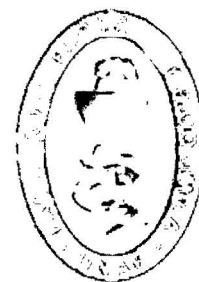


UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA



FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

TÍTULO

**“EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS
PERUANAS EN BEBIDAS DESTILADAS TRADICIONALES DE
MAYOR CONSUMO EN EL MERCADO DEL DISTRITO
DE BELÉN – IQUITOS – 2010”.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
QUÍMICO FARMACÉUTICO**

PRESENTADO POR:

Bach. F.B: PINEDO PANDURO, Lauro Sócrates.

Bach. F.B: REÁTEGUI VALVERDE, Arturo.

ASESORES:

Ing. CARDENAS CARDENAS, Gladys.

Q.F. PINTO GUERRA, Hugo Miguel.

CO - ASESOR:

Lic. ZAPATA VASQUEZ, Eliseo. Mgr.

IQUITOS – LORETO

PERÚ

2010



060

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS
PERUANAS EN BEBIDAS DESTILADAS TRADICIONALES DE
MAYOR CONSUMO EN EL MERCADO DEL DISTRITO
DE BELÉN – IQUITOS – 2010.**

RESUMEN

Se evaluó el cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén. Durante la evaluación se realizó la identificación de las bebidas destiladas de mayor consumo, entrevistando a los consumidores presentes en los lugares de expendios (cantinas, bares, pasaje Paquito), identificándose tres bebidas de mayor porcentaje en preferencia: Cumaceba, Huitochado y Chuchuhuasi; además se observó el incumplimiento absoluto de lo estipulado por la NTP 210. 027 y NMP 001 en lo que respecta al rotulado y cerramiento. De acuerdo al análisis organoléptico estas bebidas no cumplen con la NTP 211. 009 y NTP 211.001, La graduación alcohólica de las bebidas destiladas tradicionales presentaban valores dentro de lo estipulado en la NTP 210. 003 y respecto a los niveles de alcohol metílico el 90.5% no se encuentra dentro de los límites permisibles estipulados en la NTP 210. 022; en cuanto a los congéneres las bebidas destiladas tradicionales no cumplen con las NTP, demostrando así que no son aptas para el consumo humano.

Palabras claves: Norma Técnica Peruana, Cumaceba, Huitochado y Chuchuhuasi, rotulado, cerramiento, graduación alcohólica, análisis organoléptico, metanol, congéneres.

EVALUATION OF PERUVIAN TECHNIQUE NORMS FOR ALCOHOLIC TRADITIONAL BEVERAGES IN BELEN'S MARKET – IQUITOS 2010

SUMMARY

EACH BATCH IS CHECKED FOR QUALITY BATCHES WERE TASTE TESTED IN DIFFERENT AREAS AT IQUITOS (BAR, CANTEEN, PAQUITO ROAD). THE TASTE TESTERS PICKED FROM THREE DIFFERENT TRADITIONAL DRINKS, INCLUDING (CUMACEBA, HUITOCHADO Y CHUCHUHUASI). WE OBSERVED THAT THE TRADITIONAL PROCEDURES WERE NOT FOLLOWED WITH PTN 210.027 AND PMN 001 THE PERCENTAGE OF ALCOHOL WAS THE ONLY FACTOR THAT WAS CONSISTENT WITH PTN 210.003, THIS BEVERAGE WAS 90.5 % FOR METHANOL IS TOO HIGH ACCORDING TO PTN 210.022. IN SUMMARY THESE DRINKS ARE NOT CONSISTENT IN QUALITY FOR THE HUMAN BODY

Key words: Peruvian Technic Norm, lock, label, alcoholic grade, methanol, derivative

DEDICATORIA

AGRADEZCO INFINITAMENTE A DIOS, POR SER LA LUZ QUE GUÍA MIS PASOS, POR DARME DÍA A DÍA LA OPORTUNIDAD DE VIVIR Y REGALARME PARTE DE SU SABIDURÍA PARA LOGRAR UNA DE MIS METAS TRAZADAS.

A MI MADRE, BLANCA, QUE ADEMÁS DE DARME LA VIDA, HA ESTADO SIEMPRE PENDIENTE DE MIS LUCHAS DIARIAS, POR SU INFINITO AMOR, COMPRENSION Y POR AYUDARME A QUE ESTE MOMENTO LLEGARA.

TAMBIÉN QUISIERA DEDICAR ESTA TESIS A JUANITO Y A MIS HERMANOS, QUE ME HAN HECHO SENTIR COMO SU HIJO, QUE ME HAN APOYADO Y ACOMPAÑADO A LO LARGO DE MÍ VIDA, QUIENES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS ME HAN IMPULSADO A ALCANZAR LA META QUE HOY LOGRO, QUE SE HAN SACRIFICADO JUNTO A MÍ Y HAN SIDO MI SOPORTE PARA NO DARME POR VENCIDO, QUE HAN COMPARTIDO CONMIGO LOS SACRIFICIOS DE SALIDAS Y NOCHES EN VELA, PERO SOBRE TODO HAN SIDO MIS COMPAÑEROS INCONDICIONALES.

LAURO SÓCRATES PINEDO PANDURO



DEDICATORIA

A DIOS, QUE AUNQUE YA NO ES EL MISMO QUE ME ENSEÑARON EN EL CATECISMO, ME CUIDA SIEMPRE, ME ESCUCHA LAS VECES QUE LO NECESITO Y, SOBRE TODO, ME DA LA FUERZA PARA SEGUIR ADELANTE.

A MI FAMILIA ENTERA ESPECIALMENTE MIS PADRES ARTURO Y ROSARIO, POR SU COMPRENSIÓN Y AYUDA EN LOS MOMENTOS MALOS Y MENOS MALOS; POR QUE ME HAN ENSEÑADO A ENCARAR LAS ADVERSIDADES SIN PERDER NUNCA LA DIGNIDAD NI DESFALLECER EN EL INTENTO; ME HAN DADO TODO LO QUE SOY COMO PERSONA, MIS VALORES, MIS PRINCIPIOS, MI PERSEVERANCIA Y MI EMPEÑO, Y TODO ELLO CON UNA GRAN DOSIS DE AMOR Y SIN PEDIR NUNCA NADA A CAMBIO.

A TODOS ELLOS.....

MUCHAS GRACIAS DE TODO CORAZÓN.

ARTURO REATEGUI VALVERDE

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su profundo y sincero agradecimiento por su colaboración a las siguientes instituciones y personas:

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, especialmente a la Facultad de Farmacia y Bioquímica por sus acertadas enseñanzas, orientadas al servicio del ser humano.

A la Dra. Maritza Grandez Ruíz, Coordinadora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNAP, por su valiosa colaboración, apoyo y aportes en el desarrollo de esta tesis.

Al Ing. Gladys Cardenas Cardenas, Q.F. Hugo M. Pinto Guerra, Lic. Eliseo Zapata Vásquez, por el asesoramiento en la realización de la presente tesis.

A los miembros del jurado examinador y calificador: Q.F. Luis A. Vilchez Alcalá, Q.F. Patricia Utia Torrejón, Ing. Cleto Jara Herrera, por sus aportes y sugerencias en la calificación de la presente tesis.

A los anónimos consumidores de bebidas destiladas tradicionales que participaron en las encuestas y entrevistas para la realización de este estudio

ÍNDICE DE CONTENIDO

ABREVIATURAS

	Pág.
CAPÍTULO I	01
1.1. INTRODUCCIÓN	02
1.2. OBJETIVOS	04
CAPÍTULO II	05
2.1. MARCO TEÓRICO	06
2.2. HIPÓTESIS	45
2.3. DEFINICIONES OPERACIONALES	46
CAPÍTULO III	48
3.1. METODOLOGÍA	49
CAPÍTULO IV	68
4.1. RESULTADOS	69
4.2. DISCUSIÓN	84
4.3. CONCLUSIONES	87
4.4. RECOMENDACIONES	88
CAPÍTULO V	89
5.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
5.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	98
5.3. ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo de acuerdo al mayor porcentaje de preferencia.

Tabla N° 2 Cumplimiento de las muestras por establecimiento con respecto al rotulado y cerramiento.

Tabla N° 3 Datos organolépticos.

Tabla N° 4 Valor del Grado alcohólico (°GL) de las muestras por establecimientos.

Tabla N° 5 Valores estándares de metanol.

Tabla N° 5.1. Valores de metanol en las muestras.

Tabla N° 6 Valores de Ésteres totales.

Tabla N° 7 Valores de Aldehídos totales.

Tabla N° 8 Muestras con reacción positiva a Furfural

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo de acuerdo al mayor porcentaje de preferencia (%).

Gráfico N°2 Porcentaje de muestras que se encuentran dentro de los límites permisibles con respecto a Graduación alcohólica.

Gráfico N° 3 Valores estándar de metanol para la curva de calibración (mg/100 ml)

Gráfico N° 3.1 Valores de metanol en las muestras. (mg/100 ml)

Gráfico N° 3.2 Relación de metanol mg/100 ml entre los estándares y las muestras.

Gráfico N° 04 Valores de Ésteres totales (mg/100 ml).

Gráfico N° 05 Valores de Aldehídos totales (mg/100 ml).

Gráfico N° 06 Porcentajes de muestras con reacción positiva y negativa a Furfural

INDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 1** Relación entre la oxidación de etanol y metanol.
- Anexo N° 2** Encuesta de conocimiento general de bebidas destiladas tradicionales.
- Anexo N° 3** Flujograma de determinación de Metanol.
- Anexo N° 4** Flujograma de determinación de Ésteres.
- Anexo N° 5** Flujograma de determinación de Aldehídos.
- Anexo N° 6** Flujograma de determinación de Furfural.
- Anexo N° 7** Descripción y ubicación geográfica del mercado Belén.
- Anexo N° 8** Croquis de la zona encuestada.

INDICE DE FOTOS

Foto N° 1 Realización de encuestas en la zona de estudio.

Foto N° 2 Colección y transporte de las muestras.

Foto N° 3 Graduación alcohólica.

LISTA DE ABREVIATURAS

NTP	Norma Técnica Peruana.
NMP	Norma Métrica Peruana.
N	Normalidad.
M	Molaridad.
%	Porcentaje.
°C	Grados Celsius.
°GL	Grados Gay Lussac.
cm.	Centímetro.
mg/ml	Miligramo/mililitro.
g	Gramo.
mg	Miligramo.
ml.	Mililitro.
nm.	Nanómetros.
U.V	Ultravioleta.
VIS	Visible.

TÍTULO
EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS
PERUANAS EN BEBIDAS DESTILADAS TRADICIONALES DE
MAYOR CONSUMO EN EL MERCADO DEL DISTRITO
DE BELÉN – IQUITOS – 2010

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La industria de las bebidas alcohólicas, es una de las que tiene más demanda y consumo a nivel mundial, ya que cada día aumentan los consumidores de estas bebidas, desde las no destiladas como la cerveza, hasta las destiladas como el ron, donde el contenido alcohólico es elevado.

El intenso consumo y generación de ingresos que este tipo de industria genera, ha provocado que en muchos lugares del mundo, se manejen de forma casera para generar bebidas con alto grado alcohólico a bajo precio. Esto como toda obra, fuera de la norma establecida, crea una serie de complicaciones que van desde financieras y legales, hasta los de salud, ya que al no producirse dentro de compañías confiables que cuentan con estándares de calidad, se elaboran productos que atentan contra la salud y la vida de las personas que las consumen, por la presencia de metanol, como producto contaminante de la fermentación o como producto adulterante, acetaldehído y furfural los cuales dañan el organismo humano, no debiendo encontrarse en ninguna formulación de bebida para consumo humano, ya que provoca intoxicaciones que pueden ir desde ceguera permanente hasta cianosis, hipotensión, coma y en el peor de los casos muerte por insuficiencia respiratoria.⁽¹⁾

La legislación nacional, no señala las características que debe presentar una bebida destilada tradicional, en cuanto a concentración de alcoholes u otros contaminantes presentes en estos productos. Además, hasta la fecha las instituciones encargadas de fiscalizar no realizan control de calidad a las bebidas destiladas tradicionales que se expenden en los mercados populosos como es el mercado del distrito de Belén a fin de determinar la presencia de bebidas adulteradas, así como, la graduación alcohólica y cerramiento con respecto al rotulado.

Esto significa que son bebidas que carecen de un control sanitario. Se agrava aún más si se desconoce la forma de elaboración, calidad de las materias primas e insumos que intervienen; prácticas de envasado y conservación de los mismos. Es decir, son datos ocultos tanto para los consumidores como para los organismos de control.

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La composición de los licores derivados del aguardiente depende de su origen y modificaciones posteriores al destilado. El Código Alimentario Argentino involucra a los licores como bebidas alcohólicas destiladas con una graduación alcohólica no inferior a 15° GL; la concentración de metanol no mayor a 1 ml/l, los cuales son elaborados, utilizando métodos rudimentarios, enmarcados en pequeñas empresas familiares, con fines de lucro.

El Departamento Técnico de Bromatología Municipal de Rosario en Argentina confirmó que un alto porcentaje de bebidas alcohólicas “artesanales” carecen de un rotulado acorde a las normativas, de estos el 80% son comercializados en festividades y en ferias ambulantes.
(2)

En Arequipa, Perú, en el mes de Diciembre del año 2006, se reportó un brote de intoxicación con metanol, afectando a 12 personas, de las cuales 9 fallecieron.⁽³⁾

En Iquitos, la venta de bebidas alcohólicas sin control de calidad es cada vez mayor y debido a su bajo costo se comercializa libremente, estando al alcance de jóvenes colegiales y universitarios que al iniciarse en el alcoholismo quedan predispuestos a adquirir dependencia. En nuestro medio las bebidas destiladas son caseras, preparadas a base de alcohol industrial, llenas de impurezas y sustancias tóxicas como metanol, con contenido que no coincide con el rotulado de la etiqueta, cuya presencia es sinónimo de bebidas alcohólicas de mala calidad y tóxicas. Por este motivo consideramos de importancia el estudio y nos planteamos la siguiente interrogante:

¿En qué medida las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén cumplen con las Normas Técnicas Peruanas?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el cumplimiento de lo estipulado en las Normas Técnicas Peruanas (NTP) en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.
2. Evaluar las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén que cumplen las NTP 210. 027 y NMP 001 con respecto al rotulado y cerramiento.
3. Realizar el análisis organoléptico según la NTP 211. 009 en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.
4. Analizar la graduación alcohólica según la NTP 210. 027 en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.
5. Analizar las concentraciones de metanol y congéneres presentes en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo según las NTP 210. 022, NTP 211. 003, NTP 210. 020, NTP 210. 025.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. ANTECEDENTES

Cordero, E. (1979), en su investigación, analizó los aguardientes clandestinos donde detectó alcoholes superiores en este tipo de bebidas, sin incluir el metanol, y se determinó su presencia en pequeñas cantidades ⁽⁴⁾.

Sandoval, H. (1984 – 1988), realizó una extensa investigación, sobre la determinación cuantitativa de metanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, 3- metil-1-Propanol, 2-pentanol y 3-metil-1-butanol, en licores de preparación clandestina (Aguardientes), así como un análisis del Boj, bebida fermentada indígena tradicional elaborada en el departamento de Alta Verapaz, respectivamente y concluyó que los aguardientes nacionales de elaboración clandestina no reunían los requisitos sanitarios establecidos por la Organización Panamericana de la Salud, ya que determinó la presencia de n-propanol, isobutanol, alcohol isoamílico, 2-butanol y acetato de etilo en todas las bebidas clandestinas analizadas ^{(5), (6)}.

Pirir, G. (1990), realizó la determinación de la concentración de componentes volátiles (incluyendo metanol) en vinos de uva y naranja elaborados en la ciudad de Guatemala, y concluyó que el metanol no es una sustancia común en los vinos elaborados en Guatemala, sin embargo, pudo constatar su presencia en algunas muestras ⁽⁷⁾.

Santa Fe de Bogotá. (1994), en un brote de intoxicación por alcohol metílico, se reportaron 14 personas fallecidas, siendo todos consumidores de alcohol e indigentes. ⁽⁸⁾

Instituto Nacional de Medicina Legal; Bogotá. (1996 – 2001), reportó 99 muertes por intoxicación metílica de consumidores crónicos, comprobadas por análisis toxicológico. ⁽⁹⁾

Barceloux *et al.* (2000), en su sistema de vigilancia incluyó 2,418 casos de exposición al metanol. De estos, 209 fueron intoxicación intencional, 193 pacientes sufrieron intoxicación de moderada a grave y 12 murieron. La mayoría de las muertes ocurrieron en mayores de 25 años. ⁽¹⁰⁾

López y Dufour. (2001) estudiaron la composición de orgánicos volátiles en tequilas blancos, reposados y añejos así como la identificación de los principales descriptores de aromas como ésteres y acetatos. ⁽¹¹⁾

Ferreira *et al.* (2002), reportaron que se han identificado aproximadamente 800 componentes en vinos mediante técnicas de detección olfatométrica y cromatografía de gases, de los cuales se han identificado de 40 a 50 compuestos como los principales agentes responsables de la producción de aromas. ⁽¹²⁾

Salas, O. (2002), determinó la cantidad de metanol en perfumes de cinco marcas nacionales, y estableció su ausencia en todas las muestras analizadas, por lo que todas cumplen con las normas de calidad establecidas en Guatemala para este tipo de productos. Este estudio se tomó como base de la metodología analítica actualizada para la determinación de alcoholes por cromatografía de gases ⁽¹³⁾.

López. (2003), en su estudio químico de *Agave tequilana*, reportaron componentes con poder odorífico como β -damascenona, vainillina y linalol, en sus resultados se destaca la presencia elevada de 5-hidroximetilfurfural, que es un compuesto originado a partir de la degradación de fructosa. ⁽¹⁴⁾

Benn y Peppard. (2004), analizaron mediante cromatografía de gases y espectrofotometría de masas (GC-MS) un extracto orgánico obtenido por extracción líquido – líquido con diclorometano de un tequila comercial, en donde identificaron más de 175 componentes que clasificaron por su naturaleza química en: acetales, ácidos, alcoholes, aldehídos, ésteres, furanos, fenoles, pirazinas, compuestos sulfurados, terpenos entre otros, siendo los más abundantes los alcoholes, ésteres y ácidos en una variedad amplia de constituyentes en varias familias.

También determinaron los principales agentes odorantes del tequila analizado: isovaleraldehído, alcohol isoamílico, β -damascenona y vainillina.⁽¹⁵⁾

De León – Rodríguez *et al.* (2006) analizaron 16 mezcales producidos en el estado de San Luis Potosí, en variedades de blancos, reposados y añejados, su estudio se enfocó también en la valoración cuantitativa de componentes relacionados a la norma oficial e identificación de volátiles mediante aislamiento por microextracción en fase sólida y análisis por cromatografía de gases y espectrofotometría de masas, identificando 37 componentes, de los cuales 9 de ellos fueron clasificados como componentes mayoritarios, en donde se encuentran alcoholes saturados, acetato de etilo, 2-hidroxiopropanoato de etilo y ácido acético. Los componentes minoritarios fueron a su vez otro tipo de alcoholes, aldehídos, cetonas, etil-ésteres de cadena larga, ácidos orgánicos, furanos, terpenos, entre otros.⁽¹⁶⁾

Nederland. (2009), informaron que 21 personas murieron después de haber bebido vino de palma adulterado en la isla indonesia de Bali.⁽¹⁷⁾

Guajarat. (2009), informaron que 73 personas murieron y cientos fueron hospitalizadas en el estado occidental indio de Guajarat por beber licor adulterado, que fue introducido de contrabando al país.⁽¹⁸⁾

Kabale. (2010), comunicaron que 80 personas murieron en el oeste de Uganda por haber ingerido alcohol adulterado con una alta proporción de metanol, "Waragi" una bebida alcohólica de fabricación local".⁽¹⁹⁾

Pasco. (2010), bebidas alcohólicas adulteradas de color amarillo, naranja y verde a base de alcohol metílico y gaseosa llenados en más de 90 botellas (Plástico y vidrio), no aptas para el consumo humano fueron incautadas por las calles del mercado Real de Minas del distrito de Chaupimarca.⁽²⁰⁾

Callao. (2010), ocho personas murieron tras libar bebidas alcohólicas adulteradas en un bar clandestino del distrito de Carmen de la Legua.⁽²¹⁾



2.1.2. Bebidas Alcohólicas

2.1.2.1. Aspectos generales de bebidas alcohólicas.

En un sentido amplio, por aguardiente se entiende toda bebida alcohólica de alta graduación obtenida mediante la destilación. En todo caso el nombre deriva del latín "aqua ardens" término con el que se llamaba al alcohol obtenido por destilación ⁽²²⁾.

Las bebidas destiladas son las descritas generalmente como aguardientes y licores; sin embargo la destilación, agrupa a la mayoría de las bebidas alcohólicas que superen los 20° Tralle de carga alcohólica. Entre ellas se encuentran bebidas de muy variadas características, y que van desde los diferentes tipos de brandy y licor, hasta los de whiskey, anís, tequila, ron, vodka, cachaça y gin entre otras. ⁽²²⁾

Antiguamente, el secreto de cada productor era el sistema de destilación que le permitía lograr en su producto el sabor deseado para la bebida. Debido a esto, el proceso de destilación tuvo muy variados tipos y funcionamientos, aunque todos, basándose en el mismo objetivo común de separar el alcohol de un fermento para llevarlo a una bebida ⁽²³⁾.

La destilación como tantas otras técnicas de uso en la química convencional, debe su descubrimiento a los alquimistas. Su mayor esplendor en la antigüedad se alcanzó en Alejandría entre los años 200-300 d. C., siendo posiblemente en esta época cuando se inventa el alambique, que los historiadores atribuyen a María la Judía, Zósimo de Panópolis y su hermana Theosebeia ⁽²⁴⁾.

El proceso de destilado se remonta a épocas anteriores al año 800 a. C. (Cuadro N° 1), momento en el cual se documentó al detalle el primer proceso de fermentación y destilación que se conoce ⁽²³⁾.

Cuadro N° 1. Cronología de los productos destilados.

Época	País	Bebida Fermentada	Materia Prima	Bebida Destilada
800AC	China	Tchoo	Arroz y Mijo	Sautchu
500DC	Inglaterra	Mead	Miel	Agua miel
1000DC	Italia	Vinos	Uvas	Brandy
1200DC	España y Francia	Caña de Azúcar	Melaza de Caña	Rum, Rhum o ron
1500DC	Escocia	Cerveza	Malta de Cebada	Whiskey
1650DC	México	Fermento	Agave	Tequila

Es indudable que la primera utilización del alcohol fue como sustancia medicinal. En el año 1.100, la escuela de Salerno (Italia), diferenciaba dos formas, el "aqua ardens" de 60 grados alcohólicos y el "aqua vitae" de 90 grados. En el siglo XIII, se hablaba ya del "espíritu del vino", origen indudable del término "espirituosas" con que se generaliza la denominación de las bebidas alcohólicas. Se le atribuían propiedades medicinales y hasta la virtud de prolongar la vida; el término francés "eau de vie" (agua de vida) hace referencia a esta propiedad. Sin embargo es imposible no encontrar en tales espirituosas reminiscencias de connotaciones rituales y mágicas profundamente arraigadas en los mismos orígenes de la civilización. ⁽²⁴⁾

Existen referencias documentales que acreditan la destilación de aguardientes en el marco de Jerez desde el siglo XVI, aunque casi todos los investigadores coinciden en afirmar que los aguardientes se usaban primordialmente para aumentar la graduación alcohólica de los vinos. ⁽²⁴⁾

2.1.2.2. Producción de bebidas alcohólicas

El principal proceso bioquímico involucrado en la producción de bebidas alcohólicas es la degradación de azúcares simples a etanol y dióxido de carbono con liberación de energía, el cual es realizado generalmente por las levaduras. La serie de reacciones en las que los carbohidratos se degradan a unidades de dos o tres átomos de carbono se conoce como glucólisis. El alcohol etílico que se produce como resultado de la fermentación alcohólica puede ser oxidado en condiciones aeróbicas a ácido acético por la acción de microorganismos pertenecientes principalmente al género *Acetobacter*. ⁽²⁵⁾

Los microorganismos que llevan a cabo la fermentación alcohólica pertenecen casi en su totalidad al grupo de las levaduras, en el que se encuentran incluidas diversas especies de los géneros *Saccharomyces*, *Cándida*, *Torulopsis* y *Kloecker* ⁽²⁵⁾.

La producción de bebidas alcohólicas fermentadas varía mucho de región en región, tanto por las materias primas, como por los equipos, sistemas y aditivos utilizados ⁽²⁶⁾.

Entre las materias primas que generalmente se utilizan se encuentran el arroz, afrecho, maíz, trigo, azúcar, panela, jugo de caña, entre otros. Los equipos varían según su capacidad y los materiales con que están contruidos, que pueden ser, barro, cobre, hierro y cobre estañado ⁽²⁶⁾.

La fabricación del equipo se realiza en forma rudimentaria con desechos como toneles, tubos, botes de lata, entre otros. Normalmente las fábricas dedicadas a la elaboración de este tipo de bebidas, cuentan con equipo poco sofisticado, el cual en la mayoría de los casos consiste en: Un tonel fermentador, un tonel cocedor, un cabezote de barro o un platillo de madera y cana de carrizo perforada. Los fermentadores generalmente son subterráneos, con el fin de que sean difícilmente descubiertos⁽²⁶⁾.

En la fermentación, se producen además del etanol, sustancias conocidas como congenéricos los cuales coadyuvan a las propiedades organolépticas de las mismas⁽²⁶⁾.

- **Etapas del proceso de producción de bebidas alcohólicas**

Dentro de la producción de las bebidas alcohólicas, existen bebidas fermentadas no destiladas, como la cerveza, el vino y la sidra; además de bebidas alcohólicas fermentadas destiladas, como el whisky y el ron⁽²⁷⁾.

A. Proceso de fermentación

El proceso químico de producción de etanol se basa simplemente en una fermentación, que es un cambio químico en las sustancias de naturaleza orgánica llevado a cabo por la acción de enzimas donde sustancias orgánicas complejas se transforman en otras simples⁽²⁸⁾.

El tipo de fermentación más importante es la fermentación alcohólica, en la que los azúcares simples como por ejemplo la glucosa se convierten en alcohol etílico y dióxido de carbono.

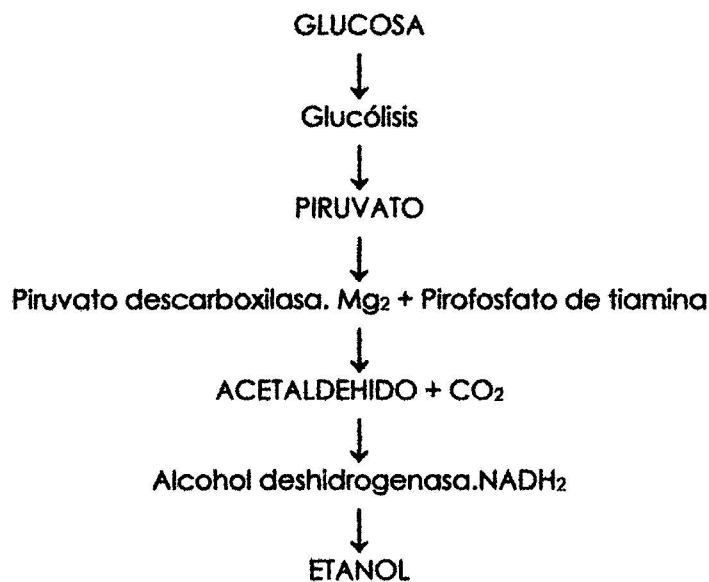
Normalmente se utiliza jugo de caña de azúcar con un contenido total de azúcar de más del 50%, aunque el alcohol etílico también puede ser

producido por fermentación de almidón, suero y licor de desechos de sulfito. ⁽²⁸⁾

La fermentación alcohólica es llevada a cabo mayoritariamente por levaduras, a partir de azúcares del arroz, del trigo, cebada y del maíz; la mayoría de las cuales son del género *Saccharomyces*. Concretamente la especie *Saccharomyces cerevisiae* es una de las más utilizadas. ⁽²⁸⁾

Actualmente se ha descubierto que hay una bacteria llamada *Zymomonas mobilis* que tiene ventajas sobre *Saccharomyces cerevisiae* en cuanto a productividad y tolerancia a etanol. Sin embargo, la bacteria *Zymomonas mobilis* tiene el problema de que no fermenta los azúcares de cinco monosacaridos ⁽²⁸⁾.

El esquema general del proceso de fermentación es el siguiente:



El piruvato que se produce durante el catabolismo es transformado a acetaldehído y dióxido de carbono por la piruvato descarboxilasa. Finalmente el acetaldehído es reducido por el alcohol deshidrogenasa para dar etanol ⁽²⁸⁾.

- **Sistemas de fermentación utilizados**

Sistema Discontinuo: Se inician aeróbicamente para obtener la máxima biomasa, ya que si las condiciones anaerobias comienzan demasiado pronto la densidad de población no será suficientemente alta para obtener una buena velocidad de conversión ⁽²⁹⁾.

Sistema Continuo: El crecimiento óptimo de levaduras y producción de etanol se llevan a cabo con limitación de azúcar de 1 g/l y en un ambiente microaeróbico de 0.2 - 5 mg de oxígeno/g materia seca ⁽²⁹⁾.

B. Proceso de destilación

La destilación es un proceso de obtención de sustancias volátiles de forma purificada. Consiste en calentar un líquido hasta que sus componentes más volátiles pasan a la fase de vapor y, a continuación, enfriar el vapor para recuperar dichos componentes en forma líquida por medio de la condensación ⁽²⁴⁾.

El objetivo principal de la destilación es separar una mezcla de varios componentes aprovechando sus distintas volatilidades, o bien separar los materiales volátiles de los no volátiles. En la evaporación y en el secado, normalmente el objetivo es obtener el componente menos volátil; el componente más volátil, casi siempre agua, se desecha. Sin embargo, la finalidad principal de la destilación es obtener el componente más volátil en forma pura. Por ejemplo, la eliminación del agua del alcohol, evaporando el alcohol se llama destilación, aunque se usan mecanismos similares en ambos casos ⁽²⁴⁾.

El principio de la destilación alcohólica se basa en las diferencias que existen entre los puntos de ebullición del agua (100°C) y el etanol (78.3°C). Si un recipiente que contiene alcohol es calentado a una temperatura que supera los 78.3°C, pero sin alcanzar los 100°C, el alcohol se vaporizará y separará del líquido original, para luego juntarlo y recondensarlo en un líquido de mayor fuerza alcohólica ⁽²³⁾

Generalmente los materiales de los que se parte para la elaboración de bebidas alcohólicas, son alimentos dulces en su forma natural como la caña de azúcar, la miel, leche, frutas maduras, etc. y aquellos que pueden ser transformados en melazas y azúcares. Los mayores componentes de las bebidas alcohólicas son el alcohol etílico (C_2H_5OH) y el agua. La combinación de estas dos sustancias en una mezcla directa no produce una bebida sabrosa, aunque esto cambia al adicionarle componentes con carácter propio, y que dan aroma y sabor que hacen sumamente atractivo su consumo ⁽²³⁾.

Compuestos de la Destilación

El aguardiente está constituido por un 40% a 60 % de alcohol etílico y el restante en agua. Estos elementos, aún siendo alrededor del 99 % del aguardiente, no tienen, desde el punto de vista organoléptico, la importancia del 1% restantes, formados por un sinnúmero de compuestos.

La razón de la destilación es la de separar el alcohol del agua en un mosto. También hay un segundo objetivo que es eliminar indeseables agentes de sabor en forma de ésteres, aldehídos, congéneres (impurezas en el alcohol luego de la destilación) y ácidos, al tiempo que se retienen los deseables ⁽³⁰⁾.

En las bebidas alcohólicas además del etanol pueden encontrarse aldehídos, ésteres y otros alcoholes que producen efectos tóxicos más agudos a concentraciones mucho más altas y que forman parte del buqué de éstas. Ocasionalmente, por violar las buenas prácticas de producción, pueden pasar a los productos terminados cantidades de estas sustancias que resultan peligrosas para la salud de los consumidores ⁽³¹⁾.

Etanol

El etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) es un líquido incoloro y volátil que está presente en diversas bebidas fermentadas, en concentraciones que van desde el 5% hasta el 20%, como es el caso de la cerveza y los vinos respectivamente ⁽³²⁾. Algunos de estos fermentos se destilan por medio de un alambique para aumentar su concentración etilica hasta un 40%; así es como se producen el tequila, el whisky, el vodka, el ron, la ginebra, el anís, etc. Dependiendo del género de bebida que lo contenga, el alcohol aparece acompañado de distintos elementos químicos que lo dotan de color, sabor, olor y otras características ⁽³²⁾.

Las concentraciones de alcohol difieren de una bebida a otra; la ingesta del alcohol suele medirse por el porcentaje que una persona llegue a acumular en su torrente sanguíneo. De esta manera se considera que las dosis bajas fluctúan entre 0.02 y 0.06 %, mientras que las dosis letales sobrepasan el 0.50%⁽³²⁾.

En términos cotidianos, la cantidad de alcohol suele medirse a través del número ingerido de copas, vasos, latas, botellas, etc. En personas que no han adquirido tolerancia al alcohol, se puede hablar en términos de "tragos", Para el vino por ejemplo, una dosis baja es de una copa, una dosis media va de dos a tres copas y una dosis alta sobrepasa las cuatro copas ⁽³²⁾.

Acción del Etanol en el Organismo

El alcohol se ingiere por vía oral. El tiempo que pasa antes de alcanzar las concentraciones máximas en la sangre varía de 25 hasta 90 minutos.

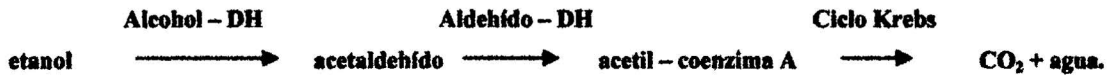
Cuando el etanol alcanza el cerebro actúa como un depresor primario y continuo del Sistema Nervioso Central. La estimulación aparente es en realidad un resultado de la depresión de los mecanismos de control inhibitorio del cerebro. Como ocurre con la mayoría de las drogas, sus efectos dependen de la dosis. Los centros superiores se deprimen primero afectando el habla, el pensamiento, la cognición y el juicio ⁽³³⁾.

A medida que la concentración alcohólica aumenta, se deprimen también los centros inferiores afectando la respiración y los reflejos espinales, hasta llegar a la intoxicación alcohólica que puede provocar un estado de coma. El cuerpo humano sólo puede metabolizar de 10 a 15 ml de alcohol por hora, ya que concentraciones mayores se consideran letales ⁽³³⁾.

A nivel psicológico, las dosis bajas producen la sensación de elevar el estado de ánimo y relajar a la persona. A nivel físico, un poco de alcohol aumenta la frecuencia cardíaca, dilata los vasos sanguíneos, irrita el sistema gastrointestinal, estimula la secreción de jugos gástricos y la producción de orina ⁽³⁴⁾.

Proceso Metabólico del Etanol en el Organismo:

El etanol es biotransformado en el hígado oxidándose por la alcohol – deshidrogenasa a acetaldehído, el cual es rápidamente convertido por la aldehído – deshidrogenasa a acetil coenzima A. Este último, mediante una oxidación dependiente del Ciclo de Krebs, se convertirá en anhídrido carbónico y agua.



Metanol

El metanol (CH₃OH) se denomina alcohol metílico o alcohol "de madera" porque originalmente se obtenía de la destilación de esta materia prima en ausencia de aire⁽³⁵⁾.

Es un líquido volátil, incoloro, con olor característico, soluble en agua, alcoholes, cetonas, ésteres, e hidrocarburos alogenados; su densidad es de 0.70 g/l, el punto de fusión es de -97°C, el punto de ebullición de 65°C y la presión de vapor de 125 mmHg⁽³⁵⁾.

Actualmente puede producirse a partir de gas natural, carbón, madera, e incluso de residuos orgánicos (biomasa celulósica). Es el más simple de los alcoholes y se caracteriza por ser incoloro. Fue descubierto por Boyle en 1661 en el alquitrán de madera⁽³⁵⁾.

Forma mezclas azeotrópicas, no es un producto de la fermentación de la levadura, se origina por hidrólisis de la pectina de caña durante la fermentación⁽³⁵⁾.

Alcoholes Superiores


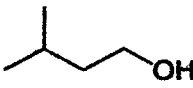
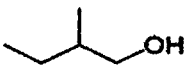
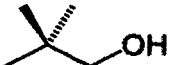
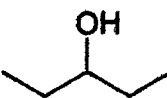
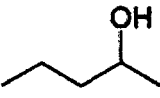
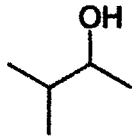

Los alcoholes superiores son los que tienen más de dos átomos de carbono: 1 – propanol, 2 – propanol, alcohol amílico, alcohol isoamílico, alcohol isopentílico, Dietilcarbinol, estos forman el llamado aceite o alcohol de fusel.

Tienen sobre el organismo un efecto narcótico muy superior al del alcohol etílico, poseen olor característico muy fuerte y de sabor ardiente al paladar, en su forma pura no es toxica (alcohol amílico o 1 – pentanol) aunque los productos impuros si lo son (2-metil-1-butanol). En los destilados se encuentran en proporciones muy bajas, por lo que fisiológicamente su efecto es modesto. Se forman algunos durante la fermentación alcohólica y otros como el 2-butanol se forman durante la conservación o ensilado, por lo que es un elemento que distingue los aguardientes de orujo de los de vinos ⁽³⁶⁾.

El alcohol amílico es un compuesto orgánico incoloro con la fórmula $C_5H_{11}OH$, este compuesto es conocido por tener ocho estructuras moleculares diferentes (Ver cuadro. N° 2), posee una densidad de 0,8247 g/cm₃ (a 0 °C) y tiene un punto de ebullición de 131,6 °C, es poco soluble en agua, pero es más soluble en solventes orgánicos.

Tres de estos alcoholes, el alcohol amílico activo, el carbinol metil (n) propílico y el carbinol metil isopropílico, son ópticamente activos ya que contienen átomos de carbono asimétricos. El más importante es el carbinol isobutílico, siendo el principal complemento en la fermentación del alcohol amílico, y consecuentemente un componente del aceite de fusel. Los otros alcoholes amílicos pueden ser obtenidos de manera sintética. ⁽³⁶⁾

Cuadro. N° 2 diferentes estructuras moleculares del alcohol amflico.

Nombre	Fórmula	Estructura	Nomenclatura IUPAC
Alcohol amflico normal		Primario	1-pentanol
Carbinol isobutílico o alcohol isoamflico o alcohol isopentílico		Primario	3-metil-1-butanol
Alcohol amflico activo		Primario	2-metil-1-butanol
Carbinol butílico terciario o alcohol neopentílico		Primario	2,2-dimetil-1-propanol
Dietilcarbinol		Secundario	3-pentanol
Carbinol metil (n) propílico		Secundario	2-pentanol
Carbinol metil isopropílico		Secundario	3-metil-2-butanol
Carbinol dimetil etílico o alcohol amflico terciario		Terciario	2-metil-2-butanol

Ácidos Orgánicos

Son compuestos por átomos de carbono, oxígeno e hidrógeno; pero unidos de una forma particular, de tal forma que puestos en solución acuosa, liberan iones de hidrógeno, que se perciben por las papilas situadas en los bordes de la lengua, como una sensación ácida. Su



presencia en cantidades modestas favorece, tanto el gusto como el perfume de los aguardientes ⁽³⁶⁾.

El de mayor presencia en destilados es el ácido acético, aunque también están presentes el fórmico, el butírico, el láctico, el propiónico, el isovaleriánico, el caprónico, el cáprico y el pelargónico ⁽³⁶⁾.

Ésteres

La fórmula general de un éster es:



Siendo R, un hidrógeno, un grupo alquilo o un grupo arilo; y R' un grupo alquilo o arilo, pero no un hidrógeno ⁽³⁶⁾.

El nombre de los ésteres comienza con la parte del ácido y luego con la parte alquilica o arílica. Tanto en la nomenclatura común como en la IUPAC, la terminación "ico" del ácido se reemplaza por el sufijo "ato".

Algunos ésteres con sus nombres y fórmulas son:

Metanoato o Formiato de metilo $\text{HCOO}-\text{CH}_3$

Etanoato o Acetato de metilo $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$

Propanoato o Propionato de etilo $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Butanoato o Butirato de n-propilo $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Benzoato de etilo $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Propiedades Físicas de los Ésteres

La mayor parte de los ésteres son líquidos incoloros, insolubles y más ligeros que el agua. Sus puntos de fusión y ebullición son más bajos que los de los ácidos o alcoholes de masa molecular comparable. Los ésteres poseen olores agradables. En realidad, ciertos aromas de flores y frutas se deben a la presencia de ésteres. Se emplean en la fabricación de perfumes y como agentes saborizantes en la confitería y bebidas no alcohólicas. Por ejemplo, el formiato de etilo presenta aroma de ron, el butirato de etilo aroma de piña y el acetato de bencilo aroma de jazmín⁽³⁶⁾.

Son el resultado de la combinación de alcoholes y ácidos orgánicos, compuestos muy abundantes en los destilados. Son numerosos y favorecen las más extraordinarias sensaciones olfativas, tanto positivas como negativas. Entre ellos es mayoritario el acetato de etilo, que no favorece sensaciones exaltantes, pero que es útil porque inhibe la percepción de los aldehídos insaturados y exalta la percepción de algunos olores afrutados⁽³⁶⁾.

Ésteres Importantes

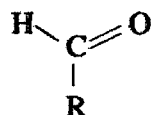
El *salicilato de metilo* ó aceite de bétula ó aceite de gaulteria ó aceite de Wintergreen es un líquido incoloro, amarillo o rojizo que tiene el olor y sabor de la gaulteria. Comercialmente se emplea en perfumes y como saborizante en caramelos. Se emplea como ingrediente analgésico en linimentos y para contrairritación cutánea ya que al frotarlo en la piel posee la propiedad común de penetrar a través de la superficie. Con esto ocurre la hidrólisis, liberando ácido salicílico, el cual alivia el dolor. Su aplicación excesiva ha producido fallecimientos. Se ha clasificado como veneno pediátrico y debe prescribirse el uso en terapéutica.

El *salicilato de fenilo* o *salol* es un antiséptico estomacal de uso muy amplio. Los ácidos no lo hidrolizan y, por lo tanto, pasan a través del estómago sin cambios. En el medio alcalino intestinal, ocurre la hidrólisis a fenol y salicilato. También se emplea como capa entérica para algunas píldoras medicinales a fin de permitir su paso a través del estómago intactas y desintegrarse en los intestinos ⁽³⁶⁾.

El *benzoato de bencilo* es muy empleado en el tratamiento de la sarna y también es útil en el tratamiento de la pediculosis (afección cutánea producida por piojos) El *p-aminobenzoato de etilo* (*benzocaína*), *p-aminobenzoato de butilo* y el *3-amin-4- hidroxibenzoato de metilo* (*ortoformo*) son polvos cristalinos, blancos e insolubles en agua. Son anestésicos que se absorben muy lentamente y atóxicos. Pueden aplicarse directamente en las heridas y en las superficies ulceradas como polvos de espolvoreo, mezclados o no con talco estéril ⁽³⁶⁾.

Aldehídos

Los **aldehídos** son compuestos orgánicos caracterizados por poseer el grupo funcional -CHO. Se denominan como los alcoholes correspondientes, cambiando la terminación -ol por -al



Su estructura inestable, organolépticamente se percibe a reducidas concentraciones.

Químicamente se dividen en saturados e insaturados. Los primeros dan lugar a sensaciones herbáceas, mientras que los segundos dan sensaciones florales, aunque también son responsables de sensaciones a rancio e

incluso a sudor. El compuesto de mayor presencia en los aguardientes es el acetaldehído, seguido del ácido butírico, acetal, furfural. El furfural es muy interesante, pues se forma con el recalentamiento de los aguardientes, y a nivel organoléptico produce olor a quemado ⁽³⁶⁾.

Propiedades Físicas

La doble unión del grupo carbonilo son en parte covalentes y en parte iónicas dado que el grupo carbonilo está polarizado debido al fenómeno de resonancia.

Los aldehídos con hidrógeno sobre un carbono sp^3 en posición alfa al grupo carbonilo presentan isomería tautomérica. Los aldehídos se obtienen de la deshidratación de un alcohol primario, se deshidratan con permanganato de potasio la reacción tiene que ser débil, las cetonas también se obtienen de la deshidratación de un alcohol, pero estas se obtienen de un alcohol secundario e igualmente son deshidratados como permanganato de potasio y se obtienen con una reacción débil, si la reacción del alcohol es fuerte el resultado será un ácido carboxílico.

Propiedades Químicas

Se comportan como reductores, por oxidación el aldehído da ácidos con igual número de átomos de carbono.

La reacción típica de los aldehídos y las cetonas es la adición nucleofílica.

Los aldehídos están presentes en numerosos productos naturales y grandes variedades de ellos son de la propia vida cotidiana. La glucosa por ejemplo existe en una forma abierta que presenta un grupo aldehído. El acetaldehído formado como intermedio en la metabolización se cree

responsable en gran medida de los síntomas de la resaca tras la ingesta de bebidas alcohólicas ⁽³⁶⁾.

El formaldehído es un conservante que se encuentra en algunas composiciones de productos cosméticos. Sin embargo esta aplicación debe ser vista con cautela ya que en experimentos con animales el compuesto ha demostrado un poder cancerígeno. ⁽³⁶⁾

Proceso Metabólico del Acetaldehído en el Organismo:

El acetaldehído se genera en muchos procesos metabólicos y por tanto se produce en todos los organismos vivos. Cuando los procesos de fermentación desempeñan una función en la producción de alimentos y bebidas, la concentración de acetaldehído aumenta de forma considerable. Se ha encontrado acetaldehído en el vino, en concentraciones de hasta 100 mg/L y en la cerveza hasta 20 mg/L. El acetaldehído en la sangre humana se origina del etanol que se ha ingerido en comidas y bebidas. ⁽³⁷⁾

El consumo excesivo de etanol puede provocar un envenenamiento por acetaldehído después de una oxidación del etanol en el hígado por el alcohol deshidrogenasa. ⁽³⁷⁾

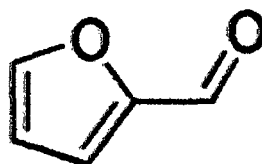
El acetaldehído se oxida cuantitativamente en ácido acético en presencia de aldehído deshidrogenasa (Al-DH) y nicotinamida-adenina dinucleotido (NAD⁺).



Furfural

El compuesto químico furfural es un aldehído industrial derivado de varios subproductos de la agricultura, maíz, avena, trigo, aleurona, aserrín. El nombre *furfural* es por la palabra latina *furfur*, "salvado", en referencia a su fuente común de obtención ⁽³⁸⁾.

Es un aldehído aromático, con una estructura en anillo. Su fórmula química es $C_5H_4O_2$. En estado puro, es un líquido aceitoso incoloro con olor a almendras, en contacto con el aire rápidamente pasa a amarillo ⁽³⁸⁾.



Toxicidad del Furfural

El efecto tóxico del furfural en humanos es fundamentalmente: irritante de vías aéreas, dérmico y ocular (a temperatura de 25 °C, presenta un riesgo limitado de toxicidad). ⁽³⁹⁾

Puede causar efectos tóxicos si es inhalado o ingerido. El contacto con la sustancia puede causar quemaduras graves a la piel y ojos. ⁽³⁹⁾

Los hombres crónicamente expuestos al vapor se han lamentado de dolor de cabeza, cansancio, picor de garganta, lagrimeo, pérdida del sentido del gusto, insensibilidad de la lengua y temblores. ⁽³⁹⁾

La valoración de los resultados preliminares de los estudios reproductivos en ratas y de estudios de alimentación en ratones y ratas demuestran la posibilidad de defectos de nacimiento y reproductivos. ⁽³⁹⁾

2.1.2.3. Toxicología del metanol

Metanol como contaminante en bebidas alcohólicas

El contenido de alcohol etílico en una bebida que no se ha sometido a controles de calidad y sanidad, puede estar diluido o rebajado con metanol, un alcohol derivado de la madera que al metabolizarse ocasiona ceguera permanente. Su ingestión causa ceguera porque destruye irreversiblemente el nervio óptico y una dosis mayor a 30 ml puede causar la muerte ⁽³⁹⁾.

Intoxicación por Metanol

La contaminación con metanol, se produce en el momento de la fermentación de jugos azucarados implementada para la obtención de bebidas alcohólicas, en la cual, además de etanol, se producen también cantidades variables de metanol y otros compuestos volátiles ⁽³⁹⁾.

El metanol no es un producto de la fermentación alcohólica, ya que su presencia en este tipo de bebidas se debe a la desesterificación de las pectinas esterases presentes en las frutas. El contenido de metanol en vino tinto es de 2,122 mg metanol/L, en vino blanco 1,118 mg/L, en brandy 1,500 mg/L, en whisky 1,000 mg/L y en ron 800 mg/L, aún cuando este tipo de bebidas alcohólicas es destilada para aumentar el contenido de alcohol etílico y disminuir el de otros alcoholes contaminantes ⁽³⁹⁾.

La intoxicación por metanol ocurre frecuentemente por vía digestiva en el caso de bebidas alcohólicas adulteradas con alcohol desnaturalizado, por vía respiratoria, o a través de la piel intacta en el caso de exposición en ambientes laborales, desde donde se pueden originar intoxicaciones graves y aún mortales ⁽³⁹⁾.

Los individuos pueden sobrevivir dejando como secuela la ceguera irreversible pues la retina, es el sitio de manifestación de la toxicidad del metanol ⁽³⁹⁾.

El metanol se absorbe con rapidez en el cuerpo por inhalación, por vía oral y tópica, el metabolismo hacia ácido fórmico es rápido, y se oxida a dióxido de carbono por una enzima dependiente de la presencia de ácido fólico ⁽³⁹⁾.

La mayor parte de los métodos usados en la determinación de metanol se basan en su oxidación a formaldehído y la posterior determinación de éste último, aunque actualmente por medio de la cromatografía de gases, es posible la determinación del metanol como tal ⁽⁴⁰⁾.

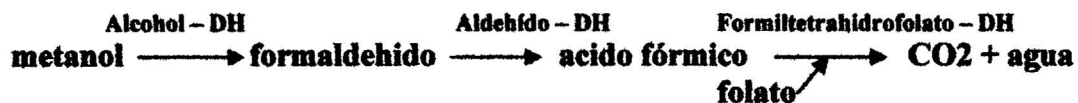
El alcohol metílico se absorbe por todas las vías (oral, dérmica y respiratoria), aunque la absorción por piel difícilmente puede dar lugar a intoxicaciones agudas. ⁽⁴⁰⁾.

Su carácter irritante genera frecuentes lesiones de entrada, muy típicas en la contaminación crónica por vía respiratoria, como bronquitis crónicas, frecuentemente con componentes asmatiformes, y alteraciones en la mucosa de las vías respiratorias altas ⁽⁴⁰⁾.

Puede provocar neumonía por aspiración pulmonar. El metanol se distribuye rápidamente en los tejidos de acuerdo al contenido acuoso de los mismos, ya que su volumen de distribución es de 0.6 L/Kg de peso. La mayor parte del metanol circula en el agua plasmática. Una vez absorbido se dirige al hígado donde sufre procesos de oxidación a una velocidad 7 veces menor comparada con las del alcohol ⁽⁴⁰⁾.

Proceso metabólico del metanol:

El metanol es biotransformado en el hígado oxidándose por la alcohol – deshidrogenasa a formaldehído, el cual es rápidamente convertido por la aldehído – deshidrogenasa en ácido fórmico. Este último, mediante una oxidación dependiente del folato, se convertirá en anhídrido – carbónico y agua.



El hecho de que el etanol tenga una afinidad por la alcohol – deshidrogenasa 10 – 20 veces superior al metanol, hace que pueda ser utilizado como antídoto, saturando a altas concentraciones, el metabolismo del metanol, y forzando su eliminación de forma inalterada por orina ⁽⁴¹⁾.

Los efectos tóxicos de la sobredosis de metanol se deben a la formación de sus dos metabolitos (formaldehído y ácido fórmico), ya que el metanol solo produce depresión del SNC. A pesar de que el formaldehído es unas 30 veces más tóxico que el metanol, por su rápida transformación en ácido fórmico carece de papel patogénico. Por tanto el ácido fórmico unas 6 veces más tóxicos que el metanol, será el principal responsable de la toxicidad ocular, y de la acidosis metabólica con anión gap elevado. Estos efectos los produce al inhibir la citocromo oxidasa en la cadena respiratoria mitocondrial. ⁽⁴¹⁾

Intoxicación Aguda

La vía más frecuente de absorción en una intoxicación aguda es la digestiva. La dosis letal varía entre 20 y 100 ml aunque algunos autores informan dosis letales de 240 ml.

La muerte por metanol va siempre precedida de ceguera. Se sabe que incluso 15 ml de metanol han causado ceguera y el responsable de ello es el formaldehído ⁽⁴²⁾.

De acuerdo a la dosis absorbida, las formas de presentación son las siguientes:

Forma Leve: Sensación nauseosa, molestias epigástricas y cefaleas. Si el tiempo de absorción es de algunas horas se presenta visión borrosa ⁽⁴²⁾.

Forma Moderada: Se producen vómitos. Hay taquicardia y depresión del sistema nervioso central. Si se produce el cuadro de embriaguez, es poco intenso y corto en su duración. La piel está fría y sudorosa, la visión es borrosa y hay taquipnea ⁽⁴²⁾.

Forma Grave: El paciente está en coma y presenta acidosis metabólica. La respiración es superficial y rápida. El matiz de la piel y las mucosas es cianótico.

Las dificultades para respirar pueden llegar al edema agudo de pulmón. La orina y el aliento huele a formaldehído. Se presenta edema cerebral; coma y a veces convulsiones. Las intoxicaciones graves presentan insuficiencia renal aguda ⁽⁴²⁾.

Intoxicación Crónica

La exposición crónica al metanol, fundamentalmente por vía respiratoria, produce alteraciones mucosas en las vías respiratorias superiores y en la conjuntiva. Se favorecen extraordinariamente los procesos alérgicos respiratorios, que mejoran en cuanto se evita el contacto con la sustancia. Si la cantidad absorbida es suficientemente alta, pueden producirse trastornos de la visión que oscilan desde la pérdida de la agudeza visual hasta la ceguera ⁽⁴³⁾.

Las lesiones por contacto se presentan con mayor frecuencia en antebrazos y manos, y se producen por exposiciones prolongadas. Las intoxicaciones en adultos se dan casi siempre por ingestión de bebidas alcohólicas adulteradas, luego de la cual, la midriasis precoz es signo de mal pronóstico y significa pérdida irreparable de la función visual. Y en niños, por el empleo de fricciones de alcohol para fiebre, dolor abdominal, tos, etc. ⁽⁴³⁾.

Anatomía Patológica

Anatomopatológicamente, se observan hemorragias cerebrales, edema del encéfalo, áreas necróticas del putamen y desmielinización del nervio óptico. En otros órganos, se observa necrosis pancreática e infiltración grasa de hígado y riñones.

En pulmón y corazón se observan alteraciones inespecíficas. Ante cualquier sospecha de que la intoxicación pueda deberse a metanol y no a alcohol etílico es necesario buscar ayuda médica, provocar el vómito lo antes posible y hacer que la persona ingiera cualquier bebida que contenga alcohol etílico (no alcohol de uso externo o industrial), para que el hígado metabolice éste y no el metanol. Con ello se impide que se forme el metabolito que daña el nervio óptico. Esta medida puede salvar la vista del intoxicado ⁽⁴³⁾.

Diagnóstico

Los criterios para el diagnóstico son:

1. Antecedentes de ingesta de alcohol.
2. Visión borrosa.
3. Respiración rápida y superficial (acidosis).
4. Nivel de metanol en sangre. Cifras superiores a 20 mg/100 ml son indicativos de intoxicación severa y requieren tratamiento con etanol. Niveles superiores a 50 mg/100 ml son indicación para la hemodiálisis.
5. Gases arteriales; el pH y la concentración sanguínea de bicarbonato delimitan la gravedad del cuadro.
6. Presencia de formaldehído o ácido fórmico en la orina ⁽⁴³⁾.

Tratamiento

1. Lavado gástrico con carbón activado en las primeras 4 horas después de la ingestión. Líquidos parenterales.
2. Vendaje ocular precoz.
3. Manejo de la acidosis mediante la administración de bicarbonato de acuerdo con los gases arteriales.
4. Administración parenteral de etanol (1 mg/kg). Se utiliza la infusión endovenosa de etanol absoluto diluido en dextrosa al 5% en agua destilada, para pasar en 15 minutos, continuando con una dosis de 125 mg/kg/hora para mantener concentraciones sanguíneas de etanol de 100-200 mg/dl, las cuales causan ebriedad; este tratamiento se debe mantener por 72 horas.

El etanol se presenta en ampollas de 2 ml y 5 ml al 97%; 1 ml de etanol contiene 790 mg de alcohol.

Cuando no se cuenta con el etanol para vía parenteral, el tratamiento se hace por vía oral, con:

- a. Aguardiente (100 ml tienen 30-35 ml de etanol puro)
- b. Whisky 40-45% de etanol en volumen, o
- c. Vodka 40-45% de etanol en volumen

La hemodiálisis se utiliza cuando los síntomas progresan a pesar del alcohol etílico, o bien si la concentración de metanol en la sangre es igual o superior a 50 mg/100 ml (43).



2.1.2.4 Relación entre la oxidación de etanol y metanol (ver Anexo N° 1).

El metanol ocasiona menos ebriedad que el etanol y de hecho, este signo no es importante en la intoxicación por alcohol metílico, salvo que se consuma una cantidad muy grande o se ingiera además etanol. Hay un período de latencia asintomático de 8 a 36 horas antes de que surjan los síntomas de la intoxicación ⁽⁴³⁾.

Si el sujeto bebió etanol simultáneamente en volúmenes suficientes, puede retrasarse en grado extraordinario y a veces, abortarse la aparición de signos y síntomas de intoxicación por metanol. En tales casos, es notoria la intoxicación por etanol y quizás no se sospeche que el sujeto ingirió metanol ⁽⁴³⁾.

2.1.2.5. Metodología analítica de alcoholes

Espectroscopía de absorción en el UV-VIS

La Espectroscopía de absorción en el UV-VIS, se usa como una técnica alternativa a los métodos de química analítica para determinar la adulteración en cualquier bebida alcohólica y, aunque no ofrece resultados cuantitativos como la cromatografía de gases, sí brinda una fácil implementación, ya que no requiere instrumentos complejos, preparación de muestras, ni personal especializado. Esto permite que la prueba se realice *in situ* y en poco tiempo, con la posibilidad de diseñar un instrumento portátil para tal fin. ⁽⁴⁴⁾

Método espectrofotométrico:

Los métodos espectrofotométricos de análisis incluyen a las técnicas de absorción y requieren el uso de un espectrofotómetro para llevar a cabo el análisis. Este es un instrumento que permite que una región de longitud de onda sea separada del espectro y permite un incremento (emisión) o disminución (absorción) en la intensidad de la región separada para ser medida ⁽⁴⁵⁾.

La especificidad de la determinación esta usualmente establecida por la habilidad del instrumento para diferenciar entre regiones separadas. Por lo tanto para realizar un análisis cuantitativo exacto, se requieren de separaciones preliminares, reacciones de enmascaramiento o un cuidadoso control sobre las condiciones de análisis. La cuantificación se basa en la adherencia del sistema a la ley de Beer, que declara que cuando la radiación monocromática pasa a través de un material homogéneo el poder radiante disminuirá en proporción al número de cuerpos absorbentes en el paso de la luz ⁽⁴⁵⁾.

El análisis espectrofotométrico es la medida de la intensidad de la luz de una longitud de onda conocida transmitida por una solución de muestra. La cantidad de energía radiante absorbida es proporcional a la concentración del material absorbente en solución. Midiendo la absorción de la luz u otra energía radiante es posible determinar cuantitativamente la cantidad de sustancia absorbente presente, combinando las leyes de Beer y Lambert.

La ecuación simplificada de la ley Beer – Lambert:

$$A = \epsilon \cdot d \cdot c$$

Comprende a la *mínima* ecuación que relaciona la **concentración (c)**, la **absorbancia** de la muestra (**A**), el **espesor recorrido** por la radiación (**d**) y el **factor de calibración (ϵ)**. El factor de calibración relaciona la concentración y la absorbancia de los estándares.

La absorción (o absorbancia) es igual a **A**, es el logaritmo del recíproco de la transmitancia:

$$A = \log 1/T$$

Lo que es igual a:

$$A = -\log T$$

Las propiedades deseadas del sistema absorbente son las siguientes: el sistema debe ser estable, la absorbancia debe ser intensa para obtener una alta sensibilidad, la absorbancia no debe depender de condiciones como pH, exceso de reactivos o temperatura y debe adherirse a la ley de Beer ⁽⁴⁵⁾

En la longitud de onda de máxima absorbancia, la variación de absorbancia por unidad de concentración es máxima, con lo cual se obtiene una sensibilidad máxima. La radiación que se restringe a una región limitada de longitud de onda se emplea en técnicas cualitativas y cuantitativas debido a que:

- El sistema absorbente se adhiere a la ley de Beer.
- Se asegura mayor selectividad, pues hay mayor interferencia por absorción de otras sustancias en otras longitudes de onda.
- Se observa mayor cambio en la absorbancia por cambios de concentración (mayor sensibilidad). ⁽⁴⁵⁾

2.1.2.6. Norma técnica peruana. ⁽⁴⁶⁾

La norma técnica Peruana (NTP) es un documento que contiene definiciones, requisitos, especificaciones de calidad, terminología, métodos de ensayo o información de rotulado. La elaboración de una NTP está basada en resultados de la experiencia, la ciencia y del desarrollo tecnológico, de tal manera que se pueda estandarizar procesos, servicios y productos. La norma es de carácter totalmente voluntario.

La NTP es elaborada exclusivamente bajo el consenso de las partes interesadas (productores, consumidores y técnicos), donde destacan:

- Los fabricantes, a través de sus organizaciones sectoriales y en su condición de empresa
- Los usuarios y consumidores, a través de sus organizaciones y a título personal.

- La administración pública, velando el bien público y los intereses de los ciudadanos.
- Los centros de investigación y laboratorios, aportando su experiencia y dictamen técnico.
- Los profesionales, a través de asociaciones y colegios profesionales o empresas.
- Expertos en el tema que se normalice, nombrados a título personal.

Estos agentes acuerdan sobre las características técnicas que deberá reunir un producto, servicio o proceso.

La NTP se diferencia por su lugar de aplicación, teniendo normas nacionales (como las aprobadas por el INDECOPI), regionales (aprobadas por la Comunidad Andina de Naciones) e internacionales (como las certificaciones ISO).

La Normalización en el Perú

En el Perú la Normalización, entendida como la actividad sistemática y organizada de elaborar normas técnicas, es de origen reciente. Se inicia con la creación del Instituto Nacional de Normas Técnicas Industriales y Certificación (INANTIC) mediante la ley de Promoción Industrial de noviembre de 1959. Dicha institución continuó sus actividades hasta 1970, dando paso al Instituto Nacional de Investigación Tecnológica y Normas Técnicas (ITINTEC), creado por la Ley General de Industrias. Finalmente, desde finales de 1992 las labores de normalización pasaron a estar a cargo del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), creado el 24 de noviembre de dicho año. Así, las Normas Técnicas Peruanas son aprobadas por el INDECOPI en su calidad de Organismo Peruano de Normalización.

2.1.2.7. Requisitos organolépticos en bebidas destiladas. Licores ⁽⁴⁶⁾

La bebida destilada debe presentar los requisitos organolépticos indicados en el Cuadro N°3

Cuadro N°3 Requisitos organolépticos de bebida destilada establecido por la norma técnica peruana NTP.			
Requisitos organolépticos	bebida destilada	bebida destilada	bebida destilada
Descripción	Aguardiente puro	Aguardiente macerado con frutas	Aguardiente macerado con cortezas
Aspecto	Claro, límpido y brillante. Sin presencia alguna de cualquier sustancia ni capas blanquecinas u otras en el interior de las paredes de las botellas.	Límpido y brillante. Libre de partículas de suspensión y sedimentos.	Límpido y brillante. Libre de partículas de suspensión y sedimentos.
Color	incoloro	Característico de la fruta macerada o ligeramente ambarino.	Característico de la corteza macerada o ligeramente ambarino.
Olor	Ligeramente alcoholizado, no predomina el aroma a la materia prima de la cual procede, limpio con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, recuerda a la materia prima de la cual procede, frutas maduras o sobremaduras, intenso, amplio, perfume fino, estructura y equilibrio, exento de elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, intenso, recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede, corteza, muy fino, estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.
sabor	Típico a aguardiente de caña, bien equilibrado, bien definido, limpio con estructura y equilibrio exento de cualquier elemento extraño	Ligeramente alcoholizado, sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño.	Ligeramente alcoholizado, ligero sabor que recuerda a la materia prima de la cual procede, intenso, muy fino con estructura y equilibrio, exento de cualquier elemento extraño

Los olores y sabores enunciados son referenciales y no limitados.

2.1.2.8. Límites permisibles de los compuestos en bebidas destiladas. LICORES
(Cuadro N° 4)

Límites establecidos por la norma técnica peruana – INDECOPI. Cuadro N° 4. ⁽⁴⁶⁾	
Requisito	Valores limite
Grado alcohólico a 20 °C, % Alc. Vol. ¹	Min. 15 Max. 45
Metanol como metanol, (*)	Max. 100
Furfural como furfural, (*)	Max. 10
Aldehídos como acetaldehídos, (*)	Max. 50
Suma de componentes volátiles diferentes al alcohol etílico, ² (*)	Max. 500
(*) : Expresado en mg/100 ml. AA	
¹ En cuanto al grado alcohólico indicado al rotulado, se permitirá una tolerancia de ± 1 % Alc. Vol.	
² La determinación de componentes volátiles se realiza con la suma de los resultados de: aldehídos, ésteres, metanol, alcoholes superiores, y acidez volátil.	

2.1.2.9. Descripción de bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado de Belén.

➤ HUITOCHADO

Preparado con la fruta de "huito", azúcar y aguardiente de caña.

HUITO

Clasificación taxonómica: (ARMEN L. TAKHTAJAN) ⁽⁴⁷⁾

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Sub – clase : Asteridae

Orden : Rubiales

Familia : Rubiaceae

Género : Genipa

Especie : americana



Descripción botánica

Árbol de 10 a 25 m y de 30 a 80 cm de diámetro de copa cónica, redonda, con follaje concentrado en el ápice de las ramillas que son algo tetragonales, corteza bastante lisa o con ásperas lenticelas, de color bronceado claro a marrón rojizo.

Componentes químicos

Manitol, genipina, metil-éster, taninos, catequina, hidatoína, ácido (tánico, tartárico y genopocídico), manita, cafeína, sales de calcio.

En cada 100 g de pulpa fresca del fruto encontramos:

Proteínas (1,2 g), extracto etéreo (0,1 g), carbohidratos (14 g), fibra (1,6 g), cenizas (0,8 g), calcio (69 mg), fósforo (21 mg), hierro (0,5 mg), tiamina (0,30 mg), riboflavina (0,33 mg), niacina (0,54 mg), ácido ascórbico (1,1 mg).

Uso medicinal tradicional

Corteza (infusión): se emplea como remedio para la gonorrea. Fruto (verde): astringente, antiinflamatorio, antianémico. Es fuente natural de hierro, riboflavina y sustancias antibacterianas. Flores tónicas y febrífugas.

Descripción de la bebida destilada tradicional

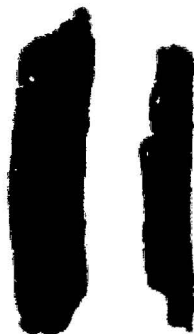
El huitochado es preparado cocinando la fruta y las semillas para luego macerarlo en aguardiente; es recomendado para el reumatismo, del fruto preparan un jarabe para afecciones bronquiales, casos de asma.⁽⁴⁸⁾

➤ **CHUCHUHUASI**

Preparado a base de cortezas de “Chuchuhuasi”, macerado en aguardiente.

Clasificación taxonómica: (ARMEN L. TAKHTAJAN)⁽⁴⁷⁾

División	: Angiospermae
Clase	: Dicotyledoneae
Sub – clase	: Celastrineae
Orden	: Celastrales
Familia	: Celastraceae
Género	: Maytenus
Especie	: macrocarpa



Descripción botánica

Árbol grande de hasta 35m de altura, de tronco grueso, erecto, con ramas veticiadas, bastante ramificado; de follaje verde claro.

Composición química

Corteza y Raíz: contienen fenoldienonas con esqueleto triterpénico y proantocianidinas diméricas; saponinas, esteroides, derivados fenólicos, vitaminas y almidones; además, contiene maytenina y 4-0-metilepigalocatequina, 22-hidroxitingenona, 6-benzoil-6-diacetilmayteina, taninos catéquicos, maytansina, mayteína, tingenona⁵.

Uso medicinal tradicional

Raíz: en lumbago. Corteza: antidisentérico, analgésico, como regulador menstrual y estomacal, antiinflamatorio, antitumoral, antihemorroidal, antiarrítmico, afrodisíaco, antirreumático, en el tratamiento de artritis reumatoidea, inmunoestimulante, relajante muscular.

Descripción de la bebida destilada tradicional

La maceración de la corteza puede ser mínimo 8 días hasta 90 días; Es una bebida exótica una tasa de este preparado, administrada de una a tres veces al día, durante una semana como antirreumático, antiarrítmico.⁽⁴⁹⁾

➤ CUMACEBA

Preparado a base de cortezas de “Cumaceba”, macerado en aguardiente.

Clasificación taxonómica: (ARMEN L. TAKHTAJAN)⁽⁴⁷⁾

División	: Angiospermae
Clase	: Dicotyledoneae
Sub – clase	: Archichlamydeae
Orden	: Rosales
Familia	: Fabaceae
Género	: Swartzia
Especie	: polyphylla



Descripción Botánica

Árbol de hasta 40 m de alto. Flores con el cáliz fusionado, corola reducida a un solo pétalo de color blanco, estambres libres. Fruto, legumbre cilíndrica u ovoide, de 6.5-12 x 4-5 cm de marrón claro con lenticelas blancas

Composición química

T-cadinol como el responsable de la actividad anti *Micobacterium tuberculosis*, mientras que la actividad antifúngica debido a la presencia de los flavonoides **biochanina A** y **dihidrobiochanina A49**.

Uso medicinal tradicional

Corteza: Antirreumático y contra enfriamientos, fortificante de la virilidad, restablecimiento de puerperio. Actividades antifúngica y larvicida

Descripción de la bebida destilada tradicional

200 g de la corteza se maceran en 1 litro de aguardiente; se toma una copita como afrodisiaco, aperitivo, etc. ⁽⁵⁰⁾

2.1.3. Descripción y ubicación geográfica del mercado Belén.

Nuestro estudio de investigación tenía como lugar el Puerto mercado de Belén; que es considerado con acierto el mercado más grande y diverso de la Amazonia Peruana; está ubicado entre las calles 16 de julio, 9 de diciembre y Ramírez Hurtado del distrito de Belén, posee una extensión de casi 1500 m², cuenta con una denominada zona llamada “la zona baja del mercado belén” o puerto fluvial belén, las embarcaciones que allí llegan lo hacen por medio de la desembocadura del río Itaya, por el río Amazonas o surcando las corrientes del Ucayali y el Tigre. El número de vendedores que se encuentra en este mercado está por encima de los 4000 (censo de la Municipalidad Provincial de Maynas). Ver Anexo. N° 7

Este tipo de mercado es el más grande y diverso de la amazonia, que satisface a todas las necesidades de los pobladores amazónicos, en sus calles podemos ver la comercialización de todo tipo de productos del bosque ya sea de fauna hasta flora pasando por frutales de estación y los distintos derivados de la madera. ⁽⁵¹⁾



2.2. HIPÓTESIS

Las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén no cumplen con lo estipulado en las Normas Técnicas Peruanas.

2.3. Definiciones operacionales

2.3.1. Variables categóricas:

Sus posibles valores son mutuamente excluyentes entre sí, no tienen alguna forma "natural" de ordenación. Sus posibles valores son: "sí" y "no", que no tienen un orden preestablecido.

- **Expenden bebidas destiladas tradicionales en el mercado del distrito de Belén.**

1. **Si expenden**
2. **No expenden**

- **Cumplen las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén las normas técnicas y normas métricas peruanas con respecto al rotulado y cerramiento.**

1. **Si cumplen**
2. **No cumplen**

- **Presentan buen estado organoléptico las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.**

1. **Si presentan**
2. **No presentan**

- Son permisibles las concentraciones de metanol y congéneres presentes en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.

1. Si son permisibles
2. No son permisibles

2.3.2. Variables numéricas:

Son aquellas que toman cualquier valor numérico, ya sea entero, fraccionario o, incluso, irracional. Se obtiene principalmente, a través de mediciones y está sujeto a la precisión de los instrumentos de medición.

- Determinar los niveles de alcohol metílico y congéneres en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén.

1. Max. 100 mg/100 ml (alcohol metílico)
2. Max. 500 mg/100 ml (congéneres)

- Determinar la graduación alcohólica en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo con respecto al rotulado en el mercado del distrito de Belén.

1. Max. 45 %
2. Min. 15 %

CAPÍTULO III

3.1. METODOLOGÍA

3.1.1. Tipo de investigación

3.1.1.1. Tipo de estudio:

Cuali – Cuantitativo: se realizó registros mediante técnicas como la entrevista no estructural, participación y la observación de las variables cualitativas así como también se estudió la relación entre las variables cuantificables.

3.1.2. Diseño de investigación:

No experimental - Transversal: Se estudió las variables en un solo momento.

Descriptivo: El registro de la información se realizó mediante el uso de encuestas.

Prospectivo: Se estudió la causalidad a partir de la variable categórica.



3.1.3. Población y Muestra

3.1.3.1. Población

La población fue constituida por todas las bebidas destiladas tradicionales que se expenden en el mercado del distrito de Belén.

3.1.3.2. Muestra

La muestra fue constituida por 21 bebidas destiladas tradicionales, seleccionadas de acuerdo al mayor porcentaje en consumo en el mercado del distrito de Belén.

Establecimiento	Muestra
A	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
B	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
C	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
D	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
G	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
H	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3
L	Cumaceba 1
	Huitochado 2
	Chuchuhuasi 3

3.1.3.2.1. Criterios de selección de la muestra

Criterios de inclusión

- Bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo que se expenden en el mercado del distrito de Belén.

Criterios de exclusión

- Bebidas destiladas tradicionales de menor consumo que se expenden en el mercado del distrito de Belén.
- Bebidas tradicionales no alcohólicas que se expenden en el mercado del distrito de Belén.

3.1.4. Procedimiento experimental

3.1.4.1. Preselección de las bebidas destiladas tradicionales.

Para la preselección de las bebidas evaluadas en la investigación se utilizó como apoyo la técnica de recolección de información (encuestas, ver anexo N° 2). Previamente se realizó una prueba piloto en zonas cercanas al mercado Belén como: puerto Belén y calle Venecia; se eligieron estas zonas principalmente por la gran demanda de expendio y consumo de bebidas destiladas tradicionales que existe en ellas y por presentar estas zonas, similares características socioeconómicas. El objetivo de la prueba piloto fue garantizar la validez, confiabilidad de la información y entrenamiento de los encuestadores; a fin de minimizar los errores.

Se procedió a realizar las encuestas en la zona de estudio en forma aleatoria a través de las visitas a los lugares de expendios: bares, cantinas y pasaje Paquito, de acuerdo al número de individuos presentes, se empleó para ello la técnica de la entrevista a modo de charla para evitar sesgar los resultados, en la encuesta se registró el conocimiento de la persona encuestada acerca de preferencia de consumo, graduación alcohólica, malestares de la ebriedad, etc. además de la adulteración de las bebidas destiladas tradicionales. (Ver foto N° 1)

La presente encuesta se realizó con la finalidad de obtener información sobre el mayor porcentaje en consumo de bebidas destiladas tradicionales en el mercado Belén. Una vez obtenida la información detallada de las bebidas destiladas tradicionales se procedió a la selección respectiva.

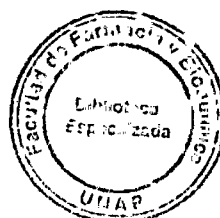
3.1.4.2. Selección de las bebidas destiladas tradicionales

La selección de las bebidas destiladas tradicionales a evaluar se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios: aquellas bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo y preferencia que se expenden en el mercado Belén.

3.1.4.3. Colección y transporte de las muestras.

Se recolectó un total de 21 bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo seleccionadas del 50% del total de los establecimientos de expendio del mercado Belén: bares, cantinas y pasaje Paquito, ubicados en el mercado Belén.

Se recolectaron las muestras debidamente rotuladas, indicando el establecimiento de origen y se colocaron en una caja de cartón para facilitar su transporte y protegerlas de la incidencia directa de los rayos solares. (Ver foto N° 2).



3.1.4.4. Procesamiento y análisis de las muestras

Los respectivos procesamientos y análisis de las muestras se realizaron, utilizando como referencia la NORMA TECNICA PERUANA (NTP) – INDECOPI y NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC) – ICONTEC, la misma que se basa en la farmacopea internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS). ⁽⁴⁶⁾⁽⁵²⁾⁽⁵³⁾⁽⁵⁴⁾⁽⁵⁵⁾⁽⁵⁶⁾⁽⁵⁷⁾⁽⁵⁸⁾⁽⁵⁹⁾

El Mercado Belén contó al momento de la investigación con un total de 14 establecimientos de expendio de bebidas destiladas tradicionales; por elección al azar simple del 50% se redujo a 7 de ellos. De cada establecimiento se tomó las 3 bebidas destiladas tradicionales con mayor porcentaje en consumo, obteniéndose un total de 21 muestras. (Ver Anexo N°8)

3.1.4.4.1. Rotulado

Para los propósitos de esta evaluación se aplicó la metodología de la observación directa de acuerdo a las definiciones establecidas en las NTP 210.027

3.1.4.4.2. Graduación alcohólica. (Ver foto N°3)

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las NTP 210.003:

Determinación de alcohol % v/v: Se utilizó un alcoholómetro de doble escala (0-100): temperatura en 25°C y graduación alcohólica en grados Gay Lussac, también se utilizó el método de Picnometría a 20 °C, utilizando un picnómetro de 5 ml con termómetro incorporado.

3.1.4.4.3. Requisitos organolépticos

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las NTP 210.009 y las siguientes:

La bebida destilada tradicional debe estar exenta de coloraciones, olores y sabores extraños causados por agentes contaminantes o artificiales que no sean propios de la materia prima utilizada.

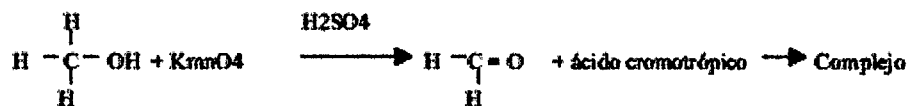
La bebida destilada tradicional no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causen daño al consumidor.

3.1.4.4.4. Metanol

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las NTP 210.022 y las siguientes:

Principio del método

El metanol es oxidado a metanal por acción del permanganato de potasio en presencia de ácido fosfórico, sobre el destilado de la muestra, el cual se ha diluido convenientemente para tener una concentración de 5% Alc. Vol. De etanol. El metanal formado, se hace reaccionar en medio sulfúrico con ácido cromotrópico. La absorbancia de la solución violeta obtenida se determina a 575 nm y se compara con una grafica de calibración.



Preparación de reactivos

Solución de Ácido Cromotrópico (ácido 4,5 dihidroxinaftalen 2,7 disulfónico): se disolvió 50 mg del ácido en 35 ml (cm^3) de agua. Se colocó esta solución en un baño de agua helada y se agregó con precaución, por pequeñas porciones y agitando, 75 ml (cm^3) de ácido sulfúrico concentrado. Esta solución se preparó en el momento del uso.

Solución patrón de metanol: (0.5 g por litro de alcohol al 5 %):

Metanol P.A.....	0.5 g
Alcohol absoluto exento de metanol.....	50 ml (cm^3)
Agua destilada c.s.p.....	1 L (dm^3)

Solución de ácido fosfórico al 50 %.

Solución de permanganato de potasio al 5 %.

Solución de Sulfito Neutro de Sodio al 2 % (p/v).

Determinación de Metanol (ver flujograma N° 1).

Trabajando con el destilado obtenido para la determinación del contenido alcohólico, se procedió de la manera siguiente:

Se diluyó el destilado hasta llevar su contenido etanólico al 5% Alc. Vol. En un tubo de ensayo con tapón esmerilado, se colocaron 0.5 ml (cm^3) del destilado diluido, se agregó una gota de ácido fosfórico al 50 %; y dos gotas de solución de permanganato de potasio al 5 %, se agitó y se dejó en reposo por 10 minutos. Se decoloró la solución por adición de algunas gotas de la solución de sulfito neutro de sodio, evitando un exceso.

Se agregó 5 ml (cm³) de la solución de ácido cromotrópico al 0,05 % y se llevó al baño María a 70 °C por 20 minutos. Se determinó la absorbancia a 575 nm, se utilizó como blanco una solución de etanol al 5 %, tratada en condiciones idénticas.

Se relacionó la absorbancia obtenida con una gráfica de calibración lograda de la manera siguiente:

En una serie de matraces volumétricos de 50 ml (cm³), se colocaron 2.5 ml; 5 ml; 10 ml; 15 ml; 20 ml y 25 ml (cm³) de la solución de metanol al 0.5 g/l (dm³), y se completó a la marca con una dilución al 5 % Alc. Vol. De etanol absoluto. Estas soluciones contenían, por litro en etanol del 5 %, 0.025 g; 0.05 g; 0.10 g; 0.15 g; 0.20 g; y 0.25 g de metanol.

Con alícuotas de 0.5 ml (cm³), se procedió como se indicó y se determinó la absorbancia a 575 nm, se utilizó como blanco una solución de etanol absoluto al 5 % Alc. Vol. Tratada en condiciones idénticas.

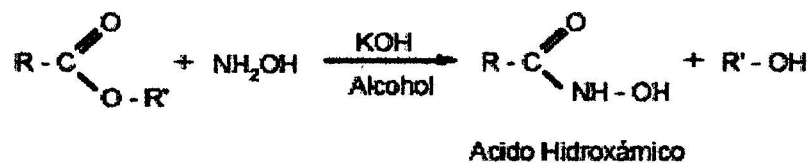
La concentración de metanol se expresó en mg por l (dm³) de alcohol anhidro. La concentración se determinó a través de la curva de calibración.

3.1.4.4.5. Esteres totales

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las NTP 210.003 y las siguientes:

Principio del Método

Los esteroides reaccionan cuantitativamente con hidroxilamina (H₂NOH) en solución alcalina, para formar ácido hidroxámico, el mismo que después de la acidificación, forma complejos coloreados con iones férricos.



La concentración de éster es proporcional a la absorbancia (A) a 525 nm, a una concentración constante de alcohol y se calculó con la curva estándar siguiente:

A grado alcohólico constante: Se graficó A vs una concentración conocida de acetato de etilo en destilados alcohólicos de 20% Alc. Vol.

Reactivos

Acido clorhídrico 4 M: en un matraz volumétrico de 1000 ml, se colocó 333 ml de HCl, se diluyó y completó con agua hasta la marca.

Solución de cloruro férrico 0.37 M: en un matraz volumétrico de 500 ml se disolvió 50 g de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, en aproximadamente 400 ml de agua. Se agregó 12.5 ml de HCl 4 M y completó con agua hasta la marca.

Solución de clorhidrato de hidroxilamina 2 M: en un matraz volumétrico de 500 ml se disolvió 69.6 g de $\text{H}_2\text{NOH} \cdot \text{HCl}$ en aproximadamente 400 ml de agua. Se enfrió y completó con agua hasta la marca. Almacenar refrigerado.

Solución de hidróxido de sodio 3,5 M: En un matraz volumétrico de 500 ml, se disolvió 70 g de NaOH en aproximadamente 400 ml de agua. Se enfrió y completó con agua hasta la marca.

Preparación de Soluciones Patrón de Acetato de Etilo.

Soluciones para la curva de calibración

Solución patrón N°1 (para la curva de calibración): 0.333 g de acetato de etilo/l de destilado alcohólico a 20% Alc. Vol. Se pesó 0.1667 g de acetato de etilo y transfirió cuantitativamente a un matraz volumétrico de 500 ml, conteniendo destilado alcohólico de 20% Alc. Vol., y completó hasta la marca con el mismo destilado alcohólico.

Solución de trabajo para la curva de calibración: A una serie de 5 matraces volumétricos de 100 ml, se agregó con ayuda de pipetas o buretas, 0.0; 15.0; 30.0; 45.0; 60.0 ml la solución patrón N°1, se completo hasta la marca con destilado alcohólico de 20% Alc. Vol., y mezclar.

Las soluciones contuvieron 0.0; 5.0; 10.0; 15.0 y 20 mg de acetato de etilo/100 ml de 20% Alc. Vol., respectivamente.

Determinar el grado alcohólico como se indica en la NTP 319.229, NTP 210.003 ó NTP 211.004.

Determinación de esteres (ver flujograma N° 2).

Se preparó la solución patrón de la mezcla reactiva, inmediatamente antes de su uso, se combinó 5,0 ml de $H_2NOH.HCl$ y 5,0 ml de NaOH 3,5 M, por cada solución patrón y de trabajo.

Solución de referencia: Se preparó la solución de referencia, se pipeteó 4 ml de mezcla reactiva y 2 ml de HCl 4 M, en un tubo de ensayo de 25 mm x 200 mm. Se mezcló y agregó 2,0 ml de la muestra.

Solución de ensayo: se pipeteó 2 ml de muestra y 4 ml de mezcla reactiva en otro tubo de ensayo de 25 mm x 200 mm. Se mezcló y dejó reaccionar por un periodo de 1 min a 20 min. Se añadió 2 ml de HCl 4 M y mezcló.

A la solución de referencia, se añadió 2 ml de solución de FeCl₃. Se enjuagó dos veces la celda de referencia con esta solución, se llenó y colocó en el portaceldas

A la solución de ensayo, se añadió 2 ml de solución de FeCl₃ y mezclar. Se completó la lectura para cada solución de ensayo antes de proceder con la siguiente. Se enjuagó dos veces la celda de la muestra de ensayo, se llenó y colocó en el portaceldas.

Debido a que el color de la muestra se desvanece rápidamente, se tomó inmediatamente la lectura de la absorbancia a 525 (A) nm. Se calculó y se obtuvo la variación de la absorbancia:

$$\Delta A = A_{\text{muestra}} - A_{\text{referencia}}$$

Preparación de la curva de calibración

Se analizó las soluciones de trabajo

Se graficó la ΔA vs la concentración de acetato de etilo (g/100 ml a 20% Alc. Vol.).

3.1.4.4.6. Aldehídos totales

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las NTP 210.020 y las siguientes:

Principio del método

El método se basa en la reacción del acetaldehído con bisulfito en exceso, determinando el bisulfito consumido por titulación iodométrica.

Preparación de reactivos

Solución de metabisulfito de potasio [$K_2S_2O_5$]: En un matraz volumétrico de 1000 ml, se disolvió 15g de $K_2S_2O_5$ en agua, se agregó 70 ml de ácido clorhídrico, y completó con agua hasta la marca.

Solución fosfato – EDTA: En un matraz volumétrico de 1000 ml, se disolvió 200g de $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ y 4.5g de Na_2H_2EDTA en agua, se completó con agua hasta la marca.

Ácido clorhídrico diluido: En un matraz volumétrico de 1000 ml, se diluyó 250 ml de HCl, se completó con agua hasta la marca.

Solución de borato de sodio: En un matraz volumétrico de 1000 ml, se mezcló 100g de H_3BO_3 con 170g de NaOH y completó con agua hasta la marca.

Solución de almidón al 0.2%: Se preparó en el instante; se pesó 0.2 gr. de almidón, se disolvió en agua destilada hasta formar una pasta, luego a esta pasta se agregó 100 ml de agua destilada en ebullición, luego se colocó en un frasco ámbar.

Solución de Yodo 0.1 M: Se pesó 12,69 gr. de yodo, se colocó en un vaso que contenía 25 gr. de yodato de potasio que se disolvió en 50 ml. de agua destilada, se agitó hasta disolver, se colocó en una fiola de 1000 ml. y se enrasó hasta la marca.

Solución de Yodo 0.05 M: Se pesó 6,345 gr. de yodo, se colocó en un vaso que contenía 25 gr. de yodato de potasio que se disolvió en 50 ml. de agua destilada, se agitó hasta disolver, se colocó en una fiola de 1000 ml. y se enrasó hasta la marca.

Determinación de aldehídos totales (ver flujograma N° 3).

Se determinó el grado alcohólico como se indica en la NTP 319.229, NTP 210.003 ó NTP 211.004.

En un matraz Erlenmeyer de 100 ml, que contenía 300 ml de agua desaireada y 10 ml de solución de $K_2S_2O_8$, se pipeteó 50 ml de muestra (contenido de acetaldehído ≤ 30 m), reducido a aproximadamente 50% Alc. Vol. ó 25 ml de producto de alto grado alcohólico y 25 ml de agua. Se tapó el matraz, se agitó para mezclar y se dejó en reposo 15 min.

Se agregó 10 ml de solución de fosfato – EDTA (el pH estuvo entre 7.0 a 7.2.). Se tapó el matraz, se agitó para mezclar y se dejó reposar 15 min adicionales.

Se agregó 10 ml de HCl diluido y aproximadamente a 10 ml de solución de almidón al 0.2% que se preparó en el instante, como indicador, se agitó para mezclar.

Se añadió solución de I_2 0.1 M, en cantidad suficiente para destruir el exceso de bisulfito y se llevó la solución al punto final de azul claro.



Se añadió 10 ml de solución borato y se tituló rápidamente el bisulfito liberado con solución de I₂ 0.05 M, se utilizó una bureta de 10 ml, se alcanzó el punto final azul claro, se agitó suave y constantemente y evito la luz solar directa.

Para determinar el contenido de aldehídos totales expresados en miligramos de acetaldehído por cada cien mililitros de alcohol anhidro se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Aldehídos totales, mg acetaldehído/ 100 ml AA} = 22 \times (V_1 \times M_1) \times F_D \times F_G$$

Donde:

V₁: volumen de solución de I₂ (0.05 M) gastados en la titulación, ml

M₁: Molaridad de la solución de I₂ (0.05 M)

V_M: Volumen de muestra utilizados, ml

F_D: Factor de dilución de la muestra = 100/V_M

G_A: Grado alcohólico de la muestra a 20° C, % Alc. Vol.

F_D: Factor de corrección para alcohol anhidro = 100/G_A

3.1.4.4.7. Furfural

Para los propósitos de esta evaluación se aplicaron las definiciones dadas en las Norma NTC 269 y las siguientes:

Análisis cualitativo.

Principio del método:

El método consiste en tratar una alícuota de la muestra a analizar , con anilina incolora en medio ácido a 15° C. el color desarrollado por la muestra se compara con un blanco correspondiente a una solución hidroalcohólica exenta de furfural y con la misma concentración de alcohol que la muestra.

Determinación de furfural (ver flujograma N° 4).

Se midió 50 ml de la muestra y se llevó a un balón con tapa esmerilada. Se adicionaron 2 ml. de anilina incolora y 2 ml. de ácido acético glacial. La mezcla se colocó en un baño de hielo a 15 °C durante 5 minutos. (Bajo estas condiciones la intensidad de color desarrollado fue el máximo).

Luego se comparó el color tomado por la muestra con el de una solución de alcohol en agua de la misma concentración y preparada a partir de alcohol etílico libre de furfural y tratada de la misma manera que la muestra. La coloración rojo salmón indicó la presencia de furfural en las muestras.

3.1.5. Materiales

3.1.5.1. Material a Analizar .

Bebidas destiladas tradicionales.

3.1.5.2. Materiales de Laboratorio .

Algodón hidrófilo.

Balón x 100 ml.y 250 ml.

Baguetas de vidrio.

Granos de SiC (Carborundum).

Cocina eléctrica de una hornilla.

Cronometro.

Cubetas espectrofotométricas.

Fiolas de 25, 100 y 200 ml con tapa esmerilada.

Gradillas porta tubos x 48.

Guantes descartables.

Mascarillas descartables.

Luna de reloj.

Papel aluminio.

Papel indicador de pH.

Parafilm (American-National-Can)

Perilla de absorción

Piceta.

Pipeta volumétrica de 1, 2, 5 y 10 ml

Plumón marcador de vidrio.

Probeta de vidrio de 5, 10, 50 y 100 ml.

Tubos de ensayo con tapa esmerilada.

Vaso precipitado de 30, 50, 100, 200 y 250 ml.

3.1.5.3. Equipos e Instrumentos .

Alcohómetro de doble escala (0 – 100 °C)

Balanza analítica digital AAA 250 LE

Baño de agua “Wáter Bath Eyela SB-35”.

Destilador “Destilation-AC-L8 Optic Ivymen System”

Espectrofotómetro “Jenway 6505 UV/VIS.

Picnómetro de 5 ml con termómetro incorporado.

Termómetro

Refrigerador “INRESA. No frost, maxi life”

3.1.5.4. Reactivos.

Acetato de etilo.

Acido cromotrópico (acido 4,5 dihidroxinaftalen 2,7 disulfónico).

Acido sulfúrico concentrado H_2SO_4 .

Acido fosfórico H_2PO_4

Acido Clorhídrico HCL

Acido acético glacial.

Acido bórico.HBO₃

Agua destilada.

Anilina.

Clorhidrato de hidroxilamina H₂NOH.HCL

Etanol absoluto exento de metanol.

Tricloruro férrico hexa hidratado FeCl₃.6H₂O

Hidróxido de sodio NaOH

Metanol P.A CH₃OH

Metabisulfito de potasio K₂S₂O₅

Sulfato de sodio duodecahidratado Na₂HPO₄.12H₂O

Permanganato de potasio.KMnO₄

Solución de almidón 0.2%.

Solución de yodo 0.1 M y 0.05 M.

Sulfito neutro de sodio.

3.1.5.6. Otros Materiales

Manguera.

Papel Tissue

Tijera

Stikers para rotular.

3.1.6. Análisis e interpretación de datos

Para una mejor comprensión, el análisis descriptivo de los datos se realizó utilizando la Estadística Descriptiva mediante tablas univariadas, gráficos y promedios, todo con la ayuda del programa estadístico SPSS versión 17 y EXCEL 2003 para Windows XP.

CAPITULO IV

4.1. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los laboratorios de análisis instrumental y química analítica de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, durante los meses Mayo – Junio del 2010. Se evaluó el cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén. Durante la evaluación se realizó la identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo; el cumplimiento de las normas técnicas y normas métricas peruanas con respecto al rotulado y cerramiento; el análisis organoléptico; la graduación alcohólica; los niveles de alcohol metílico y congéneres con respecto a los límites permisibles establecidos por la NTP.

4.1.1. Identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo. (Ver Tabla N° 1 y Gráfico N° 1

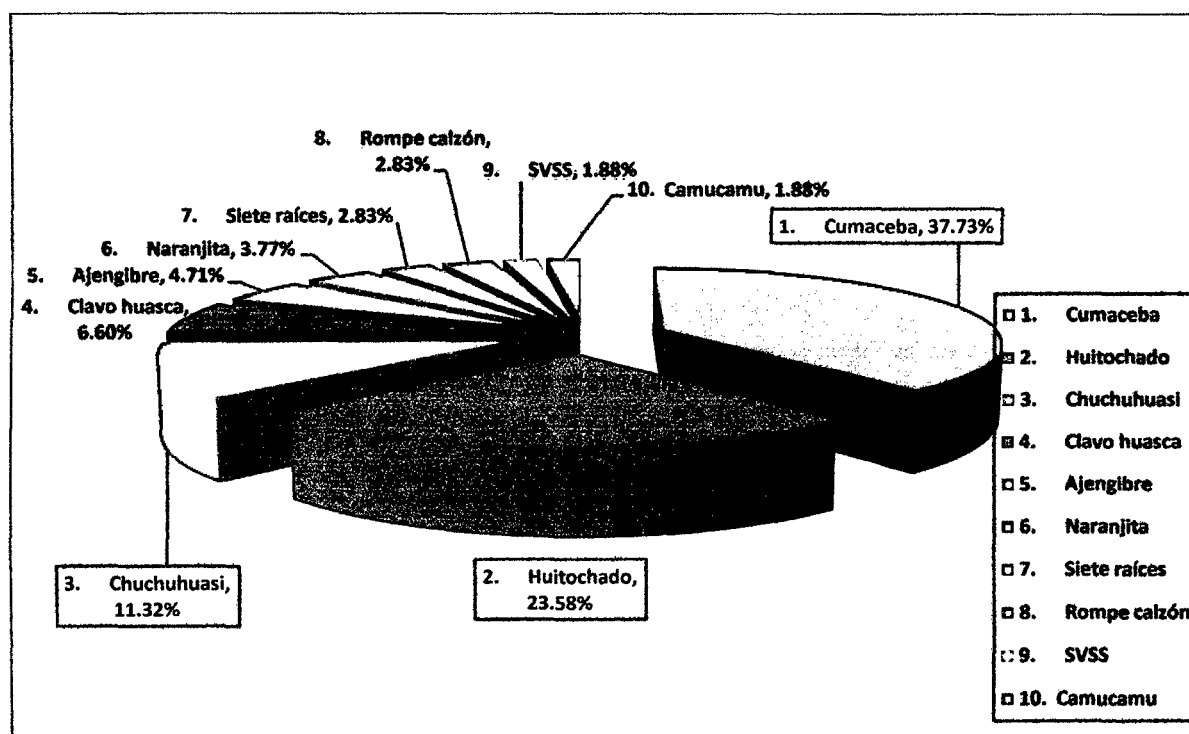
Para la identificación de las bebidas destiladas de mayor consumo, se entrevistó a los consumidores presentes en los lugares de expendios (cantinas, bares, pasaje Paquito), identificándose tres bebidas de mayor porcentaje en preferencia de consumo, siendo: **Cumaceba, Huitochado y Chuchuhuasi** respectivamente.



Tabla N° 1 Identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo de acuerdo al mayor porcentaje de preferencia

BEBIDAS DESTILADAS TRADICIONALES	PERSONAS ENCUESTADAS	PORCENTAJE DE PREFERENCIA
Cumaceba	40	37.73 %
Huitochado	27	23.58 %
Chuchuhuasi	13	11.32 %
Clavo huasca	07	6.60 %
Ajengibre	05	4.71 %
Naranjita	04	3.77 %
Siete raíces	03	2.83 %
Rompe calzón	03	2.83 %
SVSS	02	1.88 %
Camucamu	02	1.88 %
TOTAL	106	100 %

Gráfico N° 1 Identificación de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo de acuerdo al mayor porcentaje de preferencia



4.1.2. Cumplimiento de las normas técnicas y normas métricas peruanas con respecto al rotulado y cerramiento. (Ver Tabla N° 2)

Durante la evaluación de las muestras de bebidas destiladas tradicionales se observó el incumplimiento absoluto de lo estipulado por la NTP 210. 027 y NMP 001 en lo que respecta al rotulado y cerramiento.

Tabla N° 2 Cumplimiento de las normas técnicas y métricas con respecto al rotulado y cerramiento por establecimiento.

Establecimiento	Muestra	Rotulado	Cierre
A	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
B	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
C	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
D	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
G	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
H	Cumaceba	Ausente	No cumple
	Chuchuhuasi	Ausente	No cumple
	Huitochado	Ausente	No cumple
L	Cumaceba	Incompleto	No cumple
	Chuchuhuasi	Incompleto	No cumple
	Huitochado	Incompleto	No cumple

4.1.3. Análisis organoléptico:

Tabla N° 3 Análisis organolépticos de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo

	Bebida Destilada Tradicional					
		SI	NO		SI	NO
Descripción	Aguardiente macerado con frutas	X		Aguardiente macerado con cortezas	X	
Aspecto	Límpido		X	Límpido		X
	Turbio	X		Turbio	X	
	Brillante		X	Brillante		X
Color	Característico de la fruta macerada	X		Característico de la corteza macerada	X	
Olor	Ligeramente alcoholizado	X		Ligeramente alcoholizado	X	
	Recuerda a la materia prima de la cual procede.	X		Recuerda ligeramente a la materia prima de la cual procede	X	
	Frutas maduras		X	Corteza		X
	Es intenso		X	Intenso		X
	Amplio		X	Amplio		X
	Perfume fino		X	Perfume fino		X
	En estructura y equilibrio exento de elementos extraños		X	En estructura y equilibrio exento de elementos extraños		X
Sabor	Ligeramente alcoholizado	X		Ligeramente alcoholizado.	X	
	Sabor que recuerda a la materia prima de la cual procedé.	X		Ligero sabor que recuerda a la materia prima de la cual procedé.	X	
	Frutas maduras		X	Corteza		X
	Es intenso		X	Intenso		X
	Fino		X	Fino		X

De acuerdo al análisis organoléptico, las muestras no cumplen en aspecto, olor, sabor y si cumplen en color, con respecto a la NTP 211. 009 y NTP 211.001.

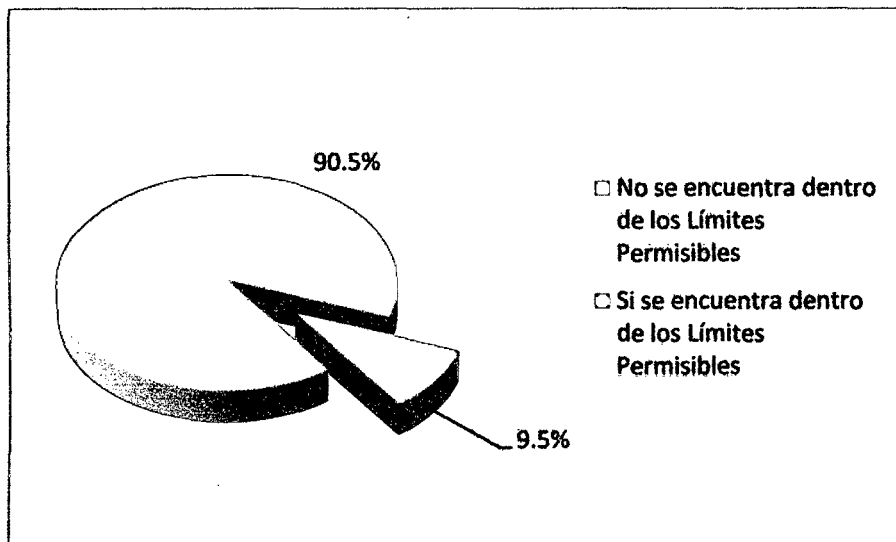
4.1.4. Graduación alcohólica (°GL).

Tabla N ° 4 Valor del Grado alcohólico de las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo por establecimientos.

Establecimientos	Muestras	Grado alcohólico (GL)
A	Cumaceba	20
	Chuchuhuasi	27
	Huitochado	11
B	Cumaceba	28
	Chuchuhuasi	25
	Huitochado	08
C	Cumaceba	30
	Chuchuhuasi	30
	Huitochado	20
D	Cumaceba	28
	Chuchuhuasi	27
	Huitochado	20
G	Cumaceba	25
	Chuchuhuasi	25
	Huitochado	20
H	Cumaceba	25
	Chuchuhuasi	20
	Huitochado	20
L	Cumaceba	24
	Chuchuhuasi	18
	Huitochado	20

La tabla N° 4 representa los valores de graduación alcohólica de las muestras, siendo el valor mínimo con 08 °GL procedente del establecimiento B, y el valor máximo con 30 °GL procedente del establecimiento C.

Gráfico N° 2 Porcentaje promedio de muestras que se encuentran dentro de los límites permisibles con respecto a Graduación alcohólica.



El grafico N° 2 representa en porcentaje promedio los límites permisibles con respecto a la graduación alcohólica, en la cual el 9.5% no se encuentra dentro de los límites y el 90.5% si se encuentra dentro de los límites permisibles.



4.1.5. Niveles de metanol y congéneres con respecto a los límites permisibles.

4.1.5.1. Determinación de Metanol

Tabla N°5. Valores estándares de metanol.

Estandar	Abs (nm)	Conc. (mg/100 ml)
01	0.011	12.5
02	0.037	25
03	0.047	50
04	0.057	75
05	0.106	100
06	0.16	125

La tabla N°5 representa los valores estándares de metanol siendo 12.5 g/100 ml. y 125 mg/100 ml. la cantidad máxima y mínima respectivamente.

Gráfico N° 3. Valores estándar de metanol según la concentración, para la curva de calibración.

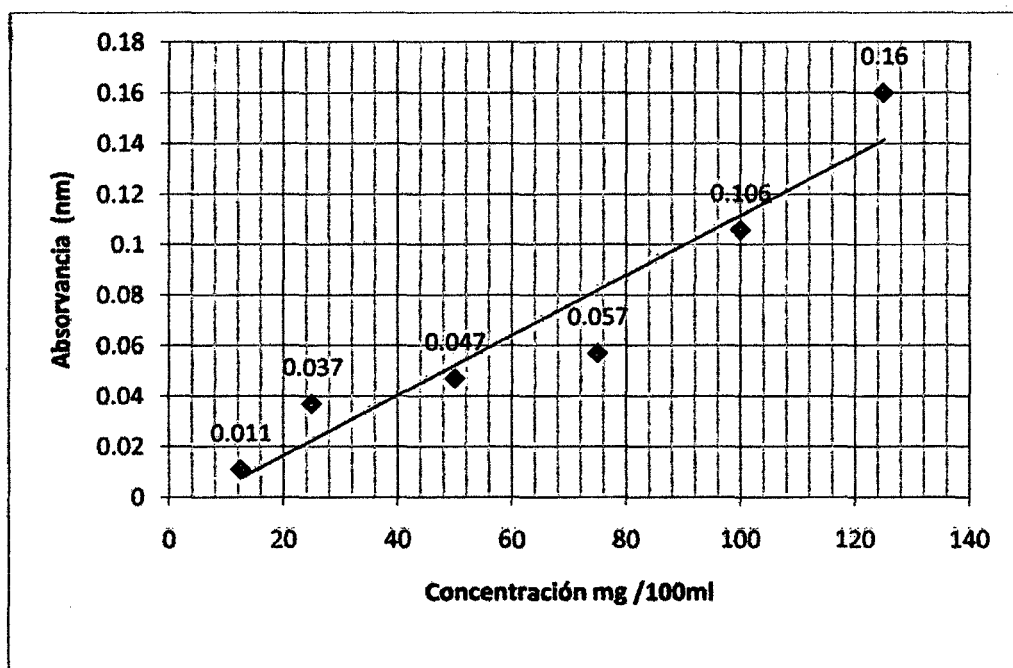


Tabla N° 5.1 Valores de metanol según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo

Muestras x Establecimientos	Abs. (nm)	Conc. (mg/100 ml)
A1	1.244	200
A2	1.179	190
A3	1.098	180
B1	0.809	140
B2	1.004	170
B3	1.431	260
C1	0.992	160
C2	1.422	250
C3	1.469	270
D1	1.327	230
D2	0.875	150
D3	1.358	240
G1	1.474	280
G2	1.281	220
G3	1.621	290
H1	1.249	210
H2	1.722	300
H3	1.866	310
L1	0.738	130
L2	0.062	80
L3	0.053	73

NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

La Tabla N° 5.1 representa los valores de metanol presentes en las muestras, siendo 73 mg/100 ml. y 310 mg/100 ml. la cantidad mínima y máxima respectivamente.

Gráfico N°3.1. Valores de metanol en las muestras según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo

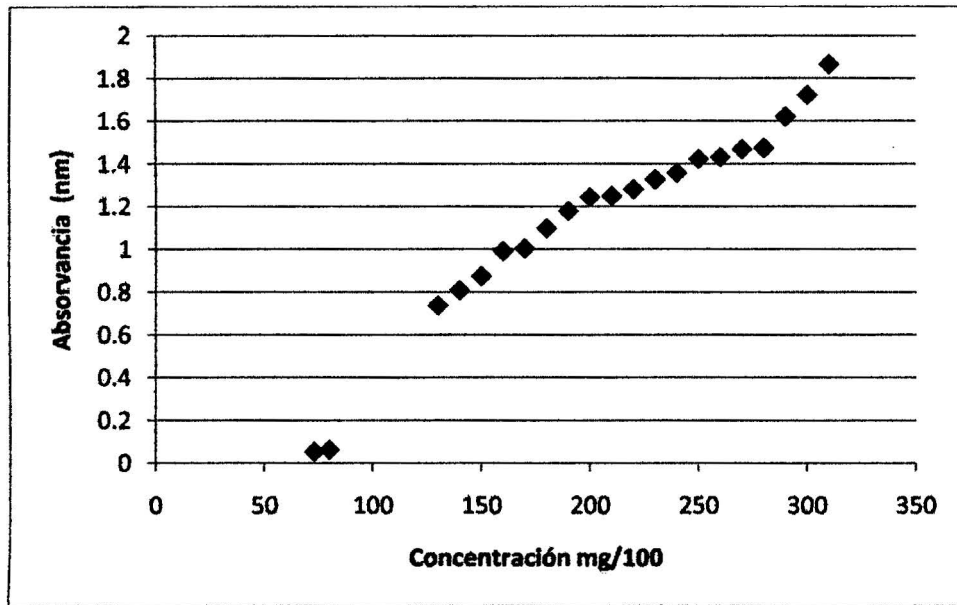
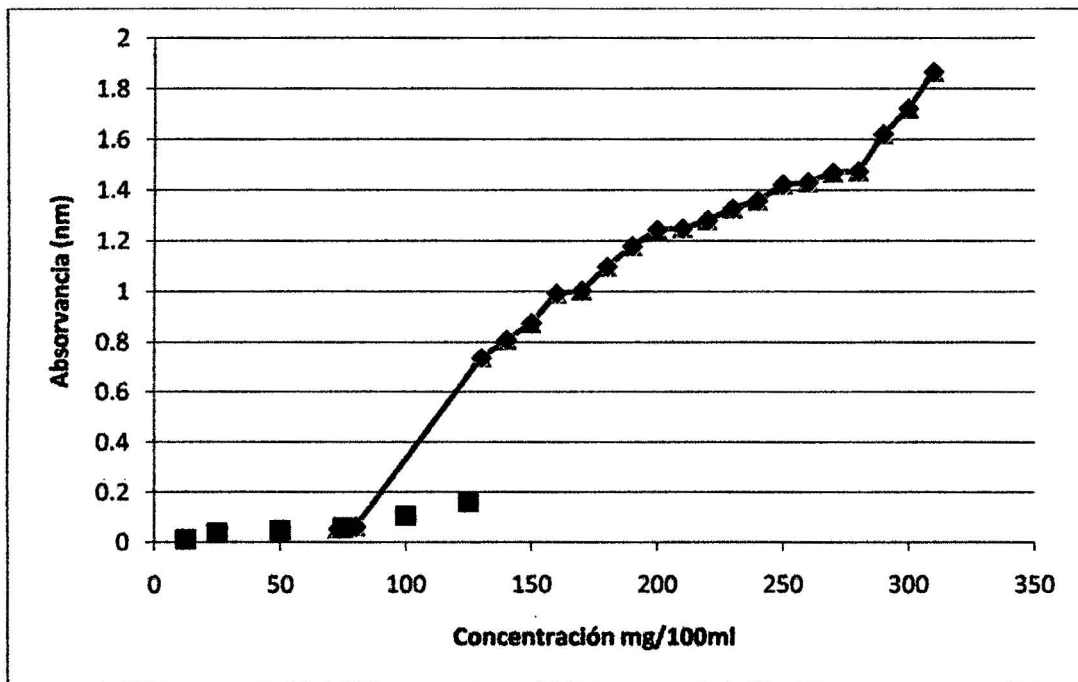


Gráfico N° 3.2. Relación de metanol mg/100 ml entre los estándares y las muestras



El gráfico N° 3.2 representa la relación entre los estándares y las muestras con respecto a las NTP, el cual el 90.5% de las muestras se encuentra fuera de los límites permisibles en relación a los estándares.

4.1.5.2. Determinación de Ésteres Totales

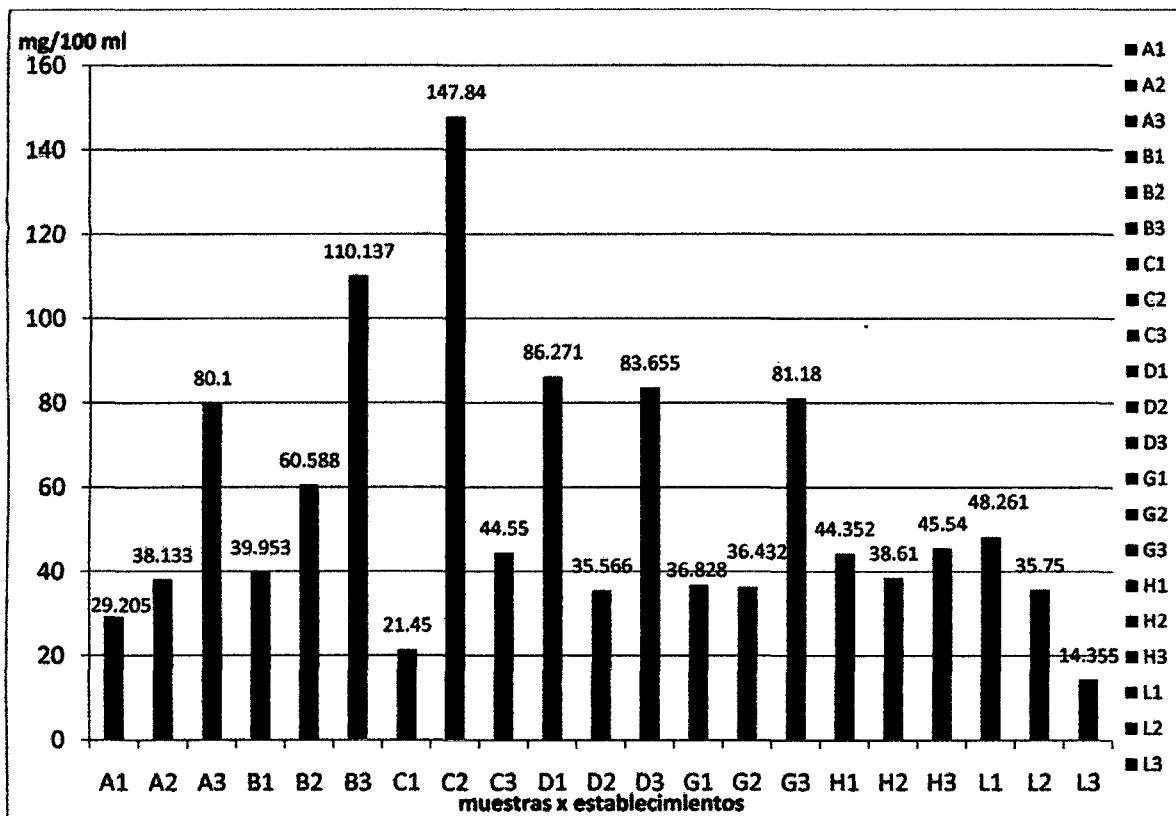
Tabla N°6 Valores de Ésteres totales según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo

Muestras por Establecimiento	Absorbancia a 525 nm.	Concentración mg/100 ml
A1	0.059	29.205
A2	0.104	38.133
A3	0.089	80.10
B1	0.113	39.953
B2	0.153	60.588
B3	0.089	110.137
C1	0.065	21.45
C2	0.448	147.84
C3	0.090	44.55
D1	0.244	86.271
D2	0.097	35.566
D3	0.169	83.655
G1	0.093	36.828
G2	0.092	36.432
G3	0.164	81.18
H1	0.112	44.352
H2	0.078	38.61
H3	0.092	45.54
L1	0.117	48.261
L2	0.065	35.75
L3	0.029	14.355

NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

La tabla N° 6 representa los valores de esteres totales en las muestras de bebidas destiladas tradicionales siendo, 147.84 mg/100 ml. y 14.355 mg/100 ml. la cantidad máxima y mínima respectivamente.

Gráfico N°4 Valores de Ésteres totales según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo



NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

En el gráfico N°4 se puede observar que el 100% de las muestras de bebidas destiladas tradicionales dan reacción positiva a Esteres, de las cuales el 90.5% se encuentran dentro del límite permisible (Max. 110 mg/100 ml), y el 9.5% muestran valores fuera del límite permisible.

4.1.5.3. Determinación de Aldehídos Totales

Tabla N°7 Valores de aldehídos totales según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo

Muestras por Establecimiento	Concentración mg/100 ml
A1	341.0
A2	0
A3	395.96
B1	62.87
B2	96.8
B3	0
C1	117.21
C2	124.54
C3	198.0
D1	392.7
D2	105.82
D3	110.0
G1	96.8
G2	123.2
G3	88.0
H1	105.6
H2	99.0
H3	55.0
L1	73.21
L2	24.42
L3	33.0

NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

La Tabla N°7 representa los valores de aldehídos totales en las muestras de bebidas destiladas tradicionales siendo, 395.96 mg/100 ml. y 33.00 mg/100 ml. la cantidad máxima y mínima respectivamente.

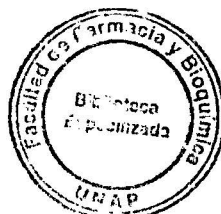
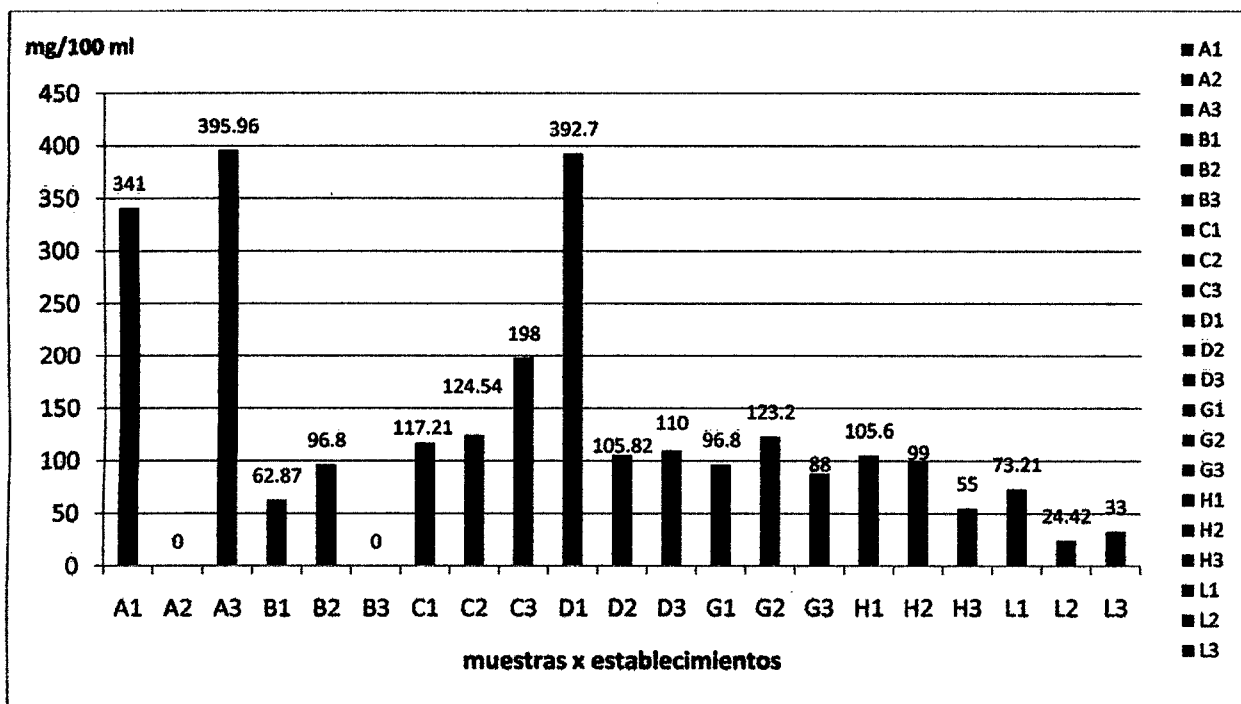


Grafico N° 5 Valores de aldehídos totales según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo



NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

El Gráfico N°5 se observa que del 100% de las muestras de bebidas destiladas tradicionales, el 19% se encuentran dentro del límite permisible (Max. 50 mg/100 ml), y el 81% muestran valores fuera del límite permisible.

4.1.5.4. Identificación de furfural (método cualitativo).

Tabla N°8. Muestras con reacción positiva a Furfural según la concentración en las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo.

Muestras por establecimiento	Presencia de furfural	Intensidad de color
A1	Si +	
A2	No -	
A3	No -	
B1	Si ++	
B2	Si +	
B3	No -	
C1	Si ++	
C2	Si +++	
C3	Si ++	
D1	Si ++	
D2	No -	
D3	Si +	
G1	Si +++	
G2	Si ++	
G3	No -	
H1	Si +	
H2	No -	
H3	Si +++	
L1	No -	
L2	No -	
L3	Si +	

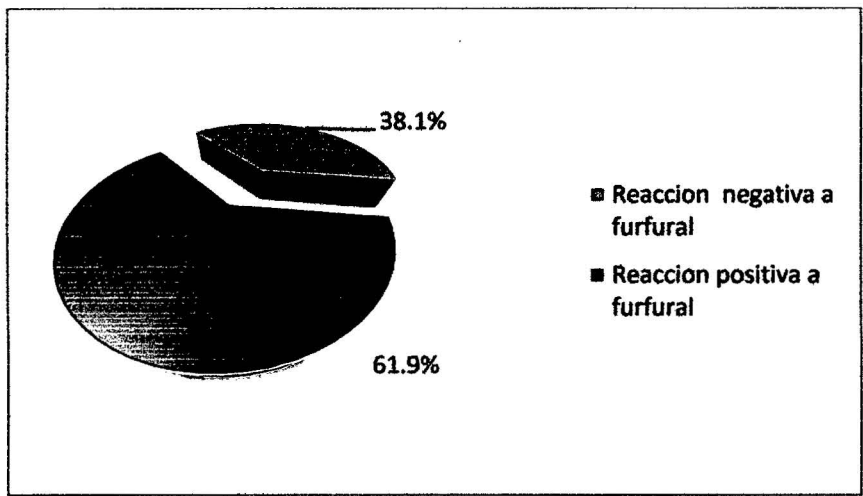
Leyenda:

Salmon	+++	Abundante
DarkSalmon	++	Regular
LightSalmon	+	Poco
	-	Negativo

NOTA: Las letras representan los establecimientos y los números representan los tipos de bebidas; 1 cumaceba, 2 chuchuhuasi, 3 huitochado.

La Tabla N°8 indica la presencia de furfural en las muestras de bebidas destiladas tradicionales a través del color rojo salmón.

Gráfico N°6. Porcentajes promedio de muestras con reacción positiva y negativa a Furfural



El gráfico N°6 presenta que el 61.9% del total de las muestras dieron reacción positiva a la presencia de furfural y el 38.1% restante dieron reacción negativa.

4.2. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como fin, la evaluación del cumplimiento de las Normas Técnicas Peruanas en bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén, en las cuales se identificaron 03 tipos de bebidas obtenidas a través de instrumentos de recolección de datos (encuestas) y seleccionados de acuerdo a la mayor preferencia de consumo en los lugares de expendio (bares, cantinas, etc.) por muestreo al azar simple; las mismas técnicas utilizadas por Pantoja y Guzmán (1999)⁽⁶⁰⁾ en su estudio, donde identificaron y evaluaron 30 bebidas destiladas tradicionales denominadas “Misiles”, las mismas que concuerdan con Barros y Porcú (2004)⁽⁶¹⁾ donde identificaron y evaluaron 19 licores artesanales.

De los resultados obtenidos en las muestras se observó el incumplimiento de lo estipulado por la NTP 210. 027 y NMP 001 en lo que respecta al rotulado y cerramiento, Barros y Porcú (2004)⁽⁶¹⁾ en su estudio conciertan el incumplimiento de lo estipulado por el Código Alimentario Argentino (C.A.A. artículo 3) respecto al rotulado y cerramiento.

Según las NTP 211. 009⁽⁴⁶⁾ y NTP 211.001 ⁽⁵⁶⁾ la bebida destilada tradicional debe estar exento de coloraciones, olores y sabores extraños causados por agentes contaminantes o artificiales que no sean propios de la materia prima utilizada, no debe contener impurezas de metales tóxicos o sustancias que causen daño al consumidor. En este trabajo se pudo distinguir que el aspecto, olor y sabor no cumplen con respecto a las mencionadas NTP; demostrando que las condiciones en que se elaboraron estas bebidas no fueron con las medidas higiénicas necesarias, Almendares (2006)⁽⁶²⁾ también demostró lo mismo.

En el caso de la Graduación alcohólica el 90.5% de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles con respecto a la NTP 210. 003 datos que conciertan con Barros y Porcú (2004)⁽⁶¹⁾ que en su estudio basaron estos parámetros de acuerdo al Código Alimentario Argentino (C.A.A. art. 1119).

Según los resultados obtenidos en la evaluación del metanol, se determinó que de las muestras analizadas el 90.5% no se encuentran dentro de los límites permisibles con respecto a la NTP 210. 022 ⁽⁵⁴⁾, según MINSA (2001) ⁽⁶³⁾ en su informe técnico define que la contaminación de metanol se debe, principalmente a un proceso de fermentación inadecuado, donde se facilita la formación de metanol por la desesterificación de las pectinas esterases presentes en las frutas y cortezas y en muchos casos por la adición de diversas sustancias como cal o excrementos animales que aceleran la fermentación favoreciendo la formación de alcoholes superiores y de metanol, estas mismas acotaciones mencionan Leal *et al.* (2007)⁽⁶⁴⁾; Según Pantoja y Guzmán (1999)⁽⁶⁰⁾ en su estudio mencionan que la presencia de metanol en las bebidas destiladas tradicionales es debido a que estas no son elaboradas a base de alcoholes puros o bien destilados, si no por el contrario que son preparados alcohólicos con alcoholes industriales, colas o flemas , y procesados por curado para hacerlas más bebibles.

En el caso de los ésteres el 90.5% de las muestras se encuentran dentro de los límites permisibles de acuerdo a lo estipulado en la NTP 211. 003, datos que coinciden con el estudio de Molina *et al.* (2007)⁽⁶⁵⁾, y atribuyen a que los esterres son producto del metabolismo de las levaduras o bien podrían haber sido formados durante su almacenamiento por la esterificación de los ácidos grasos en presencia de concentraciones altas de etanol, según Leal *et al.* (2007)⁽⁶⁴⁾ la presencia de ésteres en las bebidas destiladas tradicionales en bajas concentraciones aportan aroma a la bebida y que el nivel permisible de estos compuestos se mantienen constantes a través de una adecuada destilación con calentamiento gradual y no calentamiento brusco.

Los resultados de aldehídos en nuestro estudio determinan que el 81% de las muestras de bebidas destiladas tradicionales están por encima de los límites permisibles de acuerdo a la NTP 210. 020, Benn y Peppard (2004) ⁽¹⁵⁾ en su estudio determinaron estos compuestos en 90% de sus muestras y concluye que estos compuestos podrían generarse durante los procesos de cocimiento y/o destilación, reporte similar en el estudio de Leal *et al.* (2007)⁽⁶⁴⁾.

La determinación de furfural en nuestro estudio está basada en un análisis cualitativo utilizando la norma técnica colombiana (NTC 269) ⁽⁵⁹⁾ en la cual el 61.9 % del total de las muestras de bebidas destiladas tradicionales dieron reacción positiva para furfural; el grupo de los furanos son compuestos de origen variado pero en general provienen del procesamiento térmico de las materias primas utilizados en la elaboración de la bebida alcohólica, reporta López et al. (2003)⁽¹⁴⁾; según Cortes y Gil (2000) ⁽⁶⁶⁾ en su estudio concluye que el furfural al igual que el metanol es uno de los compuestos químicos que debe ser controlado por su toxicidad y que las mayores concentraciones de este compuesto aparecen al final de la destilación dado a su alto punto de ebullición.

La investigación científica sobre las bebidas destiladas tradicionales en el Perú es muy reciente por consiguiente la información es muy escasa, los resultados obtenidos en el presente estudio, incitan a continuar con las investigaciones más recónditas.

Al incumplir estas bebidas con los requisitos exigidos por las normas técnicas peruanas vigentes, su elaboración esta fuera de todo control, lo que amerita severas acciones restrictivas por parte de las autoridades ediles prohibiendo su venta a la población en general, en definitiva se impone la ejecución de campañas educativas en colegios, universidades, padres de familia y población en general sobre el peligro del consumo de este tipo de bebidas.

4.3. CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos en relación con los objetivos que nos planteamos, nos permitieron concluir que:

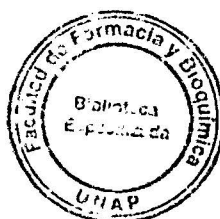
Las bebidas destiladas tradicionales identificadas en el mercado del distrito de Belén, de acuerdo a la preferencia en consumo fueron: **Cumaceba, Huitochado y Chuchuhuasi.**

Las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén, no cumplieron con lo dispuesto por la NTP 210. 027 y NMP 001 respecto al rotulado y cerramiento.

En cuanto al análisis organoléptico, las bebidas destiladas tradicionales de mayor consumo en el mercado del distrito de Belén, no cumplieron con las NTP 211. 009 y NTP 211.001.

La graduación alcohólica para las bebidas destiladas tradicionales presentaba valores dentro de lo estipulado en la NTP 210. 003.

Respecto a los niveles de alcohol metílico el 90.5% no se encuentra dentro de los límites permisibles estipulados en la NTP 210. 022, en cuanto a los congéneres las bebidas destiladas tradicionales no cumplen con las NTP, demostrándose y encontrándose no aptas para el consumo humano.



4.4. RECOMENDACIONES

- **Por tratarse de una investigación descriptiva no es posible generalizar los resultados obtenidos hacia todas las bebidas destiladas tradicionales, pero puede ser utilizada como un antecedente para la realización de nuevas investigaciones que tomen en cuenta poblaciones mayores para establecer un patrón de resultados más exacto.**
- **Continuar con la evaluación más exhaustiva de las bebidas destiladas tradicionales utilizando técnicas de mayor sensibilidad y precisión como la Cromatografía de gases.**
- **Realizar análisis de posibles contaminantes tóxicos como cadmio, zinc, cobre, plomo, aluminio y arsénico por espectroscopía de absorción atómica.**
- **Realizar evaluación de calidad microbiológica alteradora y patógena.**
- **Realizar estudios donde se compare la calidad de las bebidas destiladas elaboradas comercialmente, con las bebidas destiladas elaboradas de forma tradicional y/o artesanal.**
- **Realizar de forma continua, capacitación a los fabricantes, vendedores y consumidores acerca del consumo inadecuado y del peligro de la producción de bebidas destiladas tradicionales, e implementar buenas prácticas de manufactura en el proceso de elaboración.**

CAPÍTULO V

5.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Aguilera, D. Identificación de parámetros obtenidos por métodos analíticos para discriminar al tequila por categoría y región de producción. [Tesis de Maestría]. México: Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara; 2003.
2. De Vera y López, V. Tratado de fabricación de aguardientes y alcoholes. Argentina: Editorial Panamericana; 2000.
3. Pan American Health Organization, PAHO. [Sitio en internet]. Disponible en: [http://www.paho.org/sustancias químicas.htm](http://www.paho.org/sustancias_quimicas.htm), Consultado 08 de febrero de 2010.
4. Cordero, E. Determinación de congenéricos en aguardientes fabricados en forma Ilícita. [Tesis de Graduación]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos; 1979.
5. Sandoval, H. Determinación cuantitativo por cromatografía gas-líquido de los alcoholes: metanol, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, 3-metil-1-propanol, 2-pentanol y 3-metil-1-butanol, que se encuentran presentes en licores de preparación clandestina (Aguardientes). [Informe del Examen General de Integración]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos. 1984.
6. Sandoval, H. Análisis del boj, bebida fermentada indígena tradicional elaborada en el departamento de alta Verapaz. [Tesis de Graduación]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos; 1988.

7. Pirir, G. Determinación de la concentración de componentes volátiles y azúcares reductores en vinos de uva y naranja elaborados en la ciudad de Guatemala. [Tesis de Graduación]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos; 1990.
8. Varona, M; Suárez, G. Estudio de un brote de intoxicación por alcohol metílico. Santa Fe de Bogotá, 1,994. (8)
9. Instituto Nacional de Medicina Legal. [Sitio en internet]. <http://www.inml.org/Toxicologia.htm>. Consultado 10 de febrero de 2010.
10. Barceloux, G, Bond, G. Randall, and *et. al.*, Practice guidelines on the treatment of methanol poisoning. American academy of clinical toxicology, Harrisburg, Pennsylvania, 2002. 109 (16): 632 – 634.
11. Lopez, M; Dufour, J. Tequilas: charm analysis of blanco, reposado, and añejo tequilas. *ASC Symposium Series*, 2001, 782: 63 – 72.
12. Ferreira, V. Escudero, A; loopez, R; Cacho, J. Chemical characterization of the aroma of Grenache rosé wines. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2002. 50 (14): 4048 – 4054.
13. Salas, O. Identificación y cuantificación de metanol en perfumes de cinco marcas nacionales por cromatografía de gases. [Tesis de Graduación]. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos. 2002.
14. Lopez, M; Mancilla, N; Mendoza, G. Molecular structures of fructans from *Agave tequilana* Weber var. azul. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2003. 51(27): 7835-7840.



15. Benn, M; Peppard, L. Characterization of tequila flavor by instrumental and sensory analysis. *Journal of agricultural and food chemistry*, Barcelona. 2004; 44: 557-566.
16. De León – Rodríguez, A; Gonzales – Hernandez, L. Barba de la Rosa, A; Es calante – Minakata, P; Lopez, M. Characterization of volatile compounds of mezcal, an ethnic alcoholic beverage obtained from *Agave salmiana*. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2006. 54: 1337 – 1341.
17. Nederlandwereldomroep. RNW. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.rnw.nl/espanol/article/intoxicacion-con-alcohol-adulterado.html>. consultado el 10 de Mayo 2010.
18. Odhav. Agencia informativa India. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://pe.globedia.com/mueren-personas-india-beber-licor-adulterado.http>. consultado el 10 de Mayo 2010.
19. Forosoftwarez. Waragi. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.forosoftwarez.com/post/info/9648/80-muertos-en-uganda-por-consumir-alcohol-vencido.html>. consultado el 10 de Mayo 2010.
20. Charry, H. (2010). Licor adulterado [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.munipasco.gob.pe/mpp/index.html>. consultado el 10 de Mayo 2010.
21. Andina. (2010). Licor adulterado [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.generacion.com/noticia/46163/cierran-ocho-comercios-carmen-legua-que-vendian-licor-adulterado.html>. consultado el 10 de Mayo 2010.
22. Antonio, L. Vinos y Enologías. [sitio en internet]. Disponible en: <http://www.apoloybaco.com/Aguardientes.htm>. Consultado el 10 de febrero del 2010.

23. Zonadiet. Bebidas alcohólicas destiladas. [sitio en internet]. Disponible en: <http://www.zonadiet.com/bebidas/destilacion.htm/historia>. Consultado el 10 de febrero del 2010.
24. Ramírez de la Torre, N. Historia de la destilación. [sitio en internet]. Disponible en: http://www.alambiques.com/historia_de_la_destilacion.htm. Consultado el 10 de febrero del 2010.
25. Seese, W. Química. 5ª Edición. Houston: Editorial Prentice Hall; 1998.
26. Ministerio de salud. Evaluación de riesgos: Bebidas alcohólicas artesanales. Documento técnico. Perú; 2001.
27. . Raymond, Ch. Química. 6^{ta} Edición. México: Editorial MacGraw Hill; 1998.
28. Karlson, P. Introduction to modern biochemistry. 10^{ma} Edition. USA: Academy Press. California; 1999.
29. Enciclopedia Encarta Microsoft. Microsoft Corporation. Estados Unidos de América. 2006.
30. Marcano, J. El Ron. [sitio en internet]. Disponible en: <http://www.jmarcano.com/mipais/economia/ron.html>. Consultado el 11 de febrero del 2010.
31. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos Cubano (INHA). Calidad de varios rones cubanos. [sitio en internet]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol15_2_01/ali03201.htm. Consultado el 11 de febrero del 2010.
32. Enciclopedia Larouse. Tomo I. 10ª. Edición. Barcelona, España: Editorial Larouse; 1999.

33. Katzung, B. Farmacología básica y clínica. 8ª edición. México: Editorial El Manual Moderno; 2000.
34. Goodman y Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica. 10^{ma} edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Panamericana; 2000.
35. Merck Co. Inc. Rahway. The merck index. 13ª. Edition. New Jersey, USA; 2000.
36. Blas, M. Metanol Inhalation Intoxication. Revista de la asociacion mexicana de medicina. 2000; 23 (8): 87 – 94.
37. Beutler, O. Acetaldehyde in Methods of Enzymatic Analysis. Cambridge, UK. Editorial Bergmeyer. 3rd edition. Vol. 6; 1998.
38. Apostolopoulou, A. Differences in Concentration of Principal Volatile Constituents in Traditional Greek Distillates. Madrid: Editorial Cuadecon; 2005.
39. Klaassen, C; Watkins, J. Manual de toxicología. 5ª Edición. México: Editorial McGraw-Hill Iberamericana; 2004.
40. Uribe, C. Manual de toxicología clínica. Bogotá: Editorial Temis; 2003.
41. Villanueva, A. Intoxicación por metanol. 2º Edicion. Honduras: Editorial Med. intensiva; 2002.
42. Córdoba, D. Toxicología. 4ª Edición. México: Editorial Manual Moderno; 2000.
43. Trae, B; Dreisbach, R. Manual de toxicología clínica de Dreisbach, Prevención, diagnostico y tratamiento. 7ª. Edición, Traducido de la 13ª Edición en ingles. México: Editorial Manual Moderno; 2000.

44. Barbosa, O; Ramos, G. *et al.* "UV-VIS absorption spectroscopy and multivariate analysis as a method to discriminate tequila". [Tesis de Maestría]. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara; 2006.
45. Organización Mundial de la Salud. Farmacopea internacional. 3° Edición. Editorial EAEE; España; 2005.
46. Norma técnica Peruana NTP 211. 009. BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Requisitos comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 2° Edición Pp. 5. 2005.
47. Mostacero, L; Mejía, F; Gamarra, O. Taxonomía de las fanerógamas útiles del Perú. Trujillo. Editora Normas legales.2002
48. Ruíz, J. Alimentos del Bosque Amazónico: Una alternativa para la protección de los bosques tropicales, Informe de un grupo científico de UNESCO /ORCYT. Madre de Dios. 1993, (Serie de Informes Técnicos: 225).
49. Ministerio de Salud – MINSa. La composición de los alimentos peruanos. Instituto de Nutrición. Lima. 1995. Informe Técnico ° 13.
50. Acta amazónica. The Chemical Composition of Amazonian Planta. A Catalogue, edited by sator of Fitochemistry. INPA, Manaus. 1998.
51. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP. 2006. Detalles de Mercados y Centros de Abastos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.siforestal.org.pe/IDetalleMercado.aspx.htm>. Consultado el 04 de Junio del 2010,

52. Norma Técnica Peruana NTP 210. 027. Bebidas alcohólicas. Rotulado. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 2° Edición Pp. 2. 2004.
53. Norma Métrica Peruana NMP 001. Bebidas alcohólicas. Envasado y cerramiento. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 2° Edición Pp.3. 1995.
54. Norma Técnica Peruana NTP 210. 003. Bebidas alcohólicas. Graduación alcohólica – INDECOPI. 2° Edición Pp. 6. 2005.
55. Norma Técnica Peruana NTP 210. 022. Bebidas alcohólicas. Determinación de metanol. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 2° Edición Pp. 2,5. 2003.
56. Norma Técnica Peruana NTP 211. 001. Bebidas alcohólicas. Pisco, requisitos. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 7° Edición Pp. 6,8. 2006.
57. Norma Técnica Peruana NTP 211. 003. Bebidas alcohólicas. Determinación de ésteres totales. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 2° Edición Pp. 2,9. 2003.
58. Norma Técnica Peruana NTP 210. 020. Bebidas alcohólicas. Determinación de aldehídos totales. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales – INDECOPI. 3° Edición Pp. 2,5. 2009.
59. Norma Técnica Colombiana NTC 269. Bebidas alcohólicas. Determinación del contenido de furfural. Instituto nacional de normas técnicas y certificación – ICONTEC. 2° Edición Pp. 1,5. 2005.

60. Pantoja, M; Guzmán, A. Control bromatológico y toxicológico de bebidas alcohólicas sin registro denominados “Misiles”. Instituto nacional de laboratorio de salud INLASA, Bolivia. 1999. 51-56.
61. Barros, M; Porcú, E. Calidad bromatológica de licores artesanales que se expendieron en la ciudad de San Fernando del valle de Catamarca [tesis de graduación]. Facultad de ciencias de la salud, UNCA. Argentina. 2004.
62. Almendares, J; Sabillón, N. Consumo de Bebida Alcohólica Clandestina (pachanga) en un sector Urbano de la capital hondureña. *Revista médica Hondureña*; 1992. 60: 22 – 25.
63. Ministerio de Salud – MINSA. Evaluación de Riesgos: Bebidas Alcohólicas Artesanales. Documento Técnico. Perú. 2001. 87 p.
64. Leal, A; Miquilena, R; Morán, H. Evaluación del proceso de destilación del *cocuy de pecaya* a partir de la composición de los volátiles mayoritarios. Centro de Investigaciones en Ciencias Básicas y Departamento de Química de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”. Venezuela; 2007. 7. (2): 181 – 189.
65. Molina, J; Botello, J; Estrada, A, Navarrete, J; Jimenez, H; Cardenas, M; Rico, R. Compuestos volátiles en el Mezcal. *Revista mexicana de ingeniería química*. México; 2007. 6 (1): 41 – 50.
66. Cortes, S; Gil, M; Fernández, E. Influencia del nivel de prensado y del estado de conservación del bagazo en el contenido de metanol, acetato de etilo, 2-butanol y alcohol alílico en el aguardiente de orujo. *Investigación Alimentaria*. Venezuela 2000. 316: 133 – 138.

5.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Solución patrón: Es una disolución que contiene una concentración conocida de un elemento o sustancia específica, llamada patrón primario que, por su especial estabilidad, se emplea para valorar la concentración de otras sustancias, como las disoluciones valorantes.

Expendio: Tienda donde se venden bebidas alcohólicas, tabaco y otras mercancías.

Añejamiento: Proceso de alteración u oxidación de las bebidas alcohólicas.

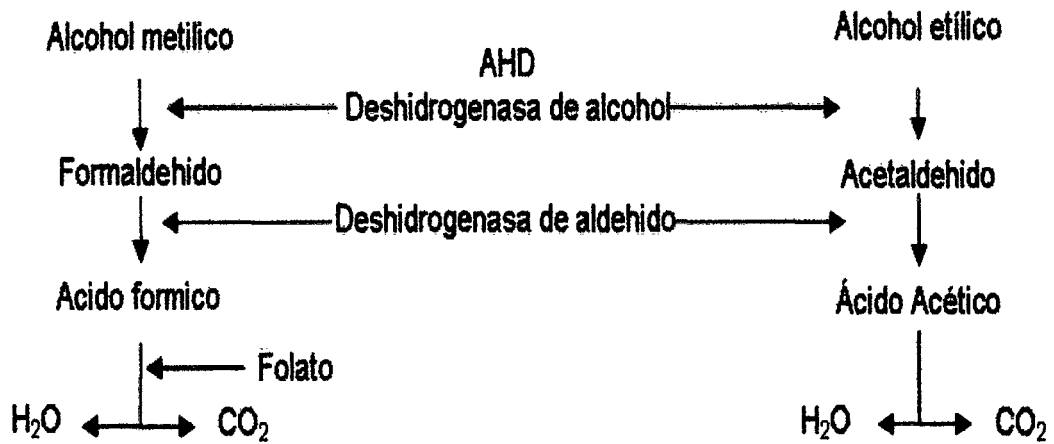
Picnometría: Método de calibrado para la determinación de densidades mediante pesada.

Curva de calibración: Método de química analítica empleado para medir la concentración de una sustancia en una muestra por comparación con una serie de elementos de concentración conocida.

Alícuota: Es el volumen o cantidad de masa que se va a emplear en una prueba de plataforma o de laboratorio.

5.3. ANEXOS:

Anexo N° 1: Relación entre la oxidación de etanol y metanol



Es importante conocer que una vez se inicie el metabolismo del metanol a formaldehído, este es un producto muy reactivo, por lo cual no se puede detectar, más no así el ácido fórmico el cual se puede medir en sangre y orina aún cuando los niveles de metanol en sangre sean negativos; la eliminación de ácido fórmico aumenta en presencia de ácido fólico, ya que este último promueve la conversión del ácido fórmico a dióxido de carbono y agua, evitando de esta manera la toxicidad. Se realiza un tratamiento alcalino (bicarbonato) para combatir la acidosis metabólica.



Anexo N°2: Encuesta de conocimiento general de bebidas destiladas tradicionales

INTRODUCCIÓN

La presente encuesta será realizada por investigadores de la UNAP, con la finalidad de obtener información sobre las bebidas destiladas tradicionales en el mercado del distrito de Belén – Iquitos – 2010; para lograr un trabajo efectivo, solicitamos su colaboración brindándonos una información veraz a las preguntas incluidas en la encuesta.

Se hace de conocimiento que las respuestas que usted puede proporcionar serán tratadas con la reserva del caso y divulgadas en conjunto.

DATOS GENERALES

CODIGO: _____

1° Nombre y Apellidos del encuestado: _____

2° Localidad: _____

3° Fecha: _____

4° Sexo: _____ **Edad:** _____

5° Ocupación: _____ **Grado de instrucción:** _____

6° Tiempo que reside en el lugar: _____

CONOCIMIENTO GENERAL DEL CONSUMIDOR

1° ¿Consumes bebidas destiladas tradicionales que se expenden en mercado del distrito de Belén?

Sí ()

b) No ()

2° ¿Con que frecuencia consumes bebidas destiladas tradicionales que se expenden en el mercado del distrito de Belén?

a) Diario ()

b) Interdiario ()

c) Semanal ()

d) Mensual ()

3° ¿Cuáles son las bebidas que Ud. Mas consume? Menciónelas:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

4° ¿Cuáles son los lugares que frecuenta para consumir estas bebidas?

a) Bares o Cantinas

b) Deposito de bebidas

c) Pasaje "Paquito"

d) Otros.

5° ¿Cuáles de estos malestares presenta Ud. después de haber ingerido bebidas alcohólicas?

- a) Dolor de cabeza ()
- b) Dolor abdominal ()
- c) Sed ()
- d) Visión borrosa ()
- e) Insuficiencia respiratoria ()

6° ¿Conoce la cantidad de grado alcohólico que contienen las bebidas que Ud. consume?

- a) Sí () b) No ()

7° ¿Conoce las consecuencias patológicas del consumir bebidas alcohólicas?

- a) Sí () b) No ()

▪ Si conoce menciónelas.....

8° ¿Conoce Ud. acerca de la adulteración de las bebidas alcohólicas?

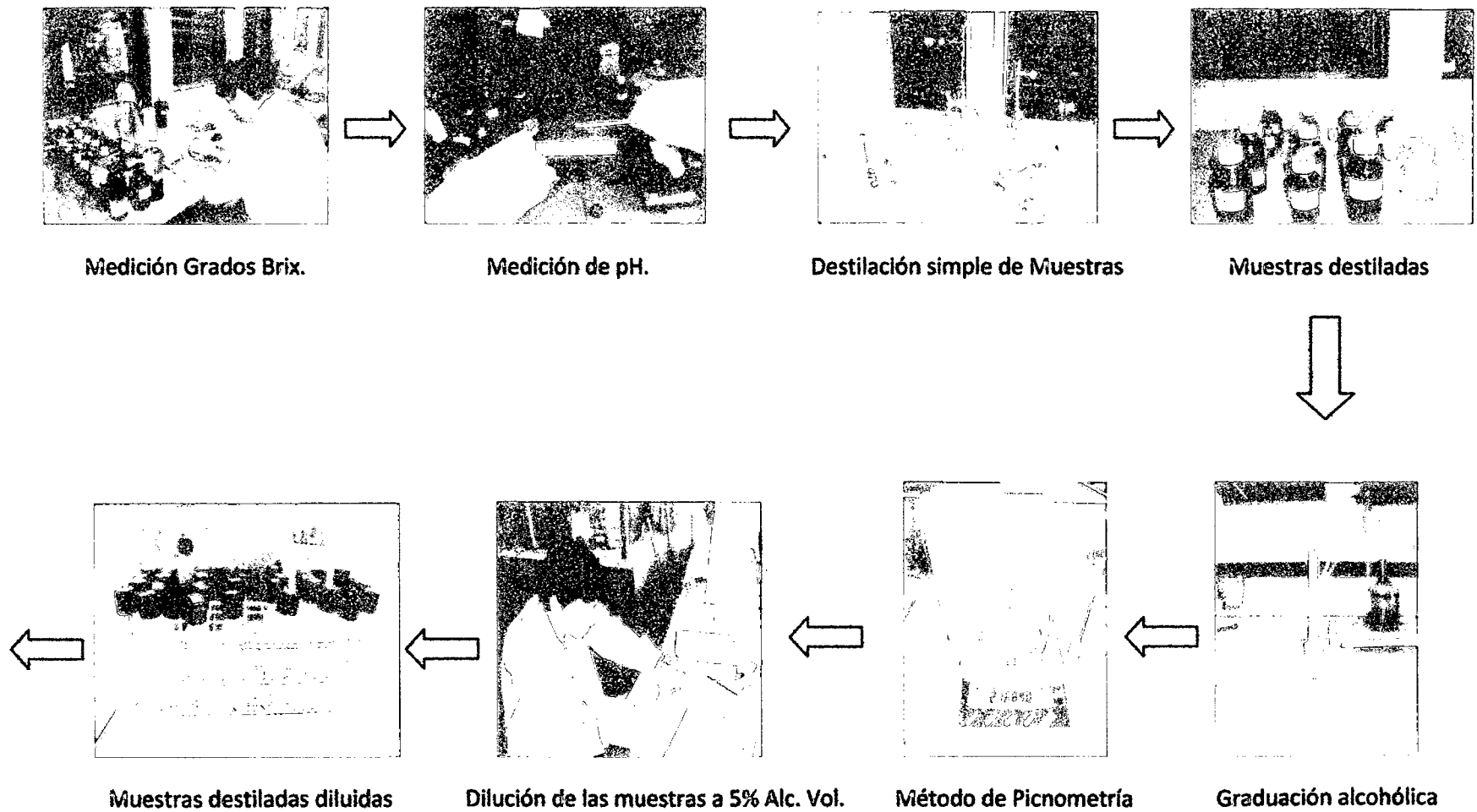
- a) Sí () b) No ()

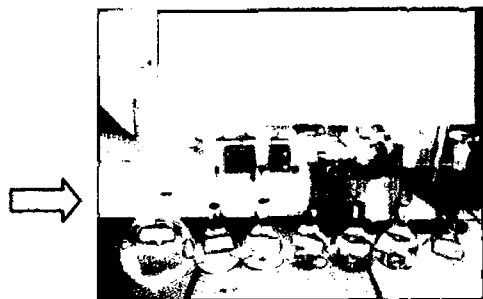
9° ¿Conoce las consecuencias patológicas del consumir bebidas alcohólicas adulteradas?

- b) Sí () b) No ()

▪ Si conoce menciónelas.....

ANEXO° 3: FLUJOGRAMA DE DETERMINACION DE METANOL





Soluciones estándar con concentración conocida



Adición de Sol. Acido Fosfórico al 50%



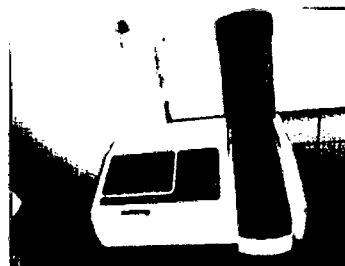
Adición de Sol. KMnO_4 5%



Adición de Sol. Ac. Cromotrópico



Lectura de Absorbancia a 575 nm.



Espectrofotómetro UV - V



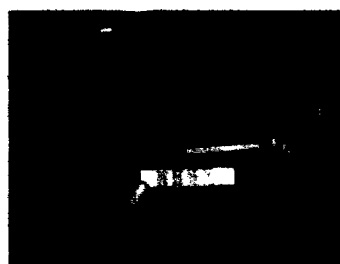
Baño María por 20 minutos



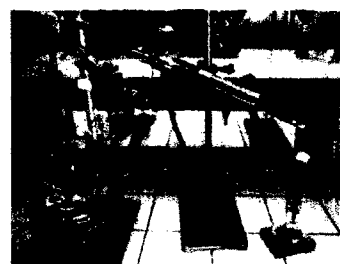
ANEXO 4: FLUJOGRAMA DE DETERMINACIÓN DE ÉSTERES



Medición Grados Brix.



Medición de pH.



Destilación por arrastre de vapor



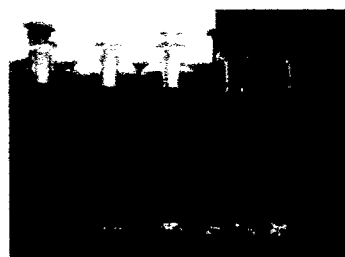
Muestras destiladas



Graduación alcohólica

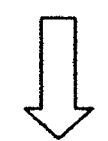
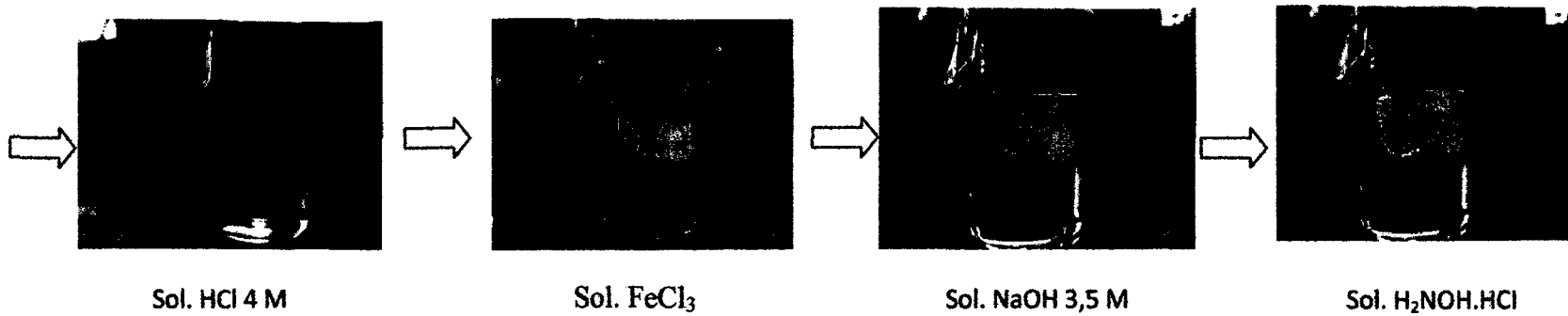


Solución patrón de Acetato de etilo



Sol. Estándar para la curva de calibración.





ANEXO N° 5 FLUJOGRAMA DETERMINACION DE ALDEHIDOS TOTALES



Medición Grados Brix.



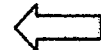
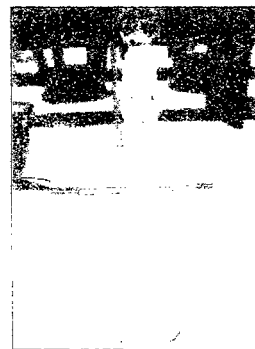
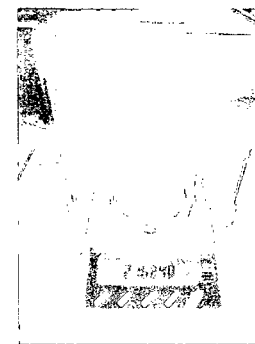
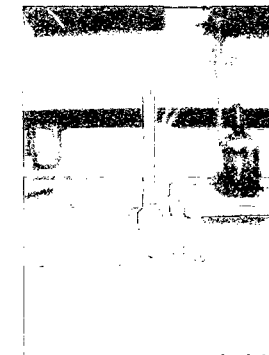
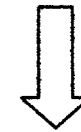
Medición de pH.



Destilación simple de Muestras



Muestras destiladas

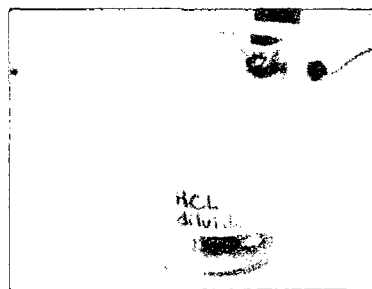
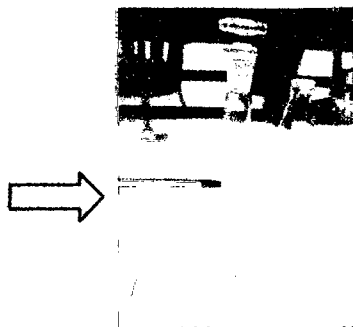


Adición de 50 ml de la Muestra a analizar

Adición 10 ml de Sol. $K_2S_2O_5$

Graduación alcohólica

Método de Picnometría

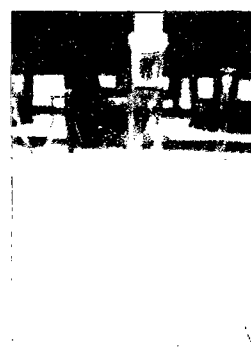
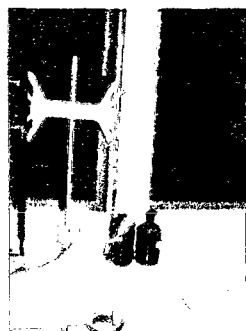


Adición 10 ml de Sol. Fosfato – EDTA

Adición 10 ml de Sol. HCl diluido

Adición 10 ml de Sol. Almidón 0.2%

Titulación con Sol. I_2 0.1 M



Punto final de titulación Azul claro

Titulación con Sol. 0.05 M

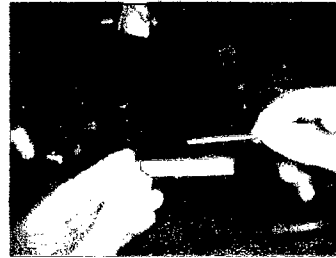
Adición de 10 ml de Sol. Borato

Dstrucción de exceso de bisulfito

ANEXO Nº 6 FLUJOGRAMA DE DETERMINACION DE FURFURAL



Medición Grados Brix.



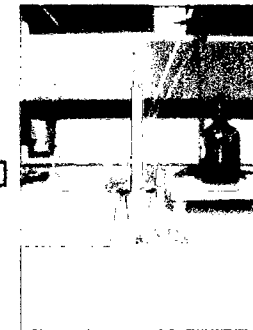
Medición de pH.



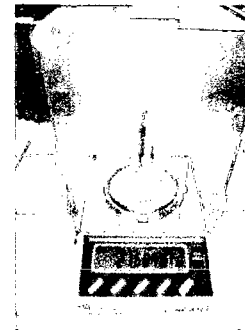
Destilación simple.



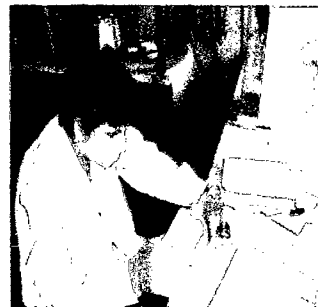
Muestras destiladas.



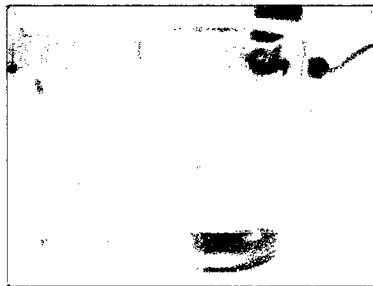
Graduación alcohólica.



Método de Picnometría.

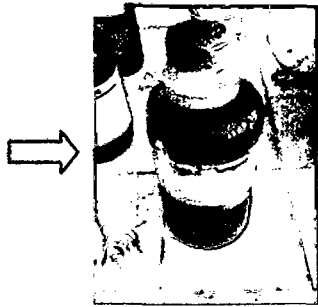


Dilución de las muestras a 20% Alc. Vol.



Muestra diluida.





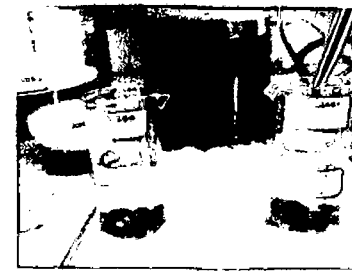
Solución de Anilina



Adición de Sol. Anilina



Sol. Acido acético glacial

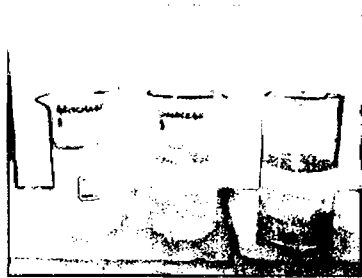


Adición de Sol. Acido acético glacial

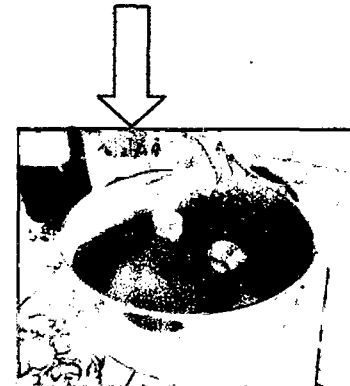
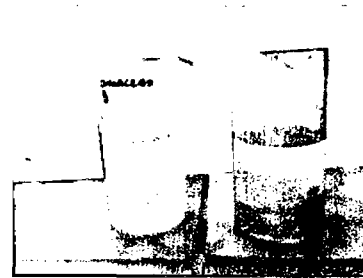


Muestras positivas y negativas

La coloración rojo salmón indicó la presencia de furfural en las muestras.



Muestras positivas y solución blanco



Baño de hielo a 15 °C durante 5 minutos.

Anexo N° 7: Descripción y Ubicación Geográfica del Mercado Belén.

Nombre Común : Belén
Distrito : Belén
Tipo de Mercado : Mayorista - Minorista
Nro. Prom. de Vendedores : 4000
Ubicación UTM : (Zona Banda X,Y) - (Zona Banda X,Y)
(18 694594,9584480) - (18 694381,9584036) ;
(18 694568,95837020) - (18 694558,95939540)



Foto N° 1. Realización de encuestas en la zona de estudio



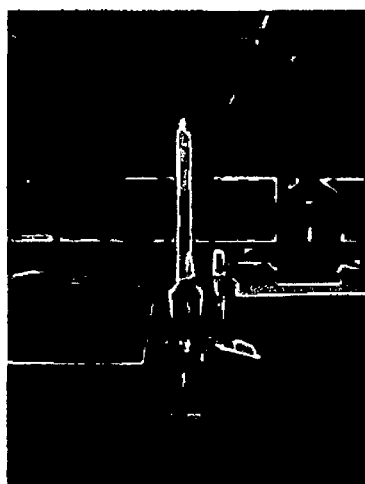
Foto N° 2. Colección y Transporte de las Muestras.



Foto N° 3



Alcohómetro de doble escala.



Picnómetro de 5 ml con termómetro incorporado.



Anexo N° 8: Croquis de la Zona encuestada.

