	16,508
Pureza	90,332
pH	6,567
Az Red	0,522

JUGO DILUIDO

Brix	14,856
Sacarosa	13,193
Pureza	88,803
Az Red	0,487

JUGO RECIDUAL

Brix	2,858
Sacarosa	2,335
Pureza	81,696

JUGO CLARIFICADO

Brix	15,032
Sacarosa	13,321
Pureza	88,609
pH	7,056
Az Red	0,464

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	27,89
Sacarosa	23,696
Pureza	84,993
pH	6,05
Az Red	1,42

JUGO FILTRADO

Brix	9,447
Sacarosa	8,365
Pureza	88,492
pH	8,914

MELADURA NO TRATADA

Brix	50,679
Sacarosa	44,825
Pureza	88,444
Az Red	2
pH	6,451

MELADURA TRATADA

Brix	48,401
Sacarosa	43,034
Pureza	88,432
Az Red	1,917
pH	6,529

MELADURA

Brix	61,327
Sacarosa	54,335
Pureza	88,604
Az Red	2,578
pH	6,552

MASA A

Brix	91,437
Sacarosa	79,865
Pureza	87,353

MASA B

Brix	93,422
Sacarosa	69,191
Pureza	74,07

MASA C

Brix	94,583
Sacarosa	51,031
Pureza	53,949

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	91,814
Sacarosa	31,221
Pureza	34,008

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	91,888
Sacarosa	30,232
Pureza	32,875

LAVADO

Brix	76,031
Sacarosa	59,379
Pureza	79,726

MIEL A

Brix	78,284
Sacarosa	56,853
Pureza	72,639

MIEL B

Brix	80,263
Sacarosa	39,937
Pureza	49,779

MIEL FINAL

Brix	85,583
Sacarosa	27,339
Pureza	31,944

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	88,206
Sacarosa	64,827
Pureza	73,499

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	90,06
Sacarosa	57,783
Pureza	64,162

SEMILLA SEGUNDA

Brix	91,576
Sacarosa	83,722
Pureza	91,428

SEMILLA TERCERA

Brix	91,632
Sacarosa	78,047
Pureza	85,176

LICOR DERRETIDO

Brix	64,397
Sacarosa	63,576
Pureza	98,711
pH	6,705

LICOR CLARIFICADO

Brix	63,088
Sacarosa	62,416
Pureza	98,936
pH	7,313

LICOR FINAL

Brix	62,291
Sacarosa	61,596
Pureza	98,885
pH	6,77

OCTUBRE 31 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	18,25
Sacarosa	16,508
Pureza	90,332
pH	6,567
Az Red	0,522

JUGO DILUIDO

Brix	14,856
Sacarosa	13,193
Pureza	88,803
Az Red	0,487

JUGO RECIDUAL

Brix	2,858
Sacarosa	2,335
Pureza	81,696

JUGO CLARIFICADO

Brix	15,032
Sacarosa	13,321
Pureza	88,609
pH	7,056
Az Red	0,464

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	27,89
Sacarosa	23,696
Pureza	84,993
pH	6,05
Az Red	1,42

JUGO FILTRADO

Brix	9,447
Sacarosa	8,365
Pureza	88,492
pH	8,914

MELADURA NO TRATADA

Brix	50,679
Sacarosa	44,825
Pureza	88,444
Az Red	2
pH	6,451

MELADURA TRATADA

Brix	48,401
Sacarosa	43,034
Pureza	88,432
Az Red	1,917
pH	6,529

MELADURA

Brix	61,327
Sacarosa	54,335
Pureza	88,604
Az Red	2,578
pH	6,552

MASA A

Brix	91,437
Sacarosa	79,865
Pureza	87,353

MASA B

Brix	93,422
Sacarosa	69,191
Pureza	74,07

MASA C

Brix	94,583
Sacarosa	51,031
Pureza	53,949

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	91,814
Sacarosa	31,221
Pureza	34,008

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	91,888
Sacarosa	30,323
Pureza	32,875

LAVADO

Brix	76,031
Sacarosa	59,379
Pureza	79,726

MIEL A

Brix	78,284
Sacarosa	56,853
Pureza	72,639

MIEL B

Brix	80,263
Sacarosa	39,937
Pureza	49,779

MIEL FINAL

Brix	85,583
Sacarosa	27,339
Pureza	31,944

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	88,206
Sacarosa	64,827
Pureza	73,499

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	90,06
Sacarosa	57,783
Pureza	64,162

SEMILLA SEGUNDA

Brix	91,576
Sacarosa	83,722
Pureza	91,428

SEMILLA TERCERA

Brix	91,632
Sacarosa	78,047
Pureza	85,176

LICOR DERRETIDO

Brix	64,397
Sacarosa	63,576
Pureza	98,711
pH	6,705

LICOR CLARIFICADO

Brix	63,088
Sacarosa	62,416
Pureza	98,936
pH	7,313

LICOR FINAL

Brix	62,291
Sacarosa	61,596
Pureza	98,885
pH	6,77

NOVIEMBRE 30 DEL 2007

REPORTE DE ANÁLISIS

TOTAL MES

JUGO PRIMERA EXTRACCIÓN

Brix	18,032
Sacarosa	16,533
Pureza	91,63
pH	
Az Red	0,391

JUGO DILUIDO

Brix	14,5
Sacarosa	13,009
Pureza	89,716
Az Red	0,421

JUGO RECIDUAL

Brix	2,89
Sacarosa	2,443
Pureza	84,548

JUGO CLARIFICADO

Brix	14,433
Sacarosa	12,909
Pureza	89,428
pH	7,059
Az Red	0,371

**JUGO CLARIFICADO A
DESTILERÍA**

Brix	24,68
Sacarosa	21,001
Pureza	85,09
pH	6,15
Az Red	1,04

JUGO FILTRADO

Brix	8,98
Sacarosa	8,012
Pureza	89,18
pH	8,549

MELADURA NO TRATADA

Brix	49,184
Sacarosa	44,123
Pureza	89,672
Az Red	1,697
pH	6,457

MELADURA TRATADA

Brix	48,402
Sacarosa	43,362
Pureza	89,575
Az Red	1,697
pH	6,478

MELADURA

Brix	60,481
Sacarosa	54,303
Pureza	89,774
Az Red	2,172
pH	6,534

MASA A

Brix	90,971
Sacarosa	81,43
Pureza	89,518

MASA B

Brix	92,81
Sacarosa	71,438
Pureza	76,993

MASA C

Brix	95,214
Sacarosa	53,722
Pureza	56,426

NUTSCH MASA C TACHO

Brix	92,296
Sacarosa	30,784
Pureza	33,357

NUTSCH MASA C**CRISTALIZADOR**

Brix	91,361
Sacarosa	26,533
Pureza	29,065

LAVADO

Brix	76,006
Sacarosa	62,639
Pureza	81,759

MIEL A

Brix	77,719
Sacarosa	58,884
Pureza	75,774

MIEL B

Brix	80,373
Sacarosa	42,754
Pureza	53,193

MIEL FINAL

Brix	85,363
Sacarosa	28,424
Pureza	33,298

CRISTAL PRIMITIVO

Brix	87,898
Sacarosa	65,674
Pureza	74,721

CRISTAL DESARROLLADO

Brix	90,15
Sacarosa	57,482
Pureza	63,761

SEMILLA SEGUNDA

Brix	91,811
Sacarosa	84,989
Pureza	92,573

SEMILLA TERCERA

Brix	91,222
Sacarosa	78,748
Pureza	86,328

LICOR DERRETIDO

Brix	64,581
Sacarosa	63,959
Pureza	99,031
pH	6,772

LICOR CLARIFICADO

Brix	63,816
Sacarosa	63,193
Pureza	99,024
pH	7,16

LICOR FINAL

Brix	62,165
Sacarosa	61,493
Pureza	98,92
pH	6,798

**7.2 ANALISIS FISICO-QUIMICOS
DE PRODUCTO TERMINADO**

ABRIL 30 DEL 2007

RESULTADO DE ANALISIS	TOTAL MES
AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,976
Humedad %	0,023
Genizas %	0,006
Azucares Reductores %	0,008
Color UI	31
Turbiedad UI	40
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	37
Potencial de Floc Acido NTU	1,7
Dextranas ppm	29,3
Sedimentos ppm	11,2
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,89
Humedad %	0,03
Genizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	120
Turbiedad UI	44
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	12
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,889
Humedad %	0,03
Genizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	108
Turbiedad UI	52
MA mm	0,67
CV %	30
Potencial de Floc UI	52
Sedimentos ppm	12

AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45
Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	99,325
Humedad %	0,069
Factor de Seguridad	0,157
Color UI	393
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,52
Humedad %	0,067
Factor de Seguridad	0,046
Color UI	1,918
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	97,927
Humedad %	3,93
Cenizas %	3,305
Color UI	402
Turbiedad UI	112

MAYO 31 DEL 2007

RESULTADOS DE LO ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,976
Humedad %	0,023
Cenizas %	0,007
Azucares Reductores %	0,009
Color UI	30
Turbiedad UI	38
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	28
Potencial de Floc Acido NTU	3,1
Dextranas ppm	22,6
Sedimentos ppm	11,2
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,876
Humedad %	0,029

Cenizas %	0,014
Azucres Reductores %	0,015
Color UI	134
Turbiedad UI	42
MA mm	---
CV %	--
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	12
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,877
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,014
Azucres Reductores %	0,015
Color UI	126
Turbiedad UI	52
MA mm	0,67
CV %	30
Potencial de Floc UI	51
Sedimentos ppm	32
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45
Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	99,58
Humedad %	0,073
Factor de Seguridad	0,207
Color UI	149
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,52
Humedad %	0,067
Factor de Seguridad	0,046
Color UI	1,918
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	97,602
Humedad %	6,859
Cenizas %	6,046
Color UI	412
Turbiedad UI	118

JUNIO 30 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,975
Humedad %	0,022
Cenizas %	0,007
Azucares Reductores %	0,008
Color UI	41
Turbiedad UI	25
MA mm	0,65
CV %	28
Potencial de Floc UI	27
Potencial de Floc Acido NTU	1
Dextranas ppm	25
Sedimentos ppm	11,2
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,913
Humedad %	0,033
Cenizas %	0,012
Azucares Reductores %	0,012
Color UI	108
Turbiedad UI	30
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	12
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,88
Humedad %	0,031
Cenizas %	0,012
Azucares Reductores %	0,012
Color UI	92
Turbiedad UI	32
MA mm	0,63
CV %	27
Potencial de Floc UI	55
Sedimentos ppm	12

AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45
Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	98,614
Humedad %	0,147
Factor de Seguridad	0,096
Color UI	574
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,45
Humedad %	0,073
Factor de Seguridad	0,048
Color UI	2,048
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	98,792
Humedad %	0,647
Cenizas %	0,083
Color UI	464
Turbiedad UI	130

JULIO 31 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,976
Humedad %	0,023
Cenizas %	0,007
Azucars Reductores %	0,01
Color UI	28
Turbiedad UI	40
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	29
Potencial de Floc Acido NTU	2,1
Dextranas ppm	23,3
Sedimentos ppm	

AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,89
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	120
Turbiedad UI	44
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	---
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,889
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	108
Turbiedad UI	52
MA mm	0,67
CV %	30
Potencial de Floc UI	52
Sedimentos ppm	----
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45
Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	99,325
Humedad %	0,069
Factor de Seguridad	0,157
Color UI	393
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,52
Humedad %	0,067
Factor de Seguridad	0,046
Color UI	1,918
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	97,927
Humedad %	3,93
Cenizas %	3,305
Color UI	402
Turbiedad UI	112

AGOSTO 31 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZUCAR REFINADO	
Pol °S	99,976
Humedad %	0,023
Cenizas %	0,007
Azucares Reductores %	0,01
Color UI	28
Turbiedad UI	40
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	29
Potencial de Floc Acido NTU	2,1
Dextranas ppm	23,3
Sedimentos ppm	
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,89
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	120
Turbiedad UI	43
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	---
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,889
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,011
Azucares Reductores %	0,015
Color UI	109
Turbiedad UI	51
MA mm	0,67
CV %	30
Potencial de Floc UI	52
Sedimentos ppm	
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45

Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	99,337
Humedad %	0,067
Factor de Seguridad	0,046
Color UI	1,918
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,52
Humedad %	0,067
Factor de Seguridad	0,046
Color UI	1,918
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	97,976
Humedad %	3,672
Cenizas %	3,057
Color UI	404
Turbiedad UI	112

SEPTIEMBRE 30 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,977
Humedad %	0,023
Cenizas %	0,006
Azucres Reductores %	0,008
Color UI	39
Turbiedad UI	30
MA mm	0,67
CV %	27
Potencial de Floc UI	47
Potencial de Floc Acido NTU	1
Dextranas ppm	35,1
Sedimentos ppm	11,2
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,894
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,016

Azucres Reductores %	0,012
Color UI	141
Turbiedad UI	40
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	12
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,89
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,012
Azucres Reductores %	0,012
Color UI	124
Turbiedad UI	46
MA mm	0,68
CV %	28
Potencial de Floc UI	81
Sedimentos ppm	12
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,117
Humedad %	0,45
Factor de Seguridad	0,235
Color UI	1,169
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	99,174
Humedad %	0,077
Factor de Seguridad	0,158
Color UI	664
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,531
Humedad %	0,072
Factor de Seguridad	0,049
Color UI	1,731
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	98,394
Humedad %	15,801
Cenizas %	0,074
Color UI	443
Turbiedad UI	150

OCTUBRE 31 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,979
Humedad %	0,021
Cenizas %	0,006
Azucares Reductores %	0,01
Color UI	34
Turbiedad UI	27
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	33
Potencial de Floc Acido NTU	1
Dextranas ppm	21,4
Sedimentos ppm	25,6
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,877
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,016
Azucares Reductores %	0,014
Color UI	137
Turbiedad UI	38
MA mm	---
CV %	---
Potencial de Floc UI	---
Sedimentos ppm	46
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,879
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,015
Azucares Reductores %	0,014
Color UI	129
Turbiedad UI	39
MA mm	0,67
CV %	28
Potencial de Floc UI	72
Sedimentos ppm	46
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,402
Humedad %	0,391

Factor de Seguridad	0,242
Color UI	436
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	98,842
Humedad %	0,089
Factor de Seguridad	0,092
Color UI	733
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,52
Humedad %	0,065
Factor de Seguridad	0,044
Color UI	1,883
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	98,814
Humedad %	0,578
Cenizas %	0,093
Color UI	398
Turbiedad UI	107

NOVIEMBRE 30 DEL 2007

RESULTADOS DE LOS ANALISIS

TOTAL MES

AZÚCAR REFINADO	
Pol °S	99,977
Humedad %	0,023
Cenizas %	0,006
Azucares Reductores %	0,011
Color UI	31
Turbiedad UI	31
MA mm	0,65
CV %	27
Potencial de Floc UI	24
Potencial de Floc Acido NTU	1
Dextranas ppm	14,4
Sedimentos ppm	
AZÚCAR BLANCO ESPECIAL	
Pol °S	99,899
Humedad %	0,03
Cenizas %	0,015

Azucres Reductores %	0,013
Color UI	120
Turbiedad UI	45
MA mm	
CV %	
Potencial de Floc UI	18
Sedimentos ppm	24
AZÚCAR BLANCO	
Pol °S	99,902
Humedad %	0,029
Cenizas %	0,015
Azucres Reductores %	0,013
Color UI	111
Turbiedad UI	43
MA mm	0,66
CV %	29
Potencial de Floc UI	46
Sedimentos ppm	24
AZÚCAR CRUDO A GRANEL	
Pol °S	98,078
Humedad %	0,513
Factor de Seguridad	0,266
Color UI	986
AZÚCAR CRUDO 50 Kg	
Pol °S	98,881
Humedad %	0,072
Factor de Seguridad	0,098
Color UI	671
AZÚCAR MORENA	
Pol °S	98,491
Humedad %	0,061
Factor de Seguridad	0,041
Color UI	2,152
AZÚCAR LAVADO	
Pol °S	97,783
Humedad %	1,296
Cenizas %	0,069
Color UI	426
Turbiedad UI	127

7.3 RESULTADOS MENSUALES DE LOS ANÁLISIS DE ALCOHOL.

FECHA	TIPO DE ALCOHOL	GRADO (°GL) ALCOHOLM	DENSIDAD RELATIVA (G/CC)	DETERMIN. ACIDEZ		DETERM. ALDEHODOS		ESTERES (ppm)	ALCOHOL. SUSP FUSSEL (ppm)	PRUEBA DE BARBET (min)	HUMEDAD (%)	METANOL (ppm)
				ACIDEZ (ppm)	MUESTRA (°G)	ALDEH (ppm)	MUESTRA (°G)					
17/04/2007	I	95,3	0,8089	13,15	51	21,5	50,2	59,75	85	19	***	14
22/04/2007	A	100	0,7888	7,2	50	1,4	51	23,1	1,98	10	0,0587	12
15/05/2007	I	95,4	0,8078	12,3	50	29,44	50	66,8	98	17	***	18
17/05/2007	A	100	0,788	8,7	49,5	2,5	50	21,3	196	24	0,0485	13
24/06/2007	I	95,6	0,8079	10,54	50	47,6	50	41,57	105	9	***	17
30/06/2007	A	100	0,7888	7,22	51	1,51	50	28,47	245	21	0,0279	12
18/07/2007	I	95,5	0,8079	12,36	50,5	75,11	51	41,7	220	20	***	18
20/07/2007	A	100	0,788	8,35	50	1,67	50	26,11	204	22	0,0779	16
18/08/2007	I	95,4	0,8081	12,79	50	76,49	49	43,19	207	12	***	20
24/08/2007	A	100	0,7881	8,14	50,4	4,35	50,1	25,36	220	19	0,0878	15
06/09/2007	I	95,3	0,8086	12,36	49,5	5,72	49	50,3	145	10	***	18
11/09/2007	A	100	0,7882	9,22	49,5	2,76	49	27,36	195	20	0,06	15
18/10/2007	I	95,7	0,8082	10,31	50	61,16	50	48,37	207	10	***	14
20/10/2007	A	100	0,7883	12,77	51	3,14	50	33,28	161	20	0,0789	10
02/11/2007	A	100	0,7878	14,65	49,3	3,91	50,4	32,17	80	20	0,0306	6
07/11/2007	I	95,6	0,8084	15,83	51,1	10,05	50	64,38	140	20	***	22

I = ALCOHOL INDUSTRIAL

A = ALCOHOL ANHIDRO

7.4 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA TRATADA

ABRIL 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	6.5
ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	OFICINAS DE FABRICA
TURBIEDAD (NTU)	1
DUREZA (ppm CaCO ₃)	22
COLOR (Unidades Pt - Co)	3
CLORURO (ppm)	68
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.5
HIERRO TOTAL (ppm)	0.017
NITRITOS (ppm)	0.01
SULFATOS (ppm)	32
ALUMINIO (ppm)	0.018
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	356

MAYO 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	7.6
ANÁLISIS/HORA	4:00pm
LUGAR	OFICINAS DE CAMPO
TURBIEDAD (NTU)	1.5
DUREZA (ppm CaCO ₃)	27
COLOR (Unidades Pt - Co)	2
CLORURO (ppm)	70
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.4
HIERRO TOTAL (ppm)	0.016
NITRITOS (ppm)	0.016
SULFATOS (ppm)	40
ALUMINIO (ppm)	0.016
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	363

JUNIO 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	8.2
ANÁLISIS/HORA	10:30 am
LUGAR	LABORATORIO
TURBIEDAD (NTU)	2
DUREZA (ppm CaCO ₃)	40
COLOR (Unidades Pt - Co)	2
CLORUROS (ppm)	64
COLOR RECIDUAL (ppm)	0.4
HIERRO TOTAL (ppm)	0.017
NITRITOS (ppm)	0.01
SULFATOS (ppm)	32
ALUMINIO (ppm)	0.018
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	351

JULIO 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	8.0
ANÁLISIS/HORA	3:15 pm
LUGAR	PORTERÍA DE FABRICA
TURBIEDAD (NTU)	1
DUREZA (ppm CaCO ₃)	22
COLOR (Unidades Pt - Co)	3
CLORUROS (ppm)	58
COLOR RECIDUAL (ppm)	0.3
HIERRO TOTAL (ppm)	0.014
NITRITOS (ppm)	0.01
SULFATOS (ppm)	42
ALUMINIO (ppm)	0.018
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	298

AGOSTO 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	6.8
ANÁLISIS/HORA	11:00 am
LUGAR	VESTIER
TURBIEDAD (NTU)	1.5
DUREZA (ppm CaCO ₃)	38
COLOR (Unidades Pt - Co)	5
CLORUROS (ppm)	62
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.5
HIERRO TOTAL (ppm)	0.014
NITRITOS (ppm)	0.014
SULFATOS (ppm)	52
ALUMINIO (ppm)	0.018
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	301

SEPTIEMBRE 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	6.5
ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	RECURSOS HUMANOS
TURBIEDAD (NTU)	2
DUREZA (ppm CaCO ₃)	54
COLOR (Unidades Pt - Co)	2
CLORUROS (ppm)	66
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.4
HIERRO TOTAL (ppm)	0.016
NITRITOS (ppm)	0.01
SULFATOS (ppm)	63
ALUMINIO (ppm)	0.012
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	337

OBTUBRE 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	8.7
ANÁLISIS/HORA	4:30 pm
LUGAR	CASA 26
TURBIEDAD (NTU)	1.5
DUREZA (ppm CaCO ₃)	22
COLOR (Unidades Pt - Co)	2
CLURUROS (ppm)	56
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.4
HIERRO TOTAL (ppm)	0.016
NITRITOS (ppm)	0.016
SULFATOS (ppm)	83
ALUMINIO (ppm)	0.018
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	372

NOVIEMBRE 2007

REQUISITO	RESULTADO
pH	7.2
ANÁLISIS/HORA	3:30 pm
LUGAR	CENTRO DE SALUD
TURBIEDAD (NTU)	1
DUREZA (ppm CaCO ₃)	22
COLOR (Unidades Pt - Co)	1
CLURUROS (ppm)	52
CLORO RESIDUAL (ppm)	0.5
HIERRO TOTAL (ppm)	0.017
NITRITOS (ppm)	0.01
SULFATOS (ppm)	41
ALUMINIO (ppm)	0.01
OLOR	ACEPTABLE
SABOR	ACEPTABLE
SUSTANCIAS FLOTANTES	AUSENTES
CONDUCTIVIDAD(Micromhos/cm)	395

7.5 ANALISIS DE RESULTADOS FISICO – QUÍMICOS

- ❁ Los resultados de los análisis de material en proceso, se encuentran dentro de los valores de referencia, aunque presenten variaciones debido al contenido de sacarosa contenida en la caña.
- ❁ Los análisis de producto terminado (azúcar), se encuentran dentro de los valores de referencia descritos en las NTC, lo que indica que el azúcar es de buena calidad.
- ❁ El alcohol obtenido en destilería cumple con las especificaciones descritas por las NTC. De acuerdo a las necesidades del cliente y a sus especificaciones es despachado el alcohol (alcohol anhidro o industrial).
- ❁ Los resultados físico-químicos de agua tratada cumplen con las especificaciones descritas en la resolución 2115 de 22 junio de 2007, por tanto es apta para su consumo. Esto es debido que se utilizan buenos procedimientos para el tratamiento y a la dosificación adecuada que se le da a los insumos utilizados para dicho tratamiento.

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los productos fabricados en Riopaila Castilla S.A Planta Riopaila, están regidos por normas nacionales (NTC y Decretos) e internacionales (Manual ICUMSA), por eso siempre cumplen con los estándares de calidad saliendo al mercado un producto inocuo e idóneo.

Cuando se trata de producto terminado, los clientes entregan unas especificaciones de las condiciones en que quieren el producto y con base en esto, el producto es entregado.

Cuando se trata de material en proceso, constantemente se realizan análisis, para verificar su calidad, en caso de que los resultados de los análisis no estén dentro de los parámetros, inmediatamente se realizan las correcciones pertinentes para continuar con el proceso.

En cuanto a los resultados de los análisis de Materias Primas de destilería, algunos resultados se salen de los parámetros establecidos. Esto solo nos indica que se requiere más insumos químicos para controlar la propagación de microorganismos, pero no afecta la calidad del alcohol.

NOTA: La calidad de los productos también es verificada por los clientes, realizando Auditorias : evaluando el proceso de fabricación, métodos de análisis, resultados obtenidos en los análisis y producto terminado.

9. CONCLUSIONES

- ❁ Los resultados de los análisis microbiológicos (Mesófilos aerobios, Coliformes totales y Hongos) realizados a los diferentes tipos de azúcares por el método de Filtración por membrana cumplen con los parámetros establecidos por la NTC (3905, 3906, 3907), lo que nos indica que son productos inocuos y de buena calidad, ya que los recuentos microbiológicos dan por debajo de los valores de referencia descritos en la tabla # 1.
- ❁ Los resultados obtenidos en los análisis microbiológicos (Mesófilos aerobios y Coliformes totales) para agua potable, se encuentran dentro de los parámetros descritos por la Resolución 2115 de Junio de 2007 tabla # 24. Se concluye que este tipo de agua es de buena calidad y apta para el consumo humano.
- ❁ Los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos para productos de elaboración cumplen con los parámetros internos descritos en la página 96.
La variación que en ocasiones presentan estos resultados se deben a la variedad de la caña (contenido de sacarosa en los jugos extraídos) y a la calidad de los insumos utilizados, pero el proceso es acondicionado según los resultados obtenidos.
- ❁ Los resultados obtenidos en los análisis de materias primas de destilería (Melaza diluida y mosto fermentado) realizados por el método de recuento en placa, dieron altos los recuentos de mesófilos aerobios y termófilos.
El recuento realizado a la solución de antiespumante es alto para mesófilos aerobios.
La solución de sales y agua potable se encuentran dentro de parámetros.
Los resultados que se encuentran fuera de parámetro no afectan la calidad del Alcohol, pero sí afectan la cantidad de producción ya que los microorganismos compiten con la Levadura por los nutrientes e inhiben su propagación.
- ❁ Los resultados obtenidos en el análisis de levadura (Escalamiento), cumple con los parámetros; (viabilidad mínima de 90% y un recuento mínimo de 300×10^6 Cél /mL), la cual se entrega a destilería con una viabilidad superior a estos valores, lo que garantiza una buena propagación de la levadura y por ende una óptima fermentación en la Destilería.
Cabe decir que este procedimiento está recién implementado en el Ingenio y se concluye que gracias al escalamiento se incrementó la producción.

10. ANEXOS

Anexo A:

- ☘ NTC 3905 Azúcares y Melazas
Análisis de Bacterias Coliformes.
Método de Filtración por Membrana.
1996- 07-24

- ☘ NTC 3906 Azúcares y Melazas
Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias.
Método de Filtración por Membrana.
1996-07-24

- ☘ NTC 3907 Azúcares y Melazas
Recuento de Mohos y Levaduras.
Método de Filtración por Membrana.
1996-07-24

- ☘ NTC 3908 Azúcares y Melazas
Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias.
Técnica de Recuento en Placa.
1996-07-24

- ☘ NTC 3953 Azúcares y Productos Azucarados
Determinación de Coliformes y Coliformes Fecales
Técnica de NMP
1996-09-18

- ☘ NTC 3954 Azúcares y Productos Azucarados
Determinación de Mohos y Levaduras
Técnica de Recuento en Placa.
1996-09-18.

- ☘ NTC 570 Azúcares y Melazas
Método de ensayo para determinar Cenizas
1998-01-21. 2° Actualización

- ☘ NTC 572 Azúcar
Determinación de Humedad
2001-01-31. 2° Actualización.

- ☘ NTC 573 Azúcar
Terminología
1999-10-27. 1° Actualización
- ☘ NTC 586 Azúcar
Método de ensayo para determinar Polarización.
1996-02-21. 1° Actualización.
- ☘ NTC 607 Industrias Alimentarias
Azúcar Crudo
1996-04-24. 4° actualización.
- ☘ NTC 611 Industrias Alimentarias
Azúcar Blanco
2004-02-25. 5° Actualización.
- ☘ NTC 778 Industrias Alimentarias
Azúcar Refinada
1997-04-16. 5° Actualización.
- ☘ NTC 1706 Industrias Alimentarias
Azúcar Toma de Muestras
1981-12-02. 5° Actualización.
- ☘ NTC 1846 Mielles Vírgenes de Caña de Azúcar.
1986-06-18. 1° Actualización
- ☘ NTC 2085 Industrias Alimentarias
Azúcar Blanco Especial.
2004-02-25. 3° Actualización.
- ☘ NTC 4355 Azúcar
Método para determinar el contenido de Azúcares Reductores en
Azúcar Blanco y en Azúcar Refinado por el Método de KNIGHT y ALLEN
- ☘ NTC 352 Empaque
Método para determinar el peso básico del papel y el cartón.
- ☘ NTC 196 Alcohol
Determinación de ésteres
1° edición
- ☘ NTC 242 Alcohol
Determinación de aldehidos.

- ❁ Esquema "Lectura del Alcoholímetro".
- ❁ Tablas de corrección GAY LUSSAC.
- ❁ Resolución 2115 de 22 de junio de 2007 para Agua Potable.

Anexo B: Plano del Laboratorio

Análisis De Alcohol		Área de Lavado de Material	Área de Siembra
Análisis De Materias Primas	Análisis materiales de proceso	Área de Incubación y preparar Medios de Cultivo	Planta Piloto Escalamiento de levadura
Cuarto De Mufla	Muestra y análisis varios	Oficina de Microbiología	
Cuarto De Muestras Testigo	Análisis Precochecha		
Cuarto De Reactivos	Análisis de Calderas	Área Administrativa	
Cuarto De Balanzas	Análisis Control Calidad	Oficina de Físico-Química	

Anexo C:



Producto terminado

Anexo D: Fotos de Laboratorio de Microbiología



Cuarto de Preparación de Medios de Cultivo



Cabina de Flujo Laminar



Autoclave para esterilizar Material



Interior del Autoclave

Fotos de Laboratorio de Físico – Química



Análisis de Jugos, Masas, Semillas Y Mieles.



Análisis de Licores, Jarabes y Producto Terminado.



Análisis de Humedad del Alcohol



Determinación de Ésteres



Cromatografía HPLC para determinar Sacarosa

Anexo E: Incubación de Medios



Incubación a 30°C Hongos



Incubación a 35°C Mesófilos y Coliformes

Anexo F: Escalamiento



Anexo G: Análisis de mostos



Preparación de las soluciones



Adición de la muestra en la cámara Neubaver



Recuento de Levadura

Anexo H: Siembra Microbiológica por el Método de Filtración por Membrana



Adición de la muestra de Azúcar A Agua Peptonada.



Siembra de Azúcar por el Método de Filtración por Membrana

Anexo I: Fotos de Empaques de Quintales



Azúcar Blanco 50Kg Papel



Azúcar Refino 50Kg Polietileno y polipropileno



Azúcar Refino 50Kg Papel



Azúcar Blanco 50Kg Papel Colombina S.A



Azúcar Refino 1000 Kg Polietileno y polipropileno



Azúcar Blanco 1000 Kg Polietileno y polipropileno

Anexo J: Fotos de Riopaila Castilla S.A.



Laboratorio de Control Industrial



Patio de Caña



Ingreso de Caña al Molino



Molinos



Destilería de Riopaila Industrial S.A



LABORATORIO CONTROL INDUSTRIAL

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ☘ ÁLVAREZ Myriam, CABANILLAS Melba y más colaboradores. Manual de laboratorio para la industria azucarera. Editor, BUENAVENTURA OSORIO Carlos E. Cali, Noviembre de 1989. 226 p.
- ☘ SCNEIDER F, ENGLAND Peterborough. Sugar Analysis ICUMSA Methods 1979.
- ☘ www.riopaila.com/fabrica.asp
- ☘ Normas ICONTEC: 1486, 1076, 1160, 1308 y 1307.
- ☘ CARVAJAL Lizardo. Metodología de la investigación. Editorial,faid. Cali.Colombia. 36 p