

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingeniería**

**Efecto de la utilización del camote (*Ipomoea batatas L.*) en  
la elaboración de cerveza artesanal tipo Ale estilo  
American Brown Ale**

**Sistematización de experiencias prácticas de investigación y/o intervención**

**Paulina Andrea Boada Molina  
José Israel Freile Benavides**

**Ingeniería en Alimentos**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Ingenieros en Alimentos

Quito, 21 de diciembre de 2017

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Efecto de la utilización del camote (*Ipomoea batatas L.*) en la elaboración de  
cerveza artesanal tipo Ale estilo American Brown Ale**

**Andrea Paulina Boada Molina**

**José Israel Freile Benavides**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Francisco Carvajal , Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 21 de diciembre de 2017

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Paulina Andrea Boada Molina

Código: 00107912

Cédula de Identidad: 1726076274

Lugar y fecha: Quito, 21 diciembre de 2017

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: José Israel Freile Benavides

Código: 00107105

Cédula de Identidad: 1723579361

Lugar y fecha: Quito, 21 diciembre de 2017

## **DEDICATORIA**

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres y mis hermanas que, por su apoyo, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos

José

Esta tesis la dedico a mi familia que con su amor, esfuerzo y apoyo han sabido dirigir mi camino para alcanzar mis metas. A mí padre y hermanos que han sido luz y alegría en mi camino. De manera especial a mi madre por ser uno de los ejes fundamentales que con su entrega y valentía me ha enseñado que la esperanza de la vida nunca termina y siempre se puede aspirar a conquistar lo imposible.

Paulina



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestros familiares y amigos por ser de apoyo incondicional. De manera especial a la Ing. Laura Boada por su patrocinio y contribución en la realización de esta tesis. A nuestro tutor Francisco Carvajal y a la coordinadora de la carrera Lucía Ramírez por su entrega y dedicación en el desarrollo de este proyecto.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue elaborar una cerveza artesanal tipo Ale estilo American Brown Ale utilizando camote (*Ipomoea batatas L.*) y cebada malteada que cumpla con los parámetros de contenido alcohólico, acidez total y pH detallados en la norma técnica NTE INEN 2662:2013, al mismo tiempo analizar la aceptabilidad del producto mediante evaluación sensorial y determinar el rendimiento de la cerveza artesanal para las concentraciones de cebada malteada- camote estudiadas. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 1 repetición, 5 tratamientos (reemplazos de T2-60, T3-65, T4-70, T4-75 y T8-80% de camote) adicional el tratamiento control-T1 (100% malta). Las variables de respuesta analizadas fueron pH, acidez, grado alcohólico y densidad. Mediante el análisis de varianza o ANOVA, una prueba de comparación de medias de Tukey al 5% de significancia y una tabla de ponderación se determinaron los mejores prototipos para la evaluación sensorial. Se realizó una prueba de aceptabilidad con una escala hedónica de 5 puntos donde los tratamientos con 70 y 75% de reemplazo de camote y el tratamiento control fueron analizados por 60 jueces consumidores, teniendo en cuenta atributos como el sabor, olor, espuma y amargor. Este trabajo concluyó que es posible elaborar una cerveza artesanal tipo Ale estilo American Brown Ale que cumple con los requisitos físico-químicos de la norma NTE INEN 2262. Sin embargo, a pesar de cumplir con los requisitos físicoquímicos de la norma INEN 2322, las cervezas con un reemplazo de 70 y 75% de camote, no fueron aceptadas por el consumidor. El mayor rendimiento fue el tratamiento con 70% de reemplazo de camote que, además, cumple con los requisitos físico-químicos de la norma NTE INEN 2262. Se sugiere para futuros trabajos reducir el contenido de camote en la cerveza y reducir el contenido de lúpulo para mejorar el amargor.

**Palabras clave:** malta de cebada, ale, cerveza artesanal, sustitución, camote.

## ABSTRACT

The objective of this study was to produce an American Ale style beer using sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) and malt that meets the parameters of alcohol content, total acidity and pH detailed at the Ecuadorian technical standard NTE INEN 2662: 2013. At the same time, analyzing the acceptability of the product through sensorial evaluation and determining the performance of the craft beer for the concentrations of malt - sweet potato studied. We used a completely randomized design (DCA) with 1 repetition, 5 treatments (replacement of T2-60, T3-65, T4-70, T5-75 and T6-80% of sweet potato) plus control-T1 (100% malt). The response variables analyzed were pH, acidity, alcohol content and density. Then, by analyzing variance or ANOVA, Tukey test at 5% of significance and a weighting table, the best prototypes were determined. Later, to the best prototypes an acceptability test was performed throughout a 5-point hedonic scale, where treatments with 70 and 75% of sweet potato replacement and control were analyzed by 60 consumers. Attributes evaluated were taste, smell, foam and bitterness. This work concluded that it is possible to make an Ale American Brown style beer that meets the physical-chemical requirements of the NTE INEN 2262 standard. However, despite complying with the physicochemical requirements of the INEN 2322 standard, beers with a replacement of 70 and 75% of sweet potato did not have an acceptability. The treatment with a replacement of 70% of sweet potato has the highest performance and meets the physical-chemical requirements of the NTE INEN 2262 standard. It is suggested for future studies both to reduce the sweet-potato and hop content in the beer to reduce bitterness.

**Key words:** malt, ale, artisanal beer, replacement, sweet potato.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
Materia Prima.....	14
Malta de cebada.....	14
Pilsner Belgian.....	14
Cara Ruby.....	15
Roasted Barley.....	15
<i>Ipomoea batatas L.</i> (Camote).....	15
Lúpulos.....	16
Chinook.....	16
Cascade.....	16
Levadura.....	17
Safale US-05.....	17
Enzima Alfa- Amilasa.....	17
Pastillas Clarificantes.....	18
Procedimiento.....	18
Equipos utilizados.....	20
Formulación inicial.....	23
Diseño experimental.....	25
Variables de respuesta.....	26
Tabla de ponderación.....	26
pH.....	27
Acidez.....	27
Grado Alcohólico.....	27
Densidad.....	28
Análisis Físico- Químicos.....	28
Determinación del rendimiento.....	28
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>EVALUACIÓN SENSORIAL.....</b>	<b>35</b>

Sabor.....	36
Color.....	38
Espuma.....	40
Amargor .....	42
<b>ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO .....</b>	<b>44</b>
<b>EMBALAJE .....</b>	<b>45</b>
<b>ROTULADO .....</b>	<b>46</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>52</b>
Anexo A. Norma INEN para cerveza.....	52
Anexo B. Fichas técnicas .....	60
B1. Malta Chateau Roasted Barley.....	60
B2. Malta Chateau Vienna.....	61
B3. Malta Chateau Pilsen 6RW .....	63
B4. Malta Chateau Cara Ruby .....	65
B5. Malta Chateau Pale Ale.....	66
B6. Lúpulo Cascade.....	68
B7. Lúpulo Chinook.....	69
B8. Levadura.....	70
B9. Camote .....	71
B10. Glucoamilasa Granozyme FGDX CAL .....	76
B11. Tapas y botellas (Embalaje Primario) .....	78
B12. Tanques .....	82
Anexo C. Pruebas preliminares y análisis de los costos de la fórmula inicial.....	89
Anexo D. Evaluación sensorial .....	93
Anexo D1. Consentimiento informado .....	93
.....	93
Anexo D2. Planilla de evaluación sensorial .....	93
.....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos utilizados en la elaboración de cerveza American Brown Ale con camote.	20
Tabla 2. Formulación de cerveza American Brown Ale 100% malta de cebada .....	23
Tabla 3. Formulación de cerveza American Brown Ale con diferentes sustituciones de malta por camote.....	24
Tabla 4. Disposición de los tratamientos .....	25
Tabla 5. Aleatorización de los tratamientos.....	25
Tabla 6. Variables de respuesta y especificaciones oficiales.....	26
Tabla 7. Métodos oficiales para el análisis de las variables de respuesta.....	28
Tabla 8. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable pH .....	29
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para los datos de p H. ....	29
Tabla 10. Valores de pH para el mosto previo a la fermentación.....	30
Tabla 11. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable acidez expresada en ácido láctico .....	31
Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Acidez.....	31
Tabla 13. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable Grado alcohólico.....	32
Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Grado alcohólico.....	32
Tabla 15. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable Densidad .....	33
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Densidad .....	33
Tabla 17. Tabla de Ponderación.....	34
Tabla 18. Medias de la prueba de aceptación .....	35
Tabla 19. Análisis de varianza (ANOVA) del sabor de los tratamientos .....	37
Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo sabor.....	38
Tabla 21. Análisis de la varianza (ANOVA) del atributo color de los tratamientos .....	39
Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo color .....	39
Tabla 23. Análisis de varianza (ANOVA) del atributo espuma de los tratamientos. ....	41
Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo espuma .....	41
Tabla 25. Análisis de varianza (ANOVA) del atributo amargor de los tratamientos. ....	43
Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo amargor .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de la elaboración de cerveza con camote.....	18
Figura 2. Comparación de las medias de las tres muestras.....	36
Figura 3. Medias de sabor $\pm$ SD.....	37
Figura 4. Medias de color $\pm$ SD.....	39
Figura 5. Medias de espuma $\pm$ SD.....	41
Figura 6. Medias de amargor $\pm$ SD.....	42

# INTRODUCCIÓN

La cerveza es una bebida que puede contener o no alcohol, es elaborada mediante la utilización de cereales malteados fermentados, agua y lúpulo (FAO, 2013). La calidad de las materias primas utilizadas tiene un efecto importante en la calidad del producto final. Así, el agua es un elemento muy importante pues ayuda a que se desarrolle olores y sabores característicos debido a que se pueden encontrar minerales como: calcio, sulfatos y cloruros (Flores, 2011).

La cebada malteada es el cereal más utilizado en cervecería, las características de este ingrediente son importantes porque definen el espíritu del producto. La malta es obtenida mediante germinación, remojo, secado y tostado de la cebada, producto que contiene los requerimientos nutricionales necesarios que la levadura necesita para realizar su trabajo (Cerveceros de España, 2001). También, es un cereal amarillo similar al trigo con un alto contenido de azúcares y bajo en proteínas, por eso es un ingrediente idóneo para la producción de cerveza (Flores, 2011).

Por otro lado, el lúpulo (*Humulus Lupulus*) es una planta que pertenece a la familia de las *Cannabaceas* y es el ingrediente que se utiliza para aromatizar la cerveza con el objetivo de obtener el característico sabor amargo en la cerveza, también contribuye a la estabilidad de la espuma en la cerveza y al mismo tiempo tiene características antisépticas (Martínez & otros, 2007). El carácter amargo que el lúpulo le dota a la cerveza le permite hacer un contraste con el dulzor proveniente de la malta, el ácido presente en el lúpulo tiene un efecto antibiótico para las bacterias Gram positivas, favoreciendo así la levadura del malteado (Flores, 2011).

Para la elaboración de cervezas tipo Ale se utilizan *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras controladas que fermentan a temperaturas altas, su trabajo es ascender a la superficie para formar la corona de espuma en el producto final, la fermentación para este tipo de cervezas dura 1 semana seguida de otra semana para la segunda fermentación previo retiro de la levadura



o sedimento resultante, la segunda fermentación o etapa de maduración se da a temperaturas bajas o de ambiente (Flores, 2011). Este tipo de levadura fermenta el 1/3 del trísacárido rafinosa a temperatura que van desde 15-25°C produciendo alcoholes y ésteres de levadura (Carretero, 2008).

El agua utilizada en la elaboración de cerveza deberá ser pura, potables, estéril y libre de sabores y olores extraños, puede llegar a contener ciertas sales que harán que la calidad cambio, pero es importante tomar en cuenta que el calcio interviene en la turbidez y color, los sulfatos en el amargor y la textura es afectada por los cloruros (Cerveceros de España, 2001).

Los adjuntos cerveceros se definen como cereales y azúcares procesados o no y/o almidones que pueden ser transformados en otros azúcares. Cuando se decide utilizar un adjunto en la formulación de la cerveza este no debe dar ningún sabor o aroma extraño a la naturaleza de la cerveza (NTE INEN 2262, 2013). Algunos ejemplos de adjuntos cerveceros son arroz y el jarabe de maíz alta maltosa (Ugarriza, 2009).

El utilizar *Ipomoea batatas* o camote en la preparación de una cerveza como adjunto aporta al producto mayor dulzor y sabor a pesar de que la B-amilasa del camote es más estable al calor que las enzimas presentes en la malta (Sandeep & otros, 2015).

El camote es un cultivo tradicional de los más antiguos, valiosos en la actualidad, es sembrado en todo el mundo debido a su sencilla propagación, necesitando pocos insumos como agua, fertilizantes y capacidad de crecer bajo temperaturas altas (Linares & otros, 2008).

Una de las principales características del camote es el dulzor explicado por la presencia de ciertos azúcares encontrados en estado crudo como: sacarosa, glucosa y fructosa, en ciertas ocasiones también se ha podido encontrar maltosa, pero estas concentraciones dependen de la variedad del tubérculo, debido a que el camote de pulpa morada presenta en mayor proporción

esta característica en comparación al camote anaranjado. La cocción del camote permite la degradación del almidón para convertirlo en maltosa y dextrinas (Benavides, 2011).

El objetivo de este estudio fue elaborar una cerveza artesanal tipo Ale estilo American Brown Ale utilizando camote (*Ipomoea batatas L.*) y cebada malteada que cumpla con los parámetros de contenido alcohólico, acidez total y pH detallados en la norma técnica NTE INEN 2662:2013, al mismo tiempo analizar la aceptabilidad del producto mediante evaluación sensorial y determinar el rendimiento de la cerveza artesanal para las concentraciones de cebada malteada- camote estudiadas.

## METODOLOGÍA

Para poder cumplir con los objetivos planteados en el estudio se realizaron 5 cervezas con diferentes concentraciones de malta y camote, para la fabricación se utilizaron los materiales que se describen a continuación:

### **Materia Prima**

#### **Malta de cebada**

##### ***Pilsner Belgian***

Se utilizó Malta Pilsen para obtener un producto con mayor intensidad de sabor y un característico color dorado en el mosto inicial. Se determinaron las especificaciones del producto como materia prima observando que cumpla con los requisitos de humedad, extracto seco, contenido de proteína y color del mosto (Castle Malting, 2017).

La Malta Pilsen Belgian es una malta base utilizada idealmente para cervezas doradas pálidas, cervezas belgas y cervezas de trigo, se caracteriza por tener un color pálido y bajo contenido de proteínas para dotar al producto final de un carácter limpio y ligero (Northern Brewer, 2017).

### ***Cara Ruby***

Esta malta es ideal para obtener cervezas de aromas dulces a caramelo y sabores similares al toffee, con sabores dulces que van entregar una sensación agradable en la boca del consumidor, desde el ámbar claro al rojizo (Northern Brewer, 2017). Pueden hecho que se explica por su endospermo vidriado que produce compuestos no fermentables, gracias a lo cual la cerveza puede tener alta retención de espuma y estabilidad. Cara Ruby aporta cuerpo a la cerveza y le ayuda a obtener un color saturado profundo característico de cervezas rojas o lagers (Northern Brewer, 2017).

### ***Roasted Barley***

Esta malta permite que la cerveza tenga un sabor ahumado y un aroma a café, no solo aporta con olor y sabor, sino que también con contenido de almidón para poder ser convertido durante el proceso de maceración por lo cual confiere dulzor a la cerveza, así como también colores caoba y aromas fuertes a tostado. Con la adición de esta malta se obtienen sabores secos, asados con trazas de café y en la corona de la cerveza se podrá observar un blanco cremoso, el líquido producido es de color negro con ciertos reflejos de tonos rubí (Northern Brewer, 2017).

### ***Ipomoea batatas L. (Camote)***

Para la recepción del camote se necesita realizar una limpieza suave previa con ayuda de una esponja para retirar la materia orgánica o posibles restos de tierra, posterior a esto se recomienda lavar la materia prima con una solución de 100 ppm de hipoclorito de sodio con el

objetivo de evitar el apareamiento de enfermedades post-cosecha, contaminación de carácter microbiológico o pudriciones (Lardizábal, 2003).

El control de calidad de la materia prima se realiza mediante un muestreo como lo indica la NTE INEN 1750 mediante un procedimiento que va desde la preparación del lote hasta la toma de muestras al azar de varios puntos del lote (NTE INEN 1750, 2004).

El valor mínimo de diámetro del camote deberá ser de 0.15 m, con un 10% máximo de piel, < 5% de daños provocados por insectos, sin golpes y ausencia de daños provocados por mohos (Lardizábal, 2003) (grados Brix del camote utilizado 18).

### **Lúpulos**

#### ***Chinook***

El lúpulo Chinook es una variedad de amargor que tiene características herbales y ahumadas que pueden resaltar, si es agregado en los últimos minutos del hervido y es buena opción lupular para cervezas tipo pale ales americanas y de alta densidad (González, 2017). Según las especificaciones del proveedor el lúpulo Chinook utilizado cuenta con 12-14% de alfa ácidos y 3-4% de beta ácidos, es un lúpulo de doble propósito con un rango de aroma que va desde medio a intenso, denota sabores picantes y tonos sutiles de toronja, y con un contenido total de aceite que va desde  $1.2 \times 10^{-5}$  a  $2.5 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/kg (Castle Malting, 2017).

#### ***Cascade***

Se trata de una de las variedades de lúpulo más comunes para la elaboración de cerveza y que es de uso específico para aroma, posee notas cítricas y florales con moderado contenido de alfa ácidos que pueden variar de 4% al 6% de beta ácidos (Castle Malting, 2017). Puede ser utilizado con doble propósito al ser combinados con lúpulos amargos y puede otorgar a la

cerveza sabores cítricos, tiene un contenido de aceites esenciales de  $0.8 \times 10^{-5}$  a  $1.5 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/kg (Castle Malting, 2017).

### **Levadura**

#### ***Safale US-05***

Levadura ale americana aptas para cervezas con equilibrio con bajo contenido de diacetilo que permite obtener productos limpios (Fermentis, 2017). Tiene la característica de forman una espuma estable y firme y puede mantenerse en suspensión durante la fase de fermentación. Esta levadura trabaja desde una temperatura de 12°C a 25°C y a una temperatura ideal de 15-22°C (Fermentis, 2017). La dosis ideal es de 0.5 - 0.8 kg/m<sup>3</sup>. Las especificaciones que debe cumplir la levadura para poder ser utilizada como materia prima en la elaboración de la cerveza se describen en la ficha técnica entregada por el proveedor. El extracto seco se encuentra comprendido entre 94.0- 96.5%, un número mayor de  $6.0 \times 10^{12}$  / kg células viables y un conteo menor a  $1.0 \times 10^6$  ufc/L de bacterias acéticas, *Lactobacillus*, *Pediococcus* y levaduras silvestres no pertenecientes a las *Saccharomyces* (Fermentis, 2017).

### **Enzima Alfa- Amilasa**

Se utilizó ALFAZYME C que se trata de una enzima estable al calor, extraída a partir de *Bacillus Subtilis* que no necesita cantidades grandes de sales de calcio para poder ser activa (Biocon, 2015). La enzima actúa a un pH de 5.5-7.5 y soporta temperaturas de hasta 100°C y es solo destruida durante ebullición extendida (Biocon, 2015). Para la utilización de este ingrediente en el proceso de elaboración de cerveza se toma en cuenta las especificaciones que indica la ficha técnica del proveedor donde se indica que la se aceptan valores menores a 5 ppm de plomo, menos de 3ppm de arsénico, coliformes menos de  $3.0 \times 10^4$  ufc/kg de producto y ausencia de *E. coli* y *Salmonella* en 25 g (Biocon, 2015).

## Pastillas Clarificantes

Conocida como Whirlfloc se trata de un carragenano que presenta un alto peso molecular obtenido a partir de algas rojas marinas y que es preparado para que actúe específicamente como un elemento clarificante para el mosto en cerveza. Su modo de acción se explica mediante la formación de una compacta capa de sedimento lo que contribuye al ahorro de tiempo, obtención de un mosto menos turbio y un producto claro y brillante (Brewmaster, 2015).

## Procedimiento

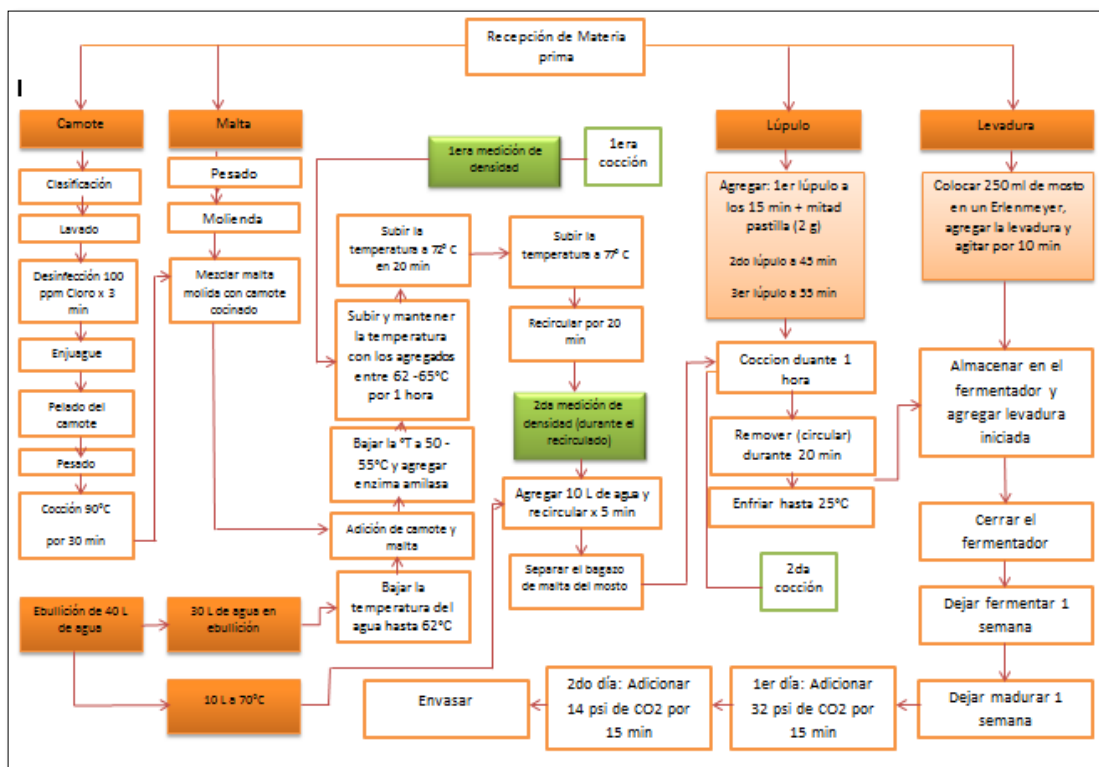


Figura 1. Diagrama de la elaboración de cerveza con camote

Las tres maltas de cebada: Pilsner Belgian, Cara Ruby y Roasted Barley fueron recibidas e inspeccionadas para luego ser molidas con la ayuda de un molino fabricado en la Empresa Metalmecánica “Procesos Mecánicos” (<http://procesosmecanicos.com>), la máquina trituró las semillas de forma parcial con el objetivo de que el endospermo quedara libre para ser fermentado al final del proceso de elaboración de la cerveza. La unidad experimental de

cerveza de camote consistió en 20 L, para lo cual se llevó a cabo el proceso de la recepción de materias primas: el camote fue clasificado de acuerdo al tamaño y se seleccionaron los tubérculos exentos de partes abiertas o con presencia de mohos o podredumbre, luego fue lavado para después ser desinfectado con una solución de 100 ppm de hipoclorito de sodio por 3 minutos para su posterior enjuague hasta obtener una concentración de cloro residual de máximo 0.5 a 1.5 ppm (NTE INEN 1108, 2014). Se extrajo toda la cáscara de los camotes, se pesó la cantidad necesaria y fue cocinado a 90°C por 30 min.

Simultáneamente se llevó a ebullición 40 litros de agua, luego, se bajó la temperatura de 30 litros hasta 62°C, para agregar tanto la malta molida y el camote cocinado, posterior a esto se redujo la temperatura de la mezcla hasta 50-55°C para poder adicionar la enzima amilasa, después se incrementó y se mantuvo un rango de temperatura entre 62-65°C durante 1 hora, cocción denominada como la primera.

Posteriormente se realizó una segunda cocción donde se elevó la temperatura hasta los 72°C en 20 minutos, luego se dio una elevación de la temperatura hasta 77°C, cuando el mosto alcanzó estas condiciones se empezó a recircular durante 20 minutos, luego se agregaron 10 L de agua restantes a una temperatura de 70°C y se recirculo nuevamente durante 5 min, solo al final de este proceso se pudo separar el bagazo de malta del mosto.

Para la parte final del proceso se requirió cocinar el mosto durante 1 hora, a los 15 minutos de transcurrido el tiempo de cocción se agregó el primero lúpulo, es decir 7.5 g de Chinook y 2 g de una pastilla Whirlfloc, a los 45 minutos se agregó el 7.5 g de Cascade y a los 55 nuevamente 7.5 g de Cascade. Luego se removió en forma circular por 20 minutos con la ayuda de una pala de acero inoxidable con el objetivo de que los lúpulos se concentraran en el centro de la olla de cocción.

Utilizando un enfriador de mosto de cerveza modelo: DUHAHX-B3-36A-20ST se bajó la temperatura del mosto hasta 25°C, luego fue almacenado en un fermentador libre de oxígeno





en donde se añadió la levadura Safale US-05 que fue previamente iniciada en 250 mL del mosto a una temperatura de 25°C con agitación de 10 minutos en un erlenmeyer. La cerveza fermentó durante 1 semana, transcurrido este tiempo se extrajo parte del sedimento producido durante la fermentación y se la dejó madurar por 1 semana. Para la gasificación artificial se adicionó 32 psi de CO<sub>2</sub> durante 15 minutos, y en el segundo día 14 psi de CO<sub>2</sub> durante 15 minutos. En el tercer día se envasó la cerveza madurada y gasificada en botellas de vidrio ámbar.

## Equipos utilizados

**Tabla 1. Equipos utilizados en la elaboración de cerveza American Brown Ale con camote**

Equipos	Descripción
	<p>Olla de cocción de acero inoxidable AISI 304 con válvula de salida de líquidos.</p>
	<p>Enfriador de Mosto de Cerveza.            Modelo: DUHAHX-B3-36A-20ST            Área de intercambio de calor: 0.72 sq.m            Temperatura máxima: 225°C/ 430°F            Presión de trabajo: 3.0 Mpa/ 495 psi            Material de placa: Acero inoxidable 304            Material de soldadura: 99.9% Cobre</p>



	<p>Bomba para enfriamiento del mosto. Motor Tefc Monofásico 3500 RPM 115/230 V Temperatura máxima: 212°F Hz- 50/60 HP- 1/8 Capacidad: 7 Gal/min</p>
	<p>Molino de Acero inoxidable 304 Capacidad: 5kg/ min</p>
	<p>Filtro de acero inoxidable 304 para separar el mosto del bagazo de malta.</p>
	<p>Cilindro de <math>CO_2</math> Color de Identificación del Cilindro: Gris Número de identificación de las Naciones Unidas: UN 1013 (gas comprimido) Válvula: tipo industrial CGA 320</p>

	<p>Cornelius para almacenar cerveza Capacidad: 19 Litros Diámetro: 21 cm Altura: 38 cm Consta con una tapa ovalada con una válvula de purgado y dos conectores entrada-salida.</p>
	<p>Balanza Analítica Modelo: EK8022 Máx: 5 Kg/11 lb</p>
	<p>Sellador Tapa corona</p>
	<p>Trampas de <math>CO_2</math> Van ajustados directamente en los recipientes fermentadores para atrapar el <math>CO_2</math> producido durante la fermentación.</p>

## Formulación inicial

Se elaboró un control de cerveza estilo American Brown Ale para poder hacer posible la comparación con los tratamientos a desarrollarse. La cerveza estándar no tiene ningún tipo de sustitución en lo que se refiere a maltas:

**Tabla 2.** Formulación de cerveza American Brown Ale 100% malta de cebada

<b>Materia Prima</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Malta Pilsner Belgian	Kg	4.00
Malta Carared	Kg	1.00
Malta Roasted barley	Kg	0.10
Lúpulo Cascade	Kg	$7.50 \times 10^{-3}$
Lúpulo Chinook	Kg	$7.50 \times 10^{-3}$
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Kg	0.07
Agua	L	40.0

Para el desarrollo de esta investigación se elaboraron 4 prototipos o tratamientos para evaluar el efecto de la sustitución de la malta de cebada por camote. A continuación, se presentan las distintas formulaciones para cada uno de los tratamientos desarrollados:

**Tabla 3. Formulación de cerveza American Brown Ale con diferentes sustituciones de malta por camote**

			<b>Sustitución: 65%</b>		
<b>Sustitución: 60%</b>			Materia Prima	Camote (kg)	Malta (kg)
Materia Prima	Camote (kg)	Malta (kg)	Malta Pilsner Belgian	2.60	1.40
Malta Pilsner Belgian	2.40	1.60	Malta Carared	0.65	0.35
Malta Carared	0.60	0.40	Malta Roasted barley	$6.50 \times 10^{-2}$	$3.50 \times 10^{-2}$
Malta Roasted barley	0.06	0.04			
<b>Sustitución:70%</b>			<b>Sustitución:75%</b>		
Materia Prima	Camote (kg)	Malta (kg)	Materia Prima	Camote (kg)	Malta (kg)
Malta Pilsner Belgian	2.80	1.20	Malta Pilsner Belgian	3.00	1.00
Malta Carared	0.70	0.30	Malta Carared	0.75	0.25
Malta Roasted barley	$7.00 \times 10^{-2}$	$3.00 \times 10^{-2}$	Malta Roasted barley	$7.05 \times 10^{-2}$	$2.50 \times 10^{-2}$
<b>Sustitución: 80%</b>					
Materia Prima	Camote (kg)	Malta (kg)			
Malta Pilsner Belgian	3.20	0.80			
Malta Carared	0.20	0.80			
Malta Roasted barley	0.020	0.080			

Las cantidades de lúpulo chinook, lúpulo cascade, levadura y agua especificadas en la Tabla 2 son las mismas para las formulaciones de la Tabla 3.

### Diseño experimental

Para el análisis estadístico se aplicó un DCA (Distribución Completa al Azar) con cinco tratamientos que incluyeron el control y dos repeticiones.

**Tabla 4. Disposición de los tratamientos**

Tratamientos	Porcentaje de malta	Porcentaje de camote
T1	40	60
T2	35	65
T3	30	70
T4	25	75
T5	20	80

**Tabla 5. Aleatorización de los tratamientos**

Repeticiones	Tratamientos				
I.	4	1	3	2	5

La siguiente aleatorización se aplicó a los análisis de las variables de respuesta de pH, acidez, densidad y grado alcohólico en los 5 tratamientos. Se realizó solo una repetición o réplica, ya que al realizar previamente una prueba de comparación t de Student entre las unidades experimentales, se encontró que no existe diferencia significativa (Kuehl, 2001).

## VARIABLES DE RESPUESTA

**Tabla 6. Variables de respuesta y especificaciones oficiales**

Variable	Requisito fisicoquímico	Método de ensayo	Referencia
pH	Min: 3.5- Max: 5.0	Método potenciométrico NTE INEN 2325:2002-12	(NTE INEN 2262, 2013).
Acidez total expresado como ácido láctico	Min: - Max: 0.3	Método por titulación potenciométrica NTE INEN 2323:2002	(NTE INEN 2262, 2013).
Densidad	1.010-1.016 g/cm <sup>3</sup>	Método volumétrico y gravimétrico NTE INEN 2262:2013	(BCJP,2015)
Grado alcohólico	Min: 2.0 Max: 5.0	Método volumétrico y gravimétrico NTE INEN 2262:2013	(NTE INEN 2262, 2013).

## Tabla de ponderación

Sé calificó la importancia de las variables de respuesta, siendo 1 el valor asignado a la variable menos importante y 4 para la que se considera más importante.

A continuación, se detallan los fundamentos teóricos que explican la razón de la elección de las variables de respuesta indicadas en la Tabla 6:

## **pH**

El valor de pH influye de forma significativa en cada una de las etapas del proceso de elaboración de la cerveza, sin embargo, se debe tomar en cuenta que la maceración es la etapa que más se muestra afectada por los cambios de pH (González, 2017).

Se considera importante para la fermentación porque se relaciona con el control frente a una posible contaminación bacteriana o el crecimiento de otros tipos de levaduras no deseadas, la velocidad de fermentación y el contenido de alcohol que se obtendrá en el producto final (Suárez, 2013).

## **Acidez**

Así como el pH, la acidez también es un parámetro que influye en atributos como el color, aroma, sabor y posible oxidación de algunas bebidas, y al mismo tiempo en la estabilidad frente a microorganismos (Sosa & Vega, 2015). Estilos similares como a la American Brown Ale se caracterizan por tener como sensación en boca una acidez elevada (Ferrer, 2016).

## **Grado Alcohólico**

La graduación alcohólica para una cerveza American Brown Ale puede estar en el rango de valores desde 4.3 hasta 6.2, esto permite un rango alto de posibilidades de control que incluyen procesos como la cocción hasta la fermentación (BCJP, 2015). Para evaluar la calidad de la cerveza varios de los parámetros que el consumidor reconoce como importantes son el sabor, permanencia de espuma color y entre estos el grado alcohólico (Rodríguez, 2003). Se indica un amplio rango de valores como especificación para el grado alcohólico que van desde 2.0 a 10.0 GL (NTE INEN 2262, 2013), por esta razón se le entregó a esta variable la menor calificación en la ponderación indicada en la Tabla 17.

### Densidad

La densidad final del producto se refiere al contenido de azúcar disuelto en la cerveza una vez que la fermentación ha culminado (Martínez, 2014). Para una cerveza American Brown Ale la densidad final se encuentra entre 1010 y 1016 (BCJP, 2015) y está estrechamente relacionada con el grado alcohólico porque teniendo conocimiento de la densidad inicial de una cerveza se conoce el contenido de azúcares disponibles para la fermentación, con el valor de la densidad final se tiene noción de la cantidad de azúcares que se han consumido durante la fermentación (Martínez, 2014). No existe una especificación para la variable densidad según el reglamento de la norma (NTE INEN 2262, 2013), por esta razón se le da una calificación de 2 en la ponderación indicada en la Tabla 17.

### Análisis Físico- Químicos

En la siguiente tabla se indican los métodos oficiales de los análisis de las variables de respuesta

**Tabla 7. Métodos oficiales para el análisis de las variables de respuesta**

<b>Determinación</b>	<b>Método</b>
p H	Método potenciométrico NTE INEN 2325: 2002-12
Acidez	Método por titulación potenciométrica NTE INEN 2 323:2002
Grado Alcohólico	Método volumétrico y gravimétrico NTE INEN 2262: 2013
Densidad	Método volumétrico y gravimétrico NTE INEN 2262: 2013

### Determinación del rendimiento

Para cumplir con otro de los objetivos de este estudio, se determinó el rendimiento de cada uno de los tratamientos tomando en cuenta la cantidad de agua, y maltas utilizadas, así como también el volumen de producto obtenido.



## RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para el procesamiento de los datos obtenidos a partir de los análisis de las variables de respuesta de p H, acidez, grado alcohólico y densidad se utilizó Minitab 18 Statistical Software.

A continuación, se muestra el Análisis de varianza o ANOVA para los datos de pH:

**Tabla 8. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable pH**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	5	0.77307	0.154613	0.000
<b>Error</b>	12	0.01213	0.001011	
<b>Total</b>	17	0.78520		

Debido a que el valor p es 0.000, se determinó que existe diferencia muy significativa entre los tratamientos y por esta razón se procedió a realizar una prueba de Tukey al 5% de significancia, resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para los datos de p H.**

No. Tratamiento	N	Mean	Grouping			
<b>6</b>	3	$4.94 \pm 3.06 \times 10^{-2}$	A			
<b>2</b>	3	$4.85 \pm 3.79 \times 10^{-2}$	A	B		
<b>5</b>	3	$4.84 \pm 1.53 \times 10^{-2}$		B		
<b>4</b>	3	$4.84 \pm 2.89 \times 10^{-2}$		B		
<b>3</b>	3	$4.61 \pm 3.46 \times 10^{-2}$			C	
<b>1</b>	3	$4.33 \pm 3.79 \times 10^{-2}$				D

*Means that do not share a letter are significantly different.*

La cerveza American Brown Ale se caracteriza por su contenido en maltas oscuras como la Roasted Barley, y se conoce que la utilización de este tipo de maltas produce una disminución de pH, este comportamiento justifica que se presenten valores bajos de pH como se indica en la Tabla No.9 a pesar de la reducción de estas maltas conforme aumenta la sustitución por camote en la elaboración de cerveza. Debido a que el contenido de proteína en la malta de cebada es de 8-15% (Gupta & otros, 2010) y este valor supera el contenido de proteína presente en el camote que es de 1.4 g/100g (Herrera & Sisalima, 2013), en los tratamientos descritos en

la Tabla No.9 se observa un aumento del pH, conforme se incrementa la utilización de camote, este efecto se ve explicado porque se conoce que la transformación de los aminoácidos por pérdida de nitrógeno reduce el pH (Suárez,2013). Los resultados de este estudio pueden verse validados con otros obtenidos a partir de la utilización de 30%, 50% y 100% de hojuelas de camote morado en la elaboración de una cerveza alta en contenido de antioxidantes porque los valores de pH en el mosto previo a la fermentación fueron 5.30, 5.33 y 5.40 respectivamente donde se indicó que los valores de pH aumentan conforme el porcentaje de camote es mayor (Kumar, Ranjan, & Ray, 2015) y estos son similares a los obtenidos en nuestro estudio indicados en la Tabla 10 a continuación:

**Tabla 10. Valores de pH para el mosto previo a la fermentación.**

Tratamientos		pH antes de la fermentación
%Camote	%Malta	
60-40		5.3
65-35		5.4
70-30		5.4
75-25		5.5
80-20		5.5

La disminución de pH también se ven influenciados por la actividad de la levadura, siempre que esta tenga el medio óptimo para su desarrollo, pues tienen la capacidad de fermentar altas cantidades de azúcares cuando el medio en el que se encuentran es neutro o poco ácido, siendo los valores más favorables lo comprendidos entre 3.5 y 5.0 con un crecimiento óptimo en valores desde 4.8 a 5.0 (Yucra & Brown, 2012), si se observa la Tabla No.10 se entiende que los valores del mosto preparado con camote en sus distintas concentraciones fue un medio adecuado para la fermentación y este hecho justifica también la reducción de los valores de pH

indicados en la Tabla No. 9. Para fines de comercialización con respecto al pH todos los tratamientos cumplen la NTE INEN 2262.

Así como el pH, también la acidez es importante para la calidad de la cerveza, por lo tanto, se realizó un análisis de varianza que se muestra a continuación:

**Tabla 11. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable acidez expresada en ácido láctico**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	5	0.125270	0.025054	0.000
<b>Error</b>	12	0.001926	0.000160	
<b>Total</b>	17	0.127196		

Como se puede observar en la Tabla 11 el valor p es menor al nivel de significancia del 0.05%, se determinó entonces que existe diferencia significativa entre los tratamientos y por esta razón se procedió a realizar una prueba de Tukey al 5% de significancia, resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 12. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Acidez.**

No. Tratamiento	N	Mean	Grouping				
<b>3</b>	3	$0.40 \pm 3.35 \times 10^{-3}$	A				
<b>1</b>	3	$0.37 \pm 1.41 \times 10^{-2}$		B			
<b>2</b>	3	$0.28 \pm 1.34 \times 10^{-2}$			C		
<b>4</b>	3	$0.27 \pm 1.99 \times 10^{-2}$			C		
<b>5</b>	3	$0.20 \pm 1.08 \times 10^{-2}$				D	
<b>6</b>	3	$0.17 \pm 7.71 \times 10^{-3}$					E

Como se puede observar en la Tabla 12, los tratamientos que presentan mayor acidez son el 3 (65% Camote y 35% malta) y el tratamiento 1 (control). Si bien estos tratamientos no cumplen la norma INEN 2262, se tomó en cuenta el estudio de Kumar & Ranian (2015) que menciona que cervezas comerciales presentaban valores hasta 4.2. Estos resultados validarían todas las cervezas elaboradas. Al entender lo anterior se puede realizar una comparación del tratamiento No.6 (80% de camote y 20% de malta) que tiene el mayor contenido de camote con una acidez de 0.17 frente a un tratamiento desarrollado en un estudio ajeno que utilizó 100% de hojuelas

de camote en la elaboración de una cerveza con alto contenido de antioxidantes en donde se obtuvo un valor de 0.19 (Kumar, Ranjan, & Ray, 2015), esto permite comprender que la utilización de un adjunto cervecero no provoca directamente el aumento de la acidez.

Para la cerveza es importante también la graduación alcohólica, esto por razones del cumplimiento de la normativa y por aceptación o rechazo del consumidor, por este motivo se procedió a hacer un Análisis de varianza o ANOVA para los datos de grado alcohólico:

**Tabla 13. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable Grado alcohólico**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
Factor	5	20.500	4.1000	0.000
Error	12	4.000	0.3333	
Total	17	24.500		

Como se puede observar en la Tabla 13, se determinó que existe diferencia significativa entre los tratamientos por medio del valor p, por ello, se procedió a realizar una prueba de Tukey al 5% de significancia, resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 14. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Grado alcohólico.**

No. Tratamiento	N	Mean	Grouping
1	3	$6.33 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	A
3	3	$4.67 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	B
5	3	$3.67 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	B
4	3	$3.67 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	B
6	3	$3.33 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	B
2	3	$3.33 \pm 5.77 \times 10^{-2}$	B

Respecto al grado alcohólico, en la Tabla 14, se observa que todos los valores de los tratamientos cumplen con la normativa INEN 2262 vigente para cervezas, la misma que acepta valores desde 1 hasta 10 GL (NTE INEN 2262, 2013). Sin embargo, se encuentra diferencia entre los tratamientos, ya que se sabe que la composición del mosto y las condiciones de proceso que afectan el rendimiento de la levadura en fermentación también afectará la calidad de la cerveza respecto a la concentración de alcohol final. Entre las condiciones del mosto se

destacan los azúcares fermentables disponibles, este factor se interrelaciona directamente con la producción de etanol por medio de la levadura utilizada (Carrero, 2010). Por lo tanto, se puede decir que la diferencia entre el grado alcohólico entre los tratamientos se debe a la utilización del camote, a pesar que se utilizó la enzima alfa amilasa para hidrolizar el almidón de este tubérculo para convertirlo en azúcares fermentables como la glucosa. Por otro lado, hay que tomar en cuenta que la malta posee azúcares fermentables como la glucosa, maltosa y la malttriosa que le dan una concentración mayor de azúcares fermentables (Garduño, 2014).

Otro atributo muy importante en la calidad de la cerveza es la densidad, la misma que se relaciona directamente con la graduación alcohólica del producto, por ello, se procedió a hacer un Análisis de varianza o ANOVA para los datos de este parámetro:

**Tabla 15. Análisis de varianza (ANOVA) para la variable Densidad**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
Factor	5	0.000458	0.000092	0.003
Error	12	0.000153	0.000013	
Total	17	0.000612		

Como se puede observar en la Tabla 15 el valor p es menor al nivel de significancia propuesto es este estudio, se determinó por lo tanto que existe diferencia significativa entre los tratamientos y por esta razón se procedió a realizar una prueba de Tukey al 5% de significancia, resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para los datos de Densidad**

No. Tratamiento	N	Mean	Grouping	
6	3	$1.018 \pm 1.15 \times 10^{-3}$	A	
5	3	$1.014 \pm 2.08 \times 10^{-3}$	A	
3	3	$1.012 \pm 7.57 \times 10^{-3}$	A	
4	3	$1.010 \pm 2.52 \times 10^{-3}$	A	B
1	3	$1.012 \pm 2.52 \times 10^{-3}$	A	B
2	3	$1.002 \pm 1.00 \times 10^{-3}$		B

Al comparar los resultados obtenidos en la Tabla 16, se puede observar que los valores de densidad con iguales estadísticamente para todos los tratamientos por medio de la prueba de separación de medias de Tukey al 5% de significancia con excepción del control. Esto es una consecuencia del contenido de alcohol, ya que mientras más contenido de alcohol tiene una cerveza, menor es su densidad final, ya que el alcohol tiene una densidad más baja, por ejemplo, el etanol tiene una densidad de 0.778 g/mL, en consecuencia, hace que el producto final tenga una densidad más baja (Restrepo, 2007).

Por otro lado, se tomó en cuenta como especificación de densidad que el BJCP Manual de Competición le asigna al estilo American Brown Ale, en un rango de 1.010-1.016 g/cm<sup>3</sup> (BCJP, 2015).

Una vez que se determinó la comparación de medias por medio de la prueba de Tukey para la variable densidad, se realizó la siguiente tabla de ponderación:

**Tabla 17. Tabla de Ponderación**

Tratamientos (% C-%M)	pH (4)	Acidez (3)	Densidad (2)	GL (1)	Total
60-40	4	3	0	1	8
65-35	4	3	2	1	10
70-30	4	3	2	1	10
75-25	4	3	2	1	10
80-20	0	3	0	1	4

Según los resultados obtenidos en la Tabla 17, en base a los resultados de los análisis de pH, acidez, grado alcohólico y densidad 3 tratamientos fueron los mejores (56% de camote y 35% de malta, 70% de camote - 30% de malta y 75 % de camote – 25% de malta) pues obtuvieron la más alta puntuación. Sin embargo, para la evaluación sensorial se escogieron los 2 últimos (70% de camote - 30% de malta y 75 % de camote – 25% de malta), debido al mayor porcentaje de sustitución.

## EVALUACIÓN SENSORIAL

En la evaluación sensorial participaron 60 jueces consumidores con un rango de edad entre 18 y 55 años. El número de panelistas fue escogido debido a que se sugiere de 25 a 30 jueces cuando la prueba de aceptación se aplica a nivel de laboratorio, sin embargo, para tener una mejor representatividad de la población se recomienda aumentar el número de participantes (UTN, 2011). Para la realización de esta prueba se tomó en cuenta estudios publicados que consideran 60 como el número de jueces consumidores propuestos (Endara & Aguilar, 2016). Se analizaron los tratamientos con 70% y 75% de reemplazo con camote y el control en una prueba de aceptación con una escala hedónica de cinco puntos (5 representa me gusta mucho, 4 me gusta poco, 3 me es indiferente, 2 me disgusta un poco y 1 me disgusta mucho). Para la presentación de las muestras se utilizaron bandejas blancas de poliestireno y vasos transparentes de PET (poliestireno tereftalato) y la cantidad contenida en cada vaso fue de 30 ml. Se evaluó sabor, olor, espuma y amargor, atributos característicos de una cerveza. El consentimiento informado y el cuestionario se encuentran en el Anexo D.

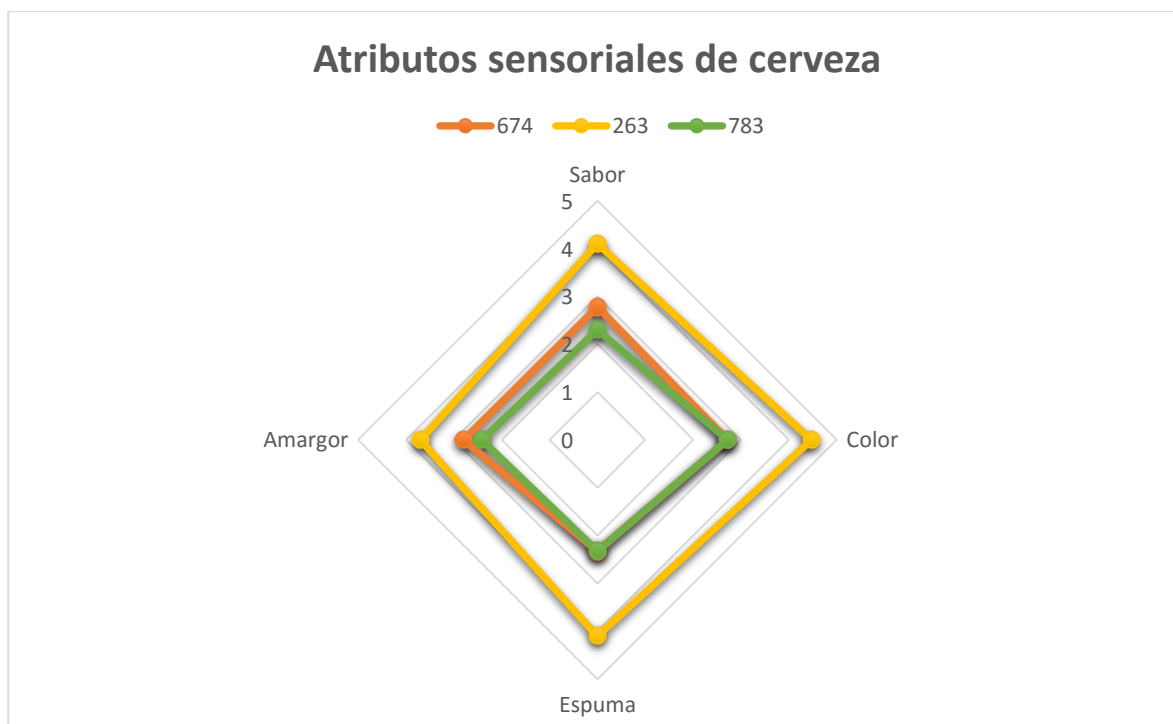
En la Tabla 18, se presentan las medias de cada atributo de las muestras 674, 263 y 783; siendo el reemplazo de 70% con camote, control y reemplazo de 75% con camote respectivamente.

**Tabla 18. Medias de la prueba de aceptación**

Muestra	Sabor	Color	Espuma	Amargor
674	2.77 ± 1.23	2.72 ± 1.11	2.33 ± 1.07	2.80 ± 1.40
263	4.10 ± 1.04	4.47 ± 0.75	4.10 ± 0.88	3.70 ± 1.08
783	2.30 ± 1.28	2.72 ± 1.17	2.32 ± 1.21	2.42 ± 1.23

Como se puede observar en la Figura 2, las muestras 674 y 783 no fueron diferentes en relación a la percepción del consumidor en atributos de color y espuma, sin embargo, para el amargor y el sabor la muestra 674 presentó mayor aceptabilidad que la 783. Por otro lado, la muestra 263 correspondiente al control tuvo una calificación de 4 en la escala hedónica propuesta en

relación a los atributos de color, sabor, amargor y espuma. Se analizaron las muestras estadísticamente como se indica más adelante.



**Figura 2. Comparación de las medias de las tres muestras**

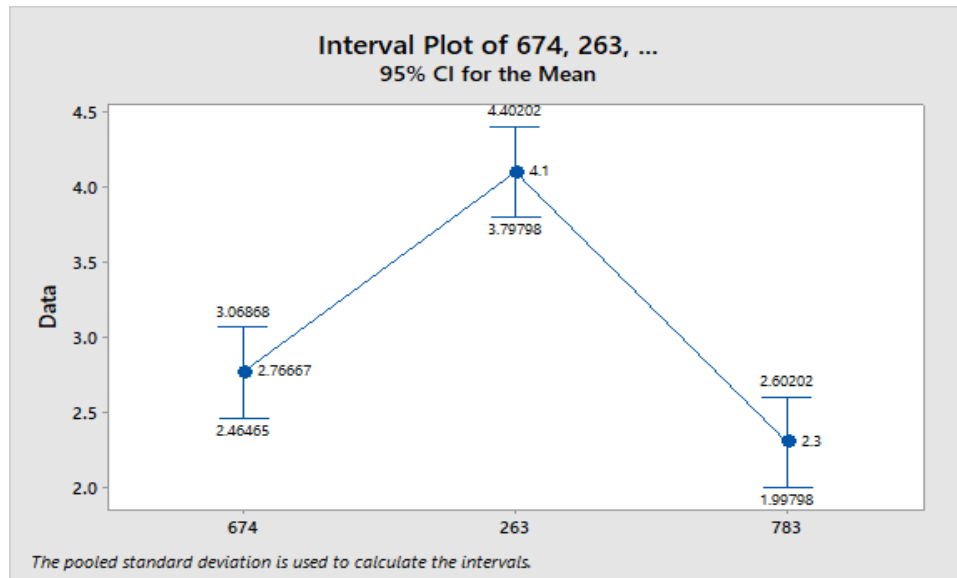
Se confirmó que a pesar de que ambas cervezas con reemplazo con camote cumplieron con los requisitos físico-químicos descritos en la norma INEN 2262 no fueron agradables para el consumidor al ser comparadas con el control que tiene 100% malta.

### **Sabor**

Como se observa en la Figura 3, las dos cervezas de reemplazo 70% y 75% con camote tuvieron una aceptabilidad baja con medias de  $2.77 \pm 1.23$  (me disgusta poco – me es indiferente) y  $2.30 \pm 1.28$  (me disgusta poco – me es indiferente) respectivamente. Las respuestas de los jueces se atribuyeron a que ambas cervezas tenían un porcentaje alto de camote, lo que le confirió al producto final un sabor extraño respecto al control, ya que este tubérculo contiene en su



composición 0.49% de fósforo y como consecuencia, se obtuvo un regusto metálico al momento de la degustación (Miranda, 2008).



**Figura 3. Medias de sabor  $\pm$  SD**

La Tabla 19 muestra el análisis de varianza (ANOVA) del atributo sabor de los tratamientos (Minitab 18 Statistical Software).

**Tabla 19. Análisis de varianza (ANOVA) del sabor de los tratamientos**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	2	104.7	52.356	0.000
<b>Blocks</b>	59	96.6	1.637	0.088
<b>Error</b>	118	248.7	1.405	
<b>Total</b>	179	353.4		

Por medio del valor p se pudo notar que existió diferencia significativa entre las muestras de la evaluación sensorial y por esta razón se realizó una prueba de Tukey al 5% de significancia (Tabla 20).

**Tabla 20. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo sabor**

Factor	Mean	Grouping
<b>263</b>	4.10 ± 1.04	A
<b>674</b>	2.77 ± 1.23	B
<b>783</b>	2.30 ± 1.28	B

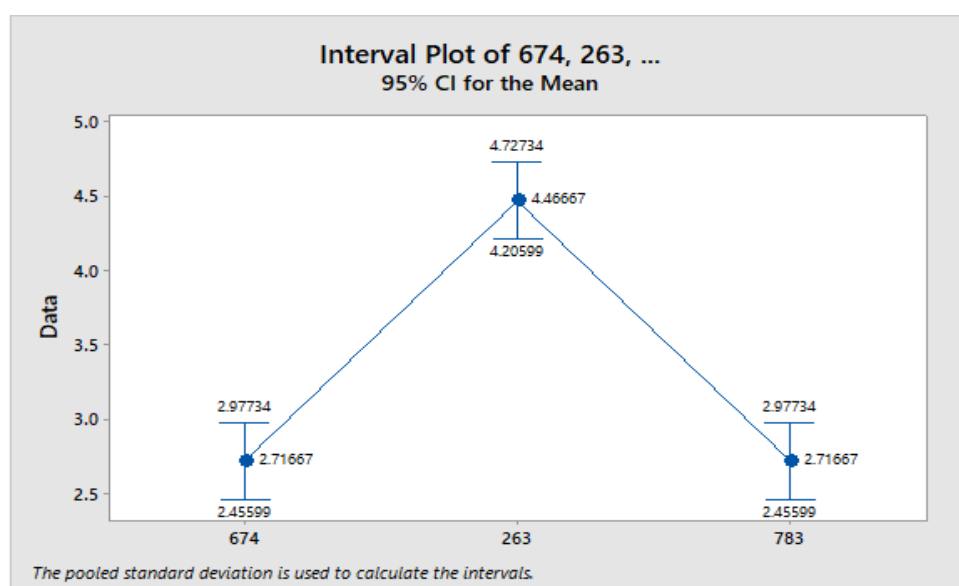
*Means that do not share a letter are significantly different.*

La Tabla anterior muestra que existió diferencia significativa al 5% de probabilidad por la prueba de separación de medias de Tukey entre la muestra 263 (control) y las muestras 674, 783 con 70% y 75% de reemplazo con camote respectivamente en el atributo de sabor. Este resultado confirmó lo observado en la Figura 3. Las muestras 674 y 783 fueron percibidas como iguales por parte de los consumidores, ya que, entre ambas existió solamente un 5% de diferencia en la concentración del reemplazo con camote.

## Color

Las dos cervezas de reemplazo 70% y 75% con camote tuvieron una aceptabilidad baja con valores de medias de  $2.72 \pm 1.11$  (me disgusta poco – me es indiferente) y  $2.72 \pm 1.17$  (me disgusta poco – me es indiferente) (Figura 4). Esta respuesta del consumidor se atribuyó a que ambas cervezas tenían un porcentaje alto de camote, lo que le confirió una alta turbidez al producto final debido a la diferencia que existe en el tamaño de partícula entre la malta y el camote (Kumar, Ranjan, & Ray, 2015). Por otro lado, existió un efecto directamente proporcional del filtrado sobre el color de la cerveza por la reducción de la turbidez (Suarez,

2013). En estos dos tratamientos se utilizaron pastillas clarificantes en lugar de un filtrado, lo que le adicionó una turbidez ligera.



**Figura 4. Medias de color  $\pm$  SD**

Existió diferencia significativa entre el color de las muestras con un valor  $p \leq 0.05$  (Tabla 21).

Por ello, se realizó una prueba de Tukey al 5% de significancia (Tabla 22).

**Tabla 21. Análisis de la varianza (ANOVA) del atributo color de los tratamientos**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	2	122.5	61.250	0.000
<b>Blocks</b>	59	96.6	1.637	0.088
<b>Error</b>	118	185.3	1.047	
<b>Total</b>	179	307.8		

**Tabla 22. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo color**

Factor	Mean	Grouping
<b>263</b>	4.47 $\pm$ 0.75	A
<b>783</b>	2.72 $\pm$ 1.17	B
<b>674</b>	2.72 $\pm$ 1.11	B

*Means that do not share a letter are significantly different.*

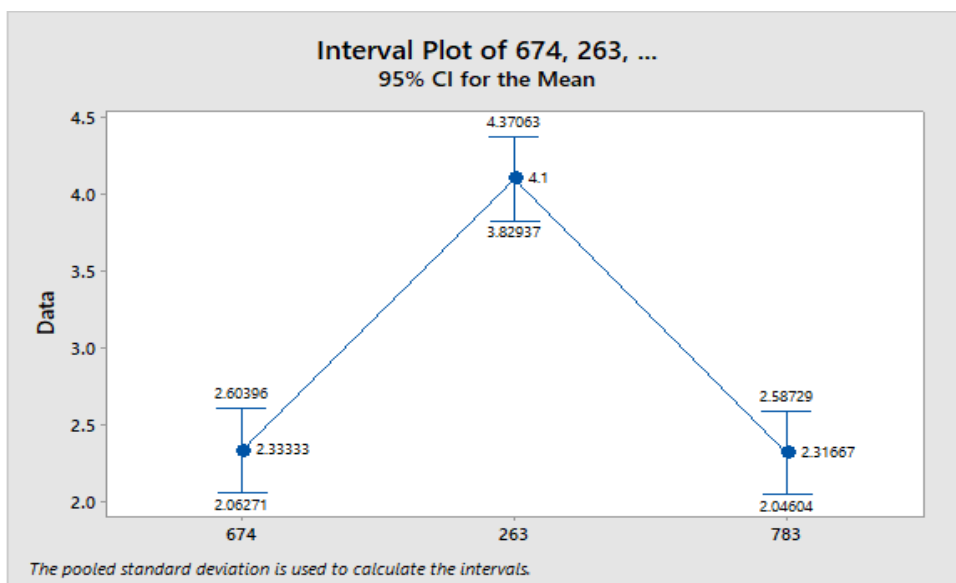
En la Tabla 22, se observa que existió diferencia significativa al 5% de probabilidad por la prueba de separación de medias de Tukey entre la muestra 263 (control) y las muestras 674,

783 con 70% y 75% de reemplazo con camote respectivamente en el atributo de color. Este resultado confirmó lo observado en la Figura 4.

## **Espuma**

A partir la prueba sensorial se obtuvo la Figura 5, que muestra las medias y desviaciones estándar del atributo espuma.

La formación de la espuma no depende exclusivamente de la carbonatación, si no del total de  $CO_2$ (dióxido de carbono) disuelto y cantidad de proteínas en la cerveza, es importante conocer que a la cerveza presentada en la evaluación sensorial se le aplicó una carbonatación forzada y por otro lado entender que ingredientes con alto nivel de proteínas y glyco-proteínas mejorarán la presencia y estabilidad de la espuma. El camote presenta un contenido bajo en proteínas en comparación a la malta (Vera, 2011), por ende se obtuvo un producto con baja cantidad o escasez de espuma al realizarse una disminución en los niveles de malta pues también se reduce la cantidad de proteína. Las dos cervezas de remplazo 70% y 75% con camote tuvieron una aceptabilidad baja con medias de  $2.33 \pm 1.07$  (me disgusta poco – me es indiferente) y  $2.32 \pm 1.21$ (me disgusta poco – me es indiferente) respectivamente (Figura 5). Lo anterior explicó la respuesta de los jueces, pues ambas cervezas tuvieron un porcentaje bajo de malta, en consecuencia, tuvieron un porcentaje bajo de proteínas, lo que afectó negativamente la calidad de espuma en la cerveza.



**Figura 5. Medias de espuma  $\pm$  SD**

El análisis de varianza (ANOVA) del atributo espuma (Minitab 18 Statistical Software) (Tabla 23) muestra que hubo diferencia significativa entre los tratamientos y por esta razón se realizó una prueba de Tukey al 5% de significancia (Tabla 24).

**Tabla 23. Análisis de varianza (ANOVA) del atributo espuma de los tratamientos.**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	2	126.0	63.017	0.000
<b>Blocks</b>	59	96.6	1.637	0.088
<b>Error</b>	118	199.7	1.128	
<b>Total</b>	179	325.8		

**Tabla 24. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo espuma**

Factor	Mean	Grouping
<b>263</b>	4.10 $\pm$ 0.88	A
<b>674</b>	2.33 $\pm$ 1.07	B
<b>783</b>	2.32 $\pm$ 1.21	B

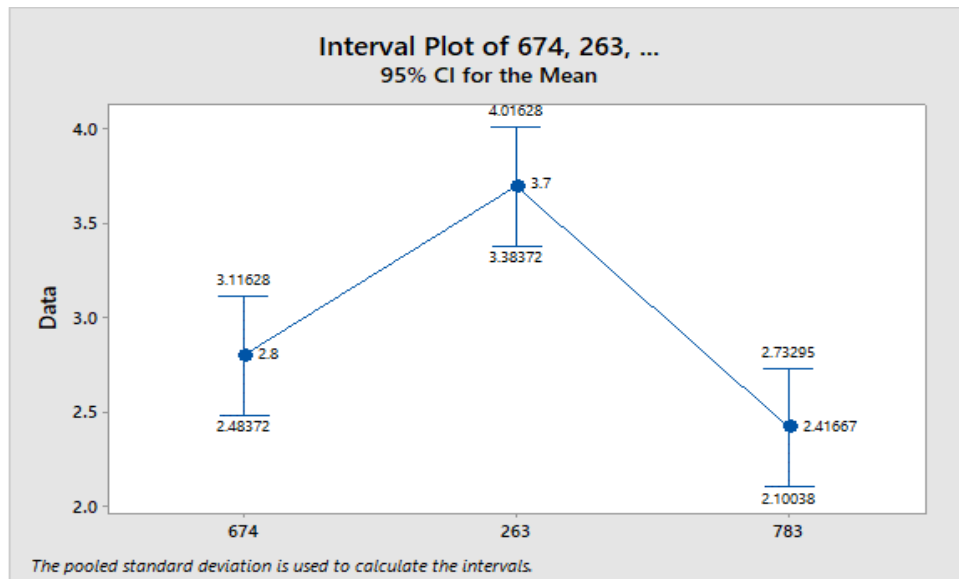
*Means that do not share a letter are significantly different.*

En la Tabla 24, se observa que existió diferencia significativa al 5% de probabilidad por la prueba de separación de medias de Tukey entre la muestra 263 (control) y las muestras 674, 783 con 70% y 75% de reemplazo con camote respectivamente en el atributo de la espuma.

Este resultado confirmó lo observado en la Figura 5. Las muestras 674 y 783 fueron iguales estadísticamente (Tabla 24) porque tuvieron una diferencia de remplazo con camote de solo 5% entre ellas.

## Amargor

Como se observa en la Figura 6, las dos cervezas de remplazo 70% y 75% con camote y el control con 100% malta tuvieron una aceptabilidad baja con medias de  $2.80 \pm 1.40$  (me disgusta poco – me es indiferente),  $2.42 \pm 1.23$  (me disgusta poco – me es indiferente) respectivamente. Esta respuesta de los jueces se atribuyó a que las tres cervezas presentaron un amargor característico (del tipo Ale estilo American Brown Ale) que le confieren los lúpulos Cascade y Chinook (BCJP, 2015), la aceptación de este atributo se puede ver mejorada por una posible reformulación disminuyendo los lúpulos indicados en una cerveza que contenga adjuntos.



**Figura 6. Medias de amargor  $\pm$  SD**

Existió diferencia significativa entre los tratamientos (Tabla 25) y por esta razón se realizó una prueba de Tukey al 5% de significancia (Tabla 26).

**Tabla 25. Análisis de varianza (ANOVA) del atributo amargor de los tratamientos.**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	P-Value
<b>Factor</b>	2	52.08	26.039	0.000
<b>Blocks</b>	59	96.6	1.637	0.088
<b>Error</b>	118	272.78	1.541	
<b>Total</b>	179	324.86		

**Tabla 26. Prueba de Tukey al 5% para evaluación sensorial atributo amargor**

Factor	Mean	Grouping	
<b>263</b>	3.70 ± 1.08	A	
<b>674</b>	2.80 ± 1.40		B
<b>783</b>	2.42 ± 1.23		B

*Means that do not share a letter are significantly different.*

En la Tabla 26, se observa que existió diferencia significativa al 5% de probabilidad por la prueba de separación de medias de Tukey entre la muestra 263 (control) y las muestras 674, 783 con 70% y 75% de reemplazo con camote respectivamente en el atributo de amargor. Este resultado confirmó lo que se puede observar en la Figura 6. A pesar de que las muestras 263, 674 y 783 tuvieron la misma cantidad de lúpulo, las 2 últimas fueron iguales estadísticamente y diferentes a la muestra 263 en cuanto al atributo amargor. Esto puede verse explicado por el contenido de fósforo dentro del camote, característica que influye en la percepción del carácter amargo de la cerveza con reemplazo de malta y que evidencian la mejor aceptación de la muestra control.

En el análisis de varianza (ANOVA) de todos los atributos presentados no existió diferencia significativa entre los jueces, lo que es positivo porque se demostró que los panelistas

participantes comprendieron la prueba y se controlaron todos los factores que pudrían interferir en la percepción (Flores, 2015).

Las cervezas con 70% y 75% de reemplazo con camote no fueron aceptadas sensorialmente por el consumidor.

## **ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO**

Para poder cumplir con otro de los objetivos planteados en este trabajo, se analizó los tratamientos estudiados obteniéndose los siguientes valores: T1-100% malta ( $77.5\% \pm 3.54$  de rendimiento) y los reemplazos de T4-70% de camote ( $81.2\% \pm 1.77$  de rendimiento), T5-75% de camote ( $76.3\% \pm 1.77$  de rendimiento).

Nótese que el tratamiento con más alto rendimiento es el T4. Sin embargo, este resultado no es significativo, lo que indicaría que únicamente se debe al azar. Además, no existen suficientes grados de libertad. Con el fin de encontrar diferencias significativas (si es que existieran), se debería aumentar el número de réplicas de cada tratamiento (Graphpad Instat).



## **EMBALAJE**

La cerveza debe poder distribuirse y expenderse en envases fabricados a partir de un material que pueda conservar la calidad del producto y el manejo hasta el destino final (NTE INEN 2262, 2013).

En cuanto al producto lo que se requiere alcanzar es seguridad y utilidad, deberá encontrarse sellado de forma apropiada y entregar ventajas al cliente; buen estado de conservación, comodidad para utilizarlo, limpieza por fuera y por dentro (Del Río, 2016).

La botella para almacenar el producto es de vidrio color marrón con capacidad para 335 ml debido a que el vidrio le entrega al producto y lo protege de posibles cambios en el sabor, color y olor que podrían modificarse antes de su consumo (Del Río, 2016).

Las botellas de vidrio se obtienen directamente desde la fábrica y pueden contener impurezas en su interior, por lo que los recipientes deberán ser limpiados con la ayuda de un cepillo para remover cualquier partícula que se encuentre en el interior y se enjuagan con agua a alta presión, todos los instrumentos que se utilicen a partir de esta fase deberán encontrarse sanitizados previamente con el objetivo de evitar focos de contaminación en el producto (Orrico, 2016).

## ROTULADO

Todas las cervezas que se comercializan en el país deberán contener la siguiente información:

- Información acerca de la denominación del producto “Cerveza”.
- Nombre de la marca comercial.
- Nombre del fabricante.
- Si se trata de un producto importado, el mismo deberá tener el nombre y la dirección del importador y del país de donde proviene.
- Información acerca del contenido alcohólico en porcentaje de volumen
- Contenido neto indicado en unidades de volumen del SI.
- Registro sanitario
- Número de lote
- Las fechas de elaboración y caducidad y el tiempo máximo de consumo
- Listado de ingredientes
- Maneras de conservación
- Precio de venta al público
- La leyenda: “Industria ecuatoriana” si fuese el caso, para producto nacional.

(NTE INEN 2262, 2013).

## CONCLUSIONES

- Fue posible elaborar una cerveza artesanal tipo Ale estilo American Brown Ale que cumple con los requisitos físico-químicos de la norma NTE INEN 2262.
- Sin embargo, a pesar de cumplir con los requisitos fisicoquímicos de la norma INEN 2322, las cervezas con un reemplazo de 70 y 75% de camote, no fueron aceptadas por el consumidor.
- Se determinó (aunque sin significación) que el mayor rendimiento fue el tratamiento que tiene un reemplazo de 70% de camote.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios con porcentajes menores de sustitución y evaluar el producto físico-química, sensorial y económicamente.
- En el proceso de elaboración de la cerveza artesanal American Brown Ale se debe adicionar una etapa de filtración posterior a la adición de la pastilla clarificante con el objetivo de reducir la turbidez del producto final.
- Para reducir o eliminar el regusto metálico y mejorar la aceptabilidad del atributo amargor, se sugiere probar otras variedades de camote que contengan menor cantidad de fósforo.
- Probar con concentraciones más elevadas de CO<sub>2</sub> en la etapa de carbonatación para mejorar la calidad de la espuma en la cerveza. Adicional a esto, se debería vigilar el contenido y calidad de la proteína.
- Realizar un estudio de factibilidad de los productos elaborados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC International. (2012). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, Volumen 1. George W. Latimer.
- BCJP. (2015). *Programa de Certificación para juzgar cervezas*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de [https://www.bjcp.org/intl/TEXTOS\\_BJCP.pdf](https://www.bjcp.org/intl/TEXTOS_BJCP.pdf)
- Biocon. (2015). *Alfazyme C*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de <http://biocon.es/wp-content/uploads/2016/03/12400-Alfazyme-C.pdf>
- BrewMasters. (2015). *Irish Moss*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de <http://brewmasters.com.mx/shop/irish-moss-250-gr/>
- Castle Malting. (2017). *Pilsner Belgian*. Bruselas: Castle Malting.
- Cerveceros de España. (2001). *Libro blanco de la cerveza*. Madrid: Cerveceros de España.
- Estévez, X. (2008). *El camote valor nutricional y sus usos en la repostería*. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte. Es cita de tesis?
- CSIC. (2015). *La levadura de la cerveza y del laboratorio*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Delegación Cataluña. Obtenido el 04 de mayo del 2017 de <http://seresmodelicos.csic.es/llevat.html>
- Endara, A., & Aguilar, D. (2016). *Utilización de pimientos rojos (Capsicum annum) y chía (Salvia hispánica) como fuentes de antioxidantes en la elaboración de mermelada*. Obtenido el 18 de Diciembre de 2017 de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5186/1/124544.pdf>
- FAO. (2011). *Cerveza de Cebada*. Obtenido el 25 de Octubre de 2017 de <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/faodef/FAODEFS/H275F.HTM>
- Fermetis. (2017). *Safale US-05*. Washington D.C: Fermentis.
- Flores, N. (2015). *Entrenamiento de un panel de evaluación sensorial, para el Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile*. Obtenido el 18 de Diciembre de 2017 de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137798/Entrenamiento-de-un-panel-de-evaluacion-sensorial-para-el-Departamento-de-Nutricion-de-la-Facultad-de-Medicina-de-la-Universidad-de-Chile.pdf?sequence=1>
- Flores, R. (2011). *La cerveza y su historia*. Jaume: Universitat per a majors.
- García, B. (2015). *Elaboración de cerveza artesanal a partir de almidón extraído de tubérculos andinos*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

- González, M. (2017). *Principios de Elaboración de cervezas artesanales*. North California: Lulu Enterprises.
- Kuehl, R. (2001). *Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación*. Thomson Learning.
- INEN. (2013). NTE INEN 2262. *Bedidas Alcoholicas. Cerveza. Requisitos*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte1/2262-1R.pdf>
- INEN. (2002). NTE INEN 2323. *Bedidas Alcoholicas. Cerveza. Determinación de acidez total*. Obtenido el 07 de abril de 2017 de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2323.pdf>
- INEN. (2002). NTE INEN 2325. *Bedidas Alcoholicas. Cerveza. Determinación del pH*. Obtenido el 07 de abril del 2017 de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte/2325.pdf>
- Latorre, L. (2008). *Análisis estructural y modificación funcional de la glucoamilasa de Saccharomyces cerevisiae var. Diastaticus*. Obtenido el 07 de septiembre del 2017 de <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/15876/LATORRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lardizábal, R. (2003). *Manual de producción de camote*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de [https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Manual\\_de\\_Produccion\\_de\\_Camote.pdf](https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/Manual_de_Produccion_de_Camote.pdf)
- Linares, E., Ramírez, R., & Pereda, R. (2008). El camote. *Biodiversitas*, 13.15.
- Martínez, A. (2014). *Análisis comparativo de compuestos bioactivos en cerveza artesanal y cerveza industrial*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/48689/amartinezm.pdf?sequence=1>
- Miranda, A. (2008). *Parcial caracterización de nuevos almidones obtenidos del tubérculo de camote del cerro (Dioscorea spp)*. Obtenido el 10 de diciembre del 2017 de <http://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/7201/1/parcial%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20nuevos%20almidones%20obtenidos%20del%20tuberculo%20de%20camote%20del%20cerro.pdf>
- Northern Brewer. (2017). *Castle Pilsner Malt*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/belgian-pilsner-malt>
- Northern Brewer. (2017). *Franco-Belges Vienna Malt*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/franco-belges-vienna-malt>
- Northern Brewer. (2017). *Weyermann® CaraRed®*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/weyermann-carared-malt>
- Northern Brewer. (2017). *Crisp Roasted Barley*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/english-roasted-barley>

- Northern Brewer. (2017). *Cascade Hop Pellets*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/cascade-hop-pellets>
- Northern Brewer. (2017). *Chinook Hop Pellets*. Obtenido el 05 de mayo del 2017 de <http://www.northernbrewer.com/chinook-hop-pellets>
- Ronald S. Kirk, R. S. (1996). *Composición y análisis de alimentos* de Pearson. Mexico: Pearson.
- Rodríguez, H. (2003). *Determinación de Parámetros Físico-Químicos para la Caracterización de Cerveza Tipo Lager Elaborada por Compañía Cervecería Kunstmann S.A.* . Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/far696d/doc/far696d.pdf>
- Salcedo, M. (2011). *Mecánica de Fluidos*. Obtenido el 17 de Diciembre de 2017 de [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20299/4/tema2\\_impulsion.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/20299/4/tema2_impulsion.pdf)
- Sandeep, P., Smita, P., Manas, S., Ramesh, R., & Kayitesi, E. (2015). *Anthocyanin-rich sweet potato (ipomoea batatas l.) Beer: technology, biochemical and sensory evaluation. Journal of Food Processing and Preservation*.
- Suárez, M. (2013). *Cerveza: componentes y propiedades*. Obtenido el 01 de Diciembre de 2017 de [http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/19093/8/TFM\\_%20Maria%20Suarez%20Diaz.pdf](http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/19093/8/TFM_%20Maria%20Suarez%20Diaz.pdf)
- Ugarriza, S. (2009). *Terminología comercial agropecuaria*. Salta: Eucasa.
- UTN. (2011). *Metodología afectiva y valor biológico del placer de comer*. Obtenido el 18 de Diciembre de 2017 de [https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5\\_anio/ca/Metodologia\\_Afectiva\\_y\\_Valor\\_Biologico\\_del\\_Placer\\_de\\_Comer%5b1%5d.pdf](https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/quimica/5_anio/ca/Metodologia_Afectiva_y_Valor_Biologico_del_Placer_de_Comer%5b1%5d.pdf)
- Vera, M. (2011). *Desarrollo y formulacion de cervezas*. Lima: USMP.

# ANEXOS

## Anexo A. Norma INEN para cerveza



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 2262**

Primera revisión  
2013-11

**BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS**

ALCOHOLIC BEVERAGES. LIQUORS. REQUIREMENTS

---

Correspondencia:



Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. REQUISITOS	NTE INEN 2262:2013 Primera revisión 2013-11
---	---	--

## 1. OBJETO

1.1. Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la cerveza para ser considerada apta para el consumo humano.

## 2. DEFINICIONES

2.1. Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**2.1.1 Cerveza.** Bebida de bajo contenido alcohólico, resultante de un proceso de fermentación natural controlado, por medio de levadura cervecera proveniente de un cultivo puro, en un mosto elaborado con agua de características fisicoquímicas y bacteriológicas apropiadas, cebada malteada sola o mezclada con adjuntos, con adición de lúpulo y/o sus derivados.

**2.1.2 Cerveza pasteurizada.** Producto que ha sido sometido a un proceso térmico que garantice la inocuidad del mismo usando las apropiadas unidades de pasteurización UP.

**2.1.3 Unidad de Pasteurización UP.** Carga letal de 60°C por un minuto. Se define mediante la siguiente ecuación:

$$UP = Z \times 1.393^{(T-60)}$$

En donde:

UP = unidad de pasteurización;  
Z = tiempo de exposición, en minutos,  
T = temperatura real de exposición, en °C.

**2.1.4 Cebada malteada.** Es el producto de someter el grano de cebada a un proceso de germinación controlada, secado y tostado en condiciones adecuadas para su posterior empleo en la elaboración de cerveza.

**2.1.5 Adjuntos cerveceros.** Son ingredientes malteados o no malteados, que aportan extracto al proceso en reemplazo parcial de la malta sin afectar la calidad de la cerveza, estos pueden ser adjuntos crudos y modificados como jarabes (soluciones de azúcares) o azúcares obtenidos industrialmente por procesos enzimáticos a partir de una fuente de almidón.

**2.1.6 Lúpulo.** Es un producto natural obtenido de la planta *Humulus lupulus*, responsable del amargor y de parte del aroma de la cerveza. Este puede estar en forma vegetal o en forma de extracto.

## 3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 La cerveza no debe ser turbia ni contener sedimentos, (a excepción de aquellas que por la naturaleza de sus materias primas y sus procesos de producción presentan turbidez como característica propia).

3.2 La levadura empleada en la elaboración de la cerveza debe provenir de un cultivo puro de levadura cervecera, libre de contaminación microbiológica.

### 3.3 Prácticas Permitidas

**3.3.1** El agua debe ser potable, debiendo ser tratada adecuadamente para obtener las características necesarias para favorecer los procesos cerveceros.

**3.3.2** Se puede utilizar enzimas amilasas, glucanasas, celulasas y proteasas.

**3.3.3** Se puede utilizar colorantes naturales provenientes de la caramelización de azúcares o de cebadas malteadas oscuras y sus concentrados o extractos.

**3.3.4** Se puede utilizar agentes antioxidantes y estabilizantes de uso permitido en alimentos.

**3.3.5** Se puede utilizar ingredientes naturales que proporcionen sabores o aromas.

**3.3.6** Se pueden utilizar materiales filtrantes y clarificantes tales como la celulosa, tierras de infusorios o diatomeas, PVPP (poli vinil poli pirrolidona).

**3.3.7** Se permite la carbonatación por refermentación en botella o barril, o por inyección de CO<sub>2</sub>.

#### **3.4 Prácticas no permitidas.**

**3.4.1** No está permitida la adición o uso de:

**3.4.1.1** Alcoholes.

**3.4.1.2** Agentes edulcorantes artificiales.

**3.4.1.3** Sustitutos del lúpulo u otros principios amargos.

**3.4.1.4** Saponinas.

**3.4.1.5** Colorantes artificiales.

**3.4.1.6** Cualquier ingrediente que sea nocivo para la salud.

**3.4.1.7** Medios filtrantes constituidos por asbesto.

### **4. CLASIFICACIÓN**

**4.1** La clasificación de las cervezas será la siguiente:

**4.1.1** Por su grado alcohólico:

**4.1.1.1** Cerveza sin alcohol: grado alcohólico  $\leq 1,0\%$  v/v

**4.1.1.2** Cerveza de bajo contenido alcohólico:  $1,0\%$  v/v < grado alcohólico  $\leq 3,0\%$  v/v

**4.1.2** Por su extracto original:

**4.1.2.1** Cerveza normal: aquella que presenta un extracto original entre 9,0% en masa y menor de 12,0 % en masa

**4.1.2.2** Cerveza liviana: aquella que presenta un extracto seco original entre 5% en masa y menor de 9,0 % en masa.

**4.1.2.3** Cerveza extra: aquella que presenta un extracto seco original entre el 12,0 % en masa y menor al 14 % en masa.

El extracto original se calcula usando la siguiente fórmula:

$$p = \frac{(2,0665 \cdot A) + E_R}{100 + (1,0665 \cdot A)} \cdot 100$$

En donde:

$p$  = extracto original en % Plato.

$A$  = contenido de alcohol en la cerveza en % m/m.

$E_R$  = extracto real de la cerveza en % Plato.

#### 4.1.3 Por su color:

4.1.3.1 Cervezas claras (rubias o rojas): color < 20 unidades EBC.

4.1.3.2 Cervezas oscuras (negras): color  $\geq$  20 unidades EBC.

#### 4.1.4 Por su tipo de fermentación:

4.1.4.1 Cervezas Lager, para la fermentación "baja".

4.1.4.2 Cervezas Ale, para la fermentación "alta".

4.1.4.3 Cervezas de fermentación mixta.

#### 4.1.5 Por la proporción de materias primas:

4.1.5.1 Cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto original contiene como mínimo un 50% en masa de cebada malteada.

4.1.5.2 Cerveza 100% de malta o de pura malta: cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto original proviene exclusivamente de cebada malteada.

4.1.5.3 Cerveza de ...(seguida del nombre del o de los cereales mayoritarios): es la cerveza elaborada a partir de un mosto cuyo extracto proviene mayoritariamente de adjuntos cerveceros. Podrá tener hasta un 80% en masa de la totalidad de los adjuntos cerveceros referido a su extracto (no menos del 20% en masa de malta). Cuando dos o más cereales aporten igual cantidad de extracto deben citarse todos ellos.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos

5.1.1 La cerveza debe cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.



TABLA 1. Requisitos físicos y químicos

REQUISITOS	UNIDAD	MINIMO	MAXIMO	METODO DE ENSAYO
Contenido alcohólico a 20° C	% (v/v)	1,0	10,0	NTE INEN 2322
Acidez total, expresado como ácido láctico	% (m/m)	-	0,3	NTE INEN 2323
Carbonatación	Volúmenes de CO <sub>2</sub>	2,2	3,5	NTE INEN 2324
pH	-	3,5	4,8	NTE INEN 2325
Contenido de hierro	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,2	NTE INEN 2326
Contenido de cobre	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	NTE INEN 2327
Contenido de zinc	mg/dm <sup>3</sup>	-	1,0	NTE INEN 2328
Contenido de arsénico	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	NTE INEN 2329
Contenido de plomo	mg/dm <sup>3</sup>	-	0,1	NTE INEN 2330

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

REQUISITOS	UNIDAD	Cerveza pasteurizada		METODO DE ENSAYO
		MÍNIMO	MÁXIMO	
Microorganismos Anaerobios	ufc/cm <sup>3</sup>	-	10	NTE INEN 1 529-17
Mohos y levaduras	up/cm <sup>3</sup>	-	10	NTE INEN 1 529-10

## **6. INSPECCIÓN**

**6.1 Muestreo.** El muestreo se debe realizar de acuerdo a la NTE INEN 339 vigente "Bebidas alcohólicas. Muestreo".

## **7. ENVASADO**

**7.1** La cerveza debe envasarse en recipientes de material resistente a la acción del producto que no alteren las características del mismo.

## **8. ROTULADO**

**8.1** El rotulado debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 1933 vigente "Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos"

## APENDICE Z

### Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 339	<i>Bebidas alcohólicas. Muestreo.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10	<i>Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y levaduras viables Recuento en placa por siembra en profundidad.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-17	<i>Control microbiológico de los alimentos. Bacterias anaerobias mesófilas Recuento en tubo por siembra en masa.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1933	<i>Bebidas alcohólicas. Rotulado. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2322	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de alcohol.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2323	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de acidez total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2324	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> y aire.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2325	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de pH.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2326	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de hierro.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2327	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de cobre.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2328	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación de zinc.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2329	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación arsénico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2330	<i>Bebidas alcohólicas. Cerveza. Determinación plomo.</i>



## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** NTE INEN 2262  
**TÍTULO:** BEBIDAS ALCOHOLICAS. CERVEZA. Código: ICS 97.160.10  
**REQUISITOS**  
**Primera revisión**

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2010-02-23	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2002-02-08 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 03 059 de 2003-02-20 publicado en el Registro Oficial No. 33 del 2003-03-05  Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: a

Subcomité Técnico de: **Bebidas alcohólicas**

Fecha de iniciación: 2010-06-24

Fecha de aprobación: 2011-10-10

Integrantes del Subcomité:

**NOMBRES:**

Rodrigo Obando (Presidente)  
 Felipe Salvador  
 Alberto Salvador  
 Diana Cabrera  
 Manuel Auquilla Terán  
 Carmen Gallardo Gallardo  
 José Miguel Sanchez  
 Maria Cristina Moreno  
 Imeldo Valdéz  
 Elena Martinot  
 Patricia Maiguashca  
 Jorge Villa  
 Mónica Sosa  
 Ana María Hidalgo  
 Sandra Astudillo Calle  
 Inés Malo  
 Lorena Tapia  
 Talía Palacios  
 Ullrich Stahl  
 Carlos Moran  
 Javier Carvajal  
 Gonzalo Arteaga (Secretario Técnico)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

LICORAM  
 ALCOPEA S.A.  
 ALCOPEA S.A.  
 AZENDE (ZUMIR)  
 AZENDE (ZUMIR)  
 BUSTAMANTE Y BUSTAMANTE  
 CERVECERIA NACIONAL  
 EMBOTELLADORA AZUAYA  
 ILEPSA S.A.  
 ILEPSA S.A.  
 ILSA S.A.  
 ILVISA  
 INH IZQUIETA PEREZ  
 LABORATORIO OSP-UCE  
 LICORES SAN MIGUEL  
 LICORES SAN MIGUEL  
 MIPRO  
 MIPRO  
 UPIANA Cia. Ltda.  
 LICORERA MORAN  
 PUCE  
 INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 2262:2013 (Primera revisión), reemplaza a la NTE INEN 2262:2003

♦<sup>10</sup> Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria  
 Registro Oficial No. 127 de 2013-11-20

Por Resolución No. 13402 de 2013-10-31



## Anexo B. Fichas técnicas

### B1. Malta Chateau Roasted Barley



*Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales*

## ESPECIFICACIÓN

### CHÂTEAU ROASTED BARLEY Cosecha 2016

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	65.0	
Color del mosto	EBC(Lov.)	1000 (375.6)	1400 (525.6)

#### Propiedades

Cebada tostada hasta 230 °C. La duración del proceso de tostado determina el color oscuro del grano.

#### Características

Château Roasted Barley es una cebada muy tostada que confiere a sus cervezas un sabor ahumado y un aroma de café. Château Roasted Barley tiene características que se parecen a las características de la malta Château Black aunque sea mucho más complejo. Tiene almidón que puede ser convertido durante la maceración teniendo, en consecuencia, un impacto sobre la densidad específica. Château Roasted Barley concede dulzura a la cerveza. En comparación con las maltas Château Chocolat y Château Black la cebada tostada produce la espuma la más clara. Confiere a la cerveza un color rojo caoba y un fuerte aroma tostado. Hace las cervezas Stout y Porter mas secas.

#### Uso

Stouts, Porters, Ales oscuras y otros estilos de cerveza oscura. 2-4% en Ales oscuras o 3-10% en Porters y Stouts.

#### Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

#### Embalaje

A granel; A granel en Contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big Bags (400-1.250 kg).

#### IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una sólida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, micotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com) vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



## B2. Malta Chateau Vienna



*Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales*

### ESPECIFICACIÓN

#### CHÂTEAU VIENNA

Cosecha 2016

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	80.0	
Diferencia f/g	%	1.5	2.5
Color del mosto	EBC(Lov.)	4.0 (2.1)	7.0 (3.2)
Total proteínas (malta seca)	%		11.5
Proteína soluble	%		4.3
Índice Kolbach	%	37.0	45.0
Viscosidad	cp		1.65
Friabilidad	%	80.0	
Vidriado (granos enteros)	%		2.5
Tiempo de sacarificación	Minutos		Normal

#### Propiedades

Malta de base Vienna belga. Secada ligeramente a una temperatura de hasta 85-90 °C con una «cura» más breve.

#### Características

Tiene un sabor más rico en malta y grano que la malta Pilsen y añade sutiles aromas a caramelo y toffee. La malta Château Vienna se seca a una temperatura ligeramente superior que la malta Pilsen. Es por ello que esta malta confiere a la cerveza un color dorado más intenso, así como más cuerpo y plenitud. A causa del secado a temperaturas elevadas, la actividad enzimática de la malta Château Vienna es ligeramente inferior a la de la malta Pilsen, pero sigue siendo suficiente para utilizarla en combinación con grandes proporciones de maltas especiales.

#### Uso

Todos los estilos de cerveza, lager Vienna. Potencia el color y el aroma de las cervezas suaves. Hasta el 100% de la mezcla.

#### Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

#### Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

#### IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.



Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una sólida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, micotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com) vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.

---

Sede administrativo: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Bélgica  
Sitio de producción: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Bélgica  
Tel. : + 32 (0) 87 662095; Fax : +32 (0) 87 352234; [info@castlemalting.com](mailto:info@castlemalting.com); [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com)  
RPM Tournai 79754; TVA: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC: BBRUBEBB



### B3. Malta Chateau Pilsen 6RW



*Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales*

## ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU PILSEN 6RW  
Cosecha 2016

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	80.0	
Diferencia f/g	%	1.0	2.2
Color del mosto	EBC(Lov.)		3.5 (1.8)
Postcoloración	EBC(Lov.)		6.0 (2.7)
Total proteínas (malta seca)	%		11.5
Proteína soluble	%	3.8	4.5
Índice Kolbach	%	36.0	45.0
Hartong 45°	%	35.0	43.0
Viscosidad	cp		1.59
Beta glucans	mg/l		250
pH		5.6	6.0
Potencia diastática	WK	300	
Friabilidad	%	83.0	
Vidriado (granos enteros)	%		2.5
PDMS			5.0
NDMA	ppb		2.5
Filtración			Normal
Tiempo de sacarificación	Minutos		10
Claridad del mosto			Claro
Calibración: - superior a 2.5 mm	%	90.0	
Calibración: - rechazado	%		2.0

#### Propiedades

La malta belga de color más claro. Se produce utilizando las mejores variedades de cebada europea de 6 hileras invierno. Secada a una temperatura de hasta 80-85 °C.

#### Características

Esta malta está bien modificada y puede ser macerada fácilmente con una infusión de una sola temperatura. Comparada a la malta Pilsen 2RS, la malta 6RW tiene una potencia diastática más importante. Nuestra malta Pilsen tiene un sabor de malta fuerte y dulce a la vez, y contiene una potencia enzimática suficiente como para ser utilizada como malta base.

#### Uso

Todos los tipos de cerveza. Hasta el 50% de la mezcla para las cervezas Pale (Pilsner, Lager) o como parte de la mezcla para otras cervezas.



### Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

### Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

### IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una sólida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com) vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



## B4. Malta Chateau Cara Ruby



*Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales*

### ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU CARA RUBY®

Cosecha 2016

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		8.0
Extracto (sustancia seca)	%	78.0	
Color del mosto	EBC(Lov.)	45.0 (17.4)	55.0 (21.2)
Tiempo de sacarificación	Minutos		Normal

#### Propiedades

Malta media tipo caramelo belga. Germina a una temperatura elevada. El sabor se desarrolla a una temperatura de hasta 220 °C. Aroma intenso.

#### Características

La malta Château Cara Ruby® proporciona a la cerveza un rico aroma dulce de caramelo y un sabor parecido al del toffee, además de un color de ámbar claro a rojizo. Una característica distintiva de todas las maltas caramelo es su naturaleza vidriada. Este endospermo vidriado genera los componentes no fermentables adecuados que otorgan a las verdaderas maltas caramelo la capacidad de contribuir a la sensación en boca, la espuma, la retención de la espuma y la duración de la estabilidad de la cerveza.

#### Uso

Ales oscuras, Brune des Flandres, bock, ales escocesas. Hasta el 25% de la mezcla.

#### Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

#### Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

#### IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una sólida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, micotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com) vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



## B5. Malta Chateau Pale Ale



*Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales*

### ESPECIFICACIÓN

#### CHÂTEAU PALE ALE

Cosecha 2016

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	80.0	
Diferencia f/g	%	1.0	2.5
Color del mosto	EBC(Lov.)	7.0 (3.2)	10.0 (4.3)
Total proteínas (malta seca)	%		11.5
Proteína soluble	%	4.0	4.6
Índice Kolbach	%	38.0	45.0
Viscosidad	cp		1.6
Potencia diastática	WK	250	
Friabilidad	%	80.0	
NDMA	ppb		2.5

#### Propiedades

Malta de base belga de color claro. Secada a una temperatura de hasta 90-95 °C.

#### Características

Normalmente se utiliza como malta de base o en combinación con la malta Pilsen 2RS para dar a la cerveza un sabor de malta más rico, así como más color. Esta malta de color más intenso puede dar un toque dorado al mosto. Se utiliza con levaduras fuertes para producir cervezas ámbar y amargas. La malta Château Pale Ale se seca durante más tiempo y normalmente está mejor modificada, lo cual le da un sabor más pronunciado que el de la Pilsen 2RS. La actividad enzimática de la malta Château Pale Ale es suficiente si se utiliza con una proporción considerable de maltas especiales no enzimáticas.

#### Uso

Cervezas amargas y pale ale, además de la mayoría de estilos tradicionales de cerveza inglesa. Hasta el 80% de la mezcla.

#### Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

#### Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

#### IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.



Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una sólida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, micotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com) vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.

---

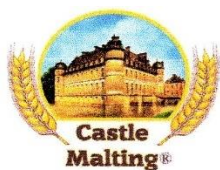
Sede administrativo: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Bélgica

Sitio de producción: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Bélgica

Tel. : + 32 (0) 87 662095; Fax : +32 (0) 87 352234; [info@castlemalting.com](mailto:info@castlemalting.com); [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com)

RPM Tournai 79754; TVA: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC: BBRUBEBB

## B6. Lúpulo Cascade



*Belgian Malts that Make Your Beer So Special*

### CASCADE

#### BREWING QUALITY

This hop displays quite exceptional levels of citrus moving more toward grapefruit characteristics. Works very well when matched up with some of the New Zealand aroma heavy weights such as Motueka or Riwaka. Typically employed in “new world” style pale ales creative brewers are also adding late into summer ales where its hallmark refreshing citrus aroma and oils profile give a refreshing summery finish.



#### ORIGIN / HISTORY

UK/New Zealand origins. This hop's origin stems from an early US breeding program circa 1956. It was the first commercially bred hop to emerge from the USDA-ARS program when released in 1972. It was bred from crossing an English Fuggle with a male selection believed to have been a crossing of Fuggle with the Russian variety Serebrianka.

#### ACID COMPONENTS

Alpha Acids	6.0-8.0% w/w
Beta Acids	5.0-5.5% w/w
Cohumulone	37.0% of alpha acids

#### OIL COMPONENTS

Total Oil	1.1 ml/100 g
Caryophyllene	5.4% of whole oil
Farnesene	6.0% of whole oil
Humulene	14.5% of whole oil
Myrcene	53.6% of whole oil

#### Possible Substitutions:

Centennial, New Zealand B Saaz

Type T90 Hop Pellets



Type Leaf Hops



## Castle Malting - True Brewers know why!

Headquarters: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium  
 Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium

Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; [info@castlemalting.com](mailto:info@castlemalting.com); [www.castlemalting.com](http://www.castlemalting.com)  
 Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC: BBRUBEBB



## B7. Lúpulo Chinook

**CHINOOK****Featured Growers:**

Carpenter Ranches LLC  
Van Horn Farms

<b>Pedigree</b>	Cross between Petham Golding and a high alpha USDA male
<b>Yield</b>	2000 — 2400 kg./ha. or 1780 — 2230 lb./ac.
<b>Disease / Pest Susceptibility</b>	Moderately resistant to downy mildew. Not excessively sensitive to insects.
<b>Brewing Usage</b>	Dual purpose
<b>Aroma</b>	Medium intensity, spicy, piney and distinct with subtle tones of grapefruit
<b>Alpha Acids</b>	12.0 — 14.0%
<b>Beta Acids</b>	3.0 — 4.0%
<b>Co-Humulone</b>	29 — 34% of alpha acids
<b>Storage Stability</b>	65— 70% alpha remaining after 6 months
<b>Total Oil</b>	1.5 — 2.5 mls/100g
<b>Myrcene</b>	35 — 40% of total oil
<b>Humulene</b>	20 — 25% of total oil
<b>Caryophyllene</b>	9 — 11% of total oil
<b>Farnesene</b>	<1% of total oil
<b>General Trade Perception</b>	A high alpha hop with an acceptable aroma profile
<b>Possible Substitutions</b>	Nugget, Columbus, Northern Brewer
<b>Typical Beer Styles</b>	US-style Pale Ale, IPA, Stout, Porter, Lager
<b>Additional Information</b>	Increasingly popular among craft brewers; released in 1985

## B8. Levadura



## SaFale US-05

Ingredients : Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), emulsifier E491

### FERMENTIS

American ale yeast producing well balanced beers with low diacetyl and a very clean, crisp end palate. Forms a firm foam head and presents a very good ability to stay in suspension during fermentation.

TOTAL ESTERS



ppm at 18°F or 20°C in EBC tubes

TOTAL SUPERIOR ALCOHOLS



ppm at 18°F or 20°C in EBC tubes

RESIDUAL SUGARS



\* corresponds to an apparent attenuation of 81%

FLOCCULATION



FERMENTATION TEMPERATURE: 12-25°C (53.6-77°F) ideally 15-22°C (59-71.6°F)

DOSAGE INSTRUCTIONS: 50 to 80 g/hl

#### REHYDRATION INSTRUCTIONS

Sprinkle the yeast in minimum 10 times its weight of sterile water or wort at 27°C ± 3°C (80°F ± 6°F). Leave to rest 15 to 30 minutes. Gently stir for 30 minutes, and pitch the resultant cream into the fermentation vessel.

Alternatively, pitch the yeast directly in the fermentation vessel providing the temperature of the wort is above 20°C (68°F). Progressively sprinkle the dry yeast into the wort ensuring the yeast covers all the surface of wort available in order to avoid clumps. Leave for 30 minutes, then mix the wort using aeration or by wort addition.

#### TYPICAL ANALYSIS:

§ dry weight:	94.0 - 96.5
viable cells at packaging:	> 6 x 10 <sup>9</sup> /g
total bacteria*:	< 5 / ml
acetic acid bacteria*:	< 1 / ml
actobacillus*:	< 1 / ml
lactococcus*:	< 1 / ml
Mild yeast non <i>Saccharomyces</i> *:	< 1 / ml
pathogenic micro-organisms: in accordance with regulation	
when dry yeast is pitched at 100 g/hl i.e. > 6 x 10 <sup>9</sup> viable cells / ml	

#### STORAGE

During transport : The product can be transported and stored at room temperature for periods of time not exceeding 3 months without affecting its performance.

At final destination: Store in cool (< 10°C/50°F), dry conditions.

#### SHELF LIFE

24 months from production date. Refer to best before end date printed on the sachet.

Opened sachets must be sealed and stored at 4°C (39°F) and used within 7 days of opening. Do not use soft or damaged sachets.

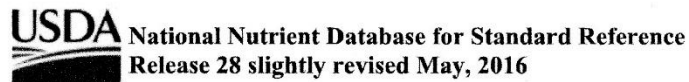
Fermentis dry brewing yeasts are well known for their ability to produce a large variety of beer styles.

In order to compare our strains, we ran fermentation trials in laboratory conditions with a standard wort for all the strains and standard temperature conditions (Saflager: 12°C for 18h then 14°C / Safole & Saibrew : 20°C). We focused on the following parameters: Alcohol production, residual sugars, flocculation and fermentation kinetic.

Fermentis Division of S.Lesaffre  
 BP 3029 - 137 Rue Gabriel Péri  
 9703 Marq en Baroeul Cedex France  
 Tel. +33(0)3 2081 6275  
 fermentis@lesaffre.fr

LA LESAFFRE DIVISION

## B9. Camote



## Full Report (All Nutrients) 11507, Sweet potato, raw, unprepared

Report Date: September 06, 2017 01:43 EDT

Nutrient values and weights are for edible portion.

Food Group : Vegetables and Vegetable Products

Common Name: Sweetpotato, Includes USDA commodity food A230

Carbohydrate Factor: 4,03 Fat Factor: 8,37 Protein Factor:2,78 Nitrogen to Protein Conversion Factor:6,25

Refuse:28% Refuse Description: Parings and trimmings

Nutrient	Unit	1			1 cup, cubes 133g	1 sweetpotato, 5" long 130g
		Value Per100 g	Data points	Std. Error		
<b>Proximates</b>						
Water <sup>1</sup>	g	77.28	7	0.650	102.78	100.46
Energy	kcal	86	--	--	114	112
Energy	kJ	359	--	--	477	467
Protein <sup>1</sup>	g	1.57	4	0.145	2.09	2.04
Total lipid (fat) <sup>1</sup>	g	0.05	4	0.033	0.07	0.07
Ash <sup>1</sup>	g	0.99	4	0.056	1.32	1.29
Carbohydrate, by difference	g	20.12	--	--	26.76	26.16
Fiber, total dietary	g	3.0	1	--	4.0	3.9
Sugars, total	g	4.18	--	--	5.56	5.43
Sucrose <sup>1</sup>	g	2.52	6	0.126	3.35	3.28
Glucose (dextrose) <sup>1</sup>	g	0.96	6	0.269	1.28	1.25
Fructose <sup>1</sup>	g	0.70	6	0.171	0.93	0.91
Lactose <sup>1</sup>	g	0.00	4	0.000	0.00	0.00
Maltose <sup>1</sup>	g	0.00	4	0.000	0.00	0.00
Galactose	g	0.00	--	--	0.00	0.00
Starch <sup>1</sup>	g	12.65	4	2.709	16.82	16.45
<b>Minerals</b>						
Calcium, Ca <sup>1</sup>	mg	30	3	4.632	40	39



Nutrient	Unit	1			1 cup, cubes 133g	1 sweetpotato, 5" long 130g
		Value Per100 g	Data points	Std. Error		
Magnesium, Mg <sup>1</sup>	mg	25	3	3.180	33	32
Phosphorus, P <sup>1</sup>	mg	47	3	7.413	63	61
Potassium, K <sup>1</sup>	mg	337	3	27.552	448	438
Sodium, Na <sup>1</sup>	mg	55	3	26.394	73	72
Zinc, Zn <sup>1</sup>	mg	0.30	3	0.033	0.40	0.39
Copper, Cu <sup>1</sup>	mg	0.151	3	0.015	0.201	0.196
Manganese, Mn <sup>1</sup>	mg	0.258	3	0.052	0.343	0.335
Selenium, Se	µg	0.6	1	--	0.8	0.8
<b>Vitamins</b>						
Vitamin C, total ascorbic acid <sup>1</sup>	mg	2.4	4	1.038	3.2	3.1
Thiamin <sup>1</sup>	mg	0.078	4	0.007	0.104	0.101
Riboflavin <sup>1</sup>	mg	0.061	4	0.005	0.081	0.079
Niacin <sup>1</sup>	mg	0.557	4	0.076	0.741	0.724
Pantothenic acid <sup>1</sup>	mg	0.800	4	0.152	1.064	1.040
Vitamin B-6 <sup>1</sup>	mg	0.209	4	0.014	0.278	0.272
Folate, total <sup>1</sup>	µg	11	4	1.685	15	14
Folic acid	µg	0	--	--	0	0
Folate, food	µg	11	4	1.685	15	14
Folate, DFE	µg	11	--	--	15	14
Choline, total	mg	12.3	--	--	16.4	16.0
Vitamin B-12	µg	0.00	--	--	0.00	0.00
Vitamin B-12, added	µg	0.00	--	--	0.00	0.00
Vitamin A, RAE	µg	709	--	--	943	922
Retinol	µg	0	--	--	0	0
Carotene, beta <sup>1 2 3 4 5 6 7</sup>	µg	8509	43	224.125	11317	11062
Carotene, alpha <sup>1 4 5 7</sup>	µg	7	41	3.110	9	9
Cryptoxanthin, beta <sup>1 4 7</sup>	µg	0	38	0.000	0	0
Vitamin A, IU	IU	14187	--	--	18869	18443
Lycopene <sup>1 7</sup>	µg	0	5	0.000	0	0
Lutein + zeaxanthin <sup>7</sup>	µg	0	1	--	0	0
Vitamin E (alpha-tocopherol) <sup>1</sup>	mg	0.26	2	--	0.35	0.34
Vitamin E, added	mg	0.00	--	--	0.00	0.00

Nutrient	Unit	1			1 cup, cubes 133g	1 sweetpotato, 5" long 130g
		Value Per 100 g	Data points	Std. Error		
Tocopherol, beta <sup>1</sup>	mg	0.01	2	--	0.01	0.01
Tocopherol, gamma <sup>1</sup>	mg	0.00	2	--	0.00	0.00
Tocopherol, delta <sup>1</sup>	mg	0.00	2	--	0.00	0.00
Vitamin D (D2 + D3)	µg	0.0	--	--	0.0	0.0
Vitamin D	IU	0	--	--	0	0
Vitamin K (phylloquinone) <sup>1</sup>	µg	1.8	2	--	2.4	2.3
<b>Lipids</b>						
Fatty acids, total saturated	g	0.018	--	--	0.024	0.023
4:0	g	0.000	--	--	0.000	0.000
6:0	g	0.000	--	--	0.000	0.000
8:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
10:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
12:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
14:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
15:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
16:0 <sup>1</sup>	g	0.018	2	--	0.024	0.023
17:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
18:0 <sup>1</sup>	g	0.001	2	--	0.001	0.001
20:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
22:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
24:0 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
Fatty acids, total monounsaturated	g	0.001	--	--	0.001	0.001
14:1 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
15:1 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
16:1 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
17:1 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
18:1 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.001	2	--	0.001	0.001
20:1 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
22:1 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
Fatty acids, total polyunsaturated	g	0.014	--	--	0.019	0.018
18:2 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.013	2	--	0.017	0.017
18:3 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.001	2	--	0.001	0.001

Nutrient	Unit	1			1 cup, cubes 133g	1 sweetpotato, 5" long 130g
		Value Per100 g	Data points	Std. Error		
18:4 <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
20:2 n-6 c,c <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
20:3 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
20:4 undifferentiated <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
20:5 n-3 (EPA) <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
22:5 n-3 (DPA) <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
22:6 n-3 (DHA) <sup>1</sup>	g	0.000	2	--	0.000	0.000
Fatty acids, total trans	g	0.000	--	--	0.000	0.000
Cholesterol	mg	0	--	--	0	0
Phytosterols	mg	12	--	--	16	16
<b>Amino Acids</b>						
Tryptophan <sup>1</sup>	g	0.031	--	--	0.041	0.040
Threonine <sup>1</sup>	g	0.083	--	--	0.110	0.108
Isoleucine <sup>1</sup>	g	0.055	--	--	0.073	0.072
Leucine <sup>1</sup>	g	0.092	--	--	0.122	0.120
Lysine <sup>1</sup>	g	0.066	--	--	0.088	0.086
Methionine <sup>1</sup>	g	0.029	--	--	0.039	0.038
Cystine <sup>1</sup>	g	0.022	--	--	0.029	0.029
Phenylalanine <sup>1</sup>	g	0.089	--	--	0.118	0.116
Tyrosine <sup>1</sup>	g	0.034	--	--	0.045	0.044
Valine <sup>1</sup>	g	0.086	--	--	0.114	0.112
Arginine <sup>1</sup>	g	0.055	--	--	0.073	0.072
Histidine <sup>1</sup>	g	0.031	--	--	0.041	0.040
Alanine <sup>1</sup>	g	0.077	--	--	0.102	0.100
Aspartic acid <sup>1</sup>	g	0.382	--	--	0.508	0.497
Glutamic acid <sup>1</sup>	g	0.155	--	--	0.206	0.201
Glycine <sup>1</sup>	g	0.063	--	--	0.084	0.082
Proline <sup>1</sup>	g	0.052	--	--	0.069	0.068
Serine <sup>1</sup>	g	0.088	--	--	0.117	0.114
<b>Other</b>						
Alcohol, ethyl	g	0.0	--	--	0.0	0.0
Caffeine	mg	0	--	--	0	0



Nutrient	Unit	1			1 cup, cubes 133g	1 sweetpotato, 5" long 130g
		Value Per100 g	Data points	Std. Error		
Theobromine	mg	0	--	--	0	0
<b>Flavonoids</b>						
Flavones						
Apigenin <sup>9</sup>	mg	0.0	2	--	0.0	0.0
Luteolin <sup>9</sup>	mg	0.0	2	--	0.0	0.0
Flavonols						
Kaempferol <sup>9</sup>	mg	0.0	2	--	0.0	0.0
Myricetin <sup>9</sup>	mg	0.0	2	--	0.0	0.0
Quercetin <sup>9</sup>	mg	0.0	2	--	0.0	0.0
Isoflavones						
Daidzein <sup>10 11</sup>	mg	0.00	2	--	0.00	0.00
Genistein <sup>10 11</sup>	mg	0.01	2	--	0.01	0.01
Total isoflavones <sup>10 11</sup>	mg	0.01	2	--	0.01	0.01
Biochanin A	mg	0.00	1	--	0.00	0.00
Formononetin	mg	0.00	1	--	0.00	0.00
Coumestrol	mg	0.00	1	--	0.00	0.00
Proanthocyanidin						
Proanthocyanidin dimers <sup>8</sup>	mg	0.0	1	--	0.0	0.0
Proanthocyanidin trimers <sup>8</sup>	mg	0.0	1	--	0.0	0.0
Proanthocyanidin 4-6mers <sup>8</sup>	mg	0.0	1	--	0.0	0.0
Proanthocyanidin 7-10mers <sup>8</sup>	mg	0.0	1	--	0.0	0.0
Proanthocyanidin polymers (>10mers) <sup>8</sup>	mg	0.0	1	--	0.0	0.0

**Sources of Data**<sup>1</sup> *Nutrient Data Laboratory, ARS, USDA National Food and Nutrient Analysis Program Wave 6a, 2002* Beltsville MD<sup>2</sup> *W. Quackenbush Reverse phase HPLC separation of cis- and trans-carotenoids and its application to beta-carotenes in food materials, 1987 J Liq Chrom 10 pp.643-653*<sup>3</sup> *P. Swenberg, A. C. Morisk Effect of processing on proanthocyanin A in vegetables, 1971 J Am Diet Assoc 59 pp.238-243*<sup>4</sup> *J. Baroni, R.J. Bushway HPLC determination of carotenoids in fruits and vegetables in the United States, 1986 J Food Sci 52 pp.128-130*<sup>5</sup> *R.J. Bushway Determination of alpha- and beta-carotene in some raw fruits and vegetables by high-performance liquid chromatography, 1986 J Agr Food Chem 34 pp.409-412*<sup>6</sup> *L. A. Chandler, S.J. Schwartz Isomerization and losses of trans-beta-carotene in sweet potatoes as affected by processing treatments, 1988 J Agric Food Chem 36 pp.129-133*<sup>7</sup> *F. Khachik, G.R. Beecher Application of C-45-beta-carotene as an internal standard for the quantification of carotenoids in yellow/orange vegetables by liquid chromatography, 1987 J Agr Food Chem 35 pp.732-738*<sup>8</sup> *Gu, L., Klein, M.A., Hammerstone, J.F., Beecher, G., Holden, J., Haytowitz, D., Gebhardt, S., and Prior, R.L. Screening foods containing proanthocyanidins and their structural characterization using LC-MS/MS and thiolytic degradation, 2003 J. Agric. Food Chem.: pp.7513-7521*<sup>9</sup> *Franke, A.A., Custer, L.J., Arakaki, C., and Murphy, S.P. Vitamin C and flavonoid levels of fruits and vegetables consumed in Hawaii, 2004 J. Food Comp. Anal. 17 pp.1-35*<sup>10</sup> *Horn-Ross, P. L., Barnes, S., Lee, M., Coward, L., Mandel, E., Koo, J., John, E. M., and Smith, M. Assessing phytoestrogen exposure in epidemiologic studies: development of a database (United States), 2000 Cancer Causes and Control 11 pp.289-295*<sup>11</sup> *Liggins, J., Bluck, L. J. C., Ranswick, C., Atkinson, C., Coward, W. A., and Bingham, S. A. Daidzein and genistein content of vegetables., 2000 Brit. J. Nutr. 84 pp.717-725*

## B10. Glucoamilasa Granozyme FGDX CAL

Nutrición y Biotecnología para la Salud

GRANOTEC

### FICHA TECNICA

## GRANOZYME

ENERO 2013

<b>Producto</b>	Granozyme FGDX CAL
<b>Descripción</b>	Producto líquido de color café con olor característico.
<b>Composición</b>	Granozyme FGDX CAL es un glucoamilasa concentrada (amiloglucosidasa), producida por la fermentación controlada de una cepa seleccionada del microorganismo <i>A. niger</i> .
<b>Especificaciones</b>	Granozyme FGDX CAL tiene una actividad glucoamilasa mínima de 400 GAU/g. El producto cumple con las especificaciones recomendadas de la FAO / OMS, JECFA y la Food Chemicals Codex(FCC) de grado alimenticio para enzimas. El recuento total viables esta dentro del limite superior de $5 \times 10^4$ / g. Peso Especifico 1.1-1.2 g/ml.
<b>Aplicación</b>	<p>Puede ser usada en las siguientes condiciones de proceso: ph valor óptimo de 3.6 –6.0 en un rango de 3.0 a 6.0 y Temperatura óptima de 55-a 60 °C en un rango de 40 a 65 °C. Actúa en la degradación de almidón e hidrólisis de exo-amilasa a - 1,4 y a - 1,6 de los enlaces glucosidicos durante la liberación de las moléculas de glucosa en la reducción final del almidón licuado.</p> <p><b>EN PROCESOS DE HIDRÓLISIS DE ALMIDON</b> en general para la producción de glucosa y otros siropes que contenga en su proceso almidones y dextrosas.</p> <p>Aplicada conjuntamente con Granozyme PTE posee un efecto de hidrólisis en los almidones que evita que el producto se una entre si.</p> <p><b>DESTILACION</b> se usa en la destilación de cereales y puré de patata los cuales han sido licuados por el uso de alfa amilasa que contiene dextrosa los cuales son hidrolizados la enzima y azucares.</p> <p><b>PRODUCCION DE JUGO DE FRUTAS</b> se utiliza en la degradación del almidón en los zumos de fruta , para evitar turbidez en los jugos clarificados de manzana y concentrado de pera.</p> <p><b>CERVECERIA</b> reduce el nivel de hidratos de carbono en las fases de fermentación final de la cerveza.</p>



Granotec S de RL  
No. 2000 Torres Maunguero 4 B  
Calle Comercio, Zona San Rafael,  
Ciudad de Panamá, Panamá - Panamá

PRD: +505 4 7780 990 Fax: 40 170  
correspondencia@granotec.com  
WWW.GRANOTEC.COM

Transferencia  
Tecnológica  
Capacitación

Innovación  
Investigación  
y Desarrollo

Nutrientes e  
Ingredientes  
Productivos

Garantía  
Calidad y  
Control de  
Calidad





## FICHA TECNICA

# GRANOZYME

### Dosificación

La dosis de uso depende de los parámetros de procesamiento, el tiempo, la temperatura y el pH de reacción, así como el contenido de almidón en los productos que se aplique y el grado de hidrólisis deseado.

Ejemplos:

**HIDRÓLISIS DEL ALMIDÓN** : La dosis depende de los siguientes parámetros : temperatura , tiempo de reacción , pH y grado de hidrólisis deseado. La dosis óptima debe ser determinada en ensayos de laboratorio.

**PRODUCCION DE JUGOS DE FRUTAS**: En la producción de jugos de frutas la dosis es de 15 a 30 g/100 l de jugo , dependiendo del contenido de almidón de la fruta.

### DESTILACION

La dosis depende del tiempo de adición de la enzima y del tiempo de fermentación

Temperatura de Adición	Tiempo de Fermentación		
	2 DIA	3 DIA	4 DIA
50-55 °C	650-700 ml	550-600 ml	550 ml
30°C	750-800 ml	600-650 ml	650 ml

**CERVECERIA** En los procesos de obtención de cerveza de 1,5 a 2,5 Kg. por tonelada de materia prima y durante la fermentación la dosis es de 3 a 5 ml / por hectolitro de cerveza.

### Condiciones de Almacenamiento

Se puede almacenar en condiciones frescas y secas 6 a 10 °C en embalaje original durante 36 meses.

### Presentación

Bidones de 25 kilos.

### Seguridad

Evitar la inhalación repetida de la enzima puede causar reacciones alérgicas en individuos sensibles.

### Vida Útil

36 meses en las condiciones ya indicadas.



Granotec Ecuador  
Av. José María Moreno 64-45  
Centro Comercial Plaza del Río  
Código: 171102, Guayaquil - Ecuador

GRANOTEC S.A.S.  
Granotec@granotec.com.ec  
www.granotec.com

Transferencia  
Tecnológica  
Capacitación

Innovación  
Investigación  
& Desarrollo

Nutrientes e  
Ingredientes  
Productos

Garantía  
Calidad y  
Compromiso





## B11. Tapas y botellas (Embalaje Primario)



Cuernavaca, Morelos a 28 de Septiembre del 2015

### A quien corresponda:

Alucaps Mexicana S.A. de C.V., declara que todos los productos surtidos a DISTRIBUIDORA CASTRO, están manufacturados para estar en contacto con alimentos y cumple con los requerimientos legales de los embalajes establecidos por DISTRIBUIDORA CASTRO.

Los productos que les surtimos, enlistados a continuación están elaborados con materiales que cumplen con la FDA y libres de metales pesados y han sido fabricados basándose en los lineamientos establecidos por nuestros sistemas de Calidad ISO 9001:2008 e ISO 22000:2005 más PAS 223:2011, bajo los cuales estamos certificados por el organismo certificador SGS.

### TAPAS METALICAS

Tapa Rosca 28/40 Plana Esmaltada en color blanco	Tapa Twist-Off 63 boton blanca
Tapa corona 26 Pry-Off	Tapa Twist-Off 63 boton negra
Tapa Twist-Off 30 esmaltada en color blanco	Tapa Twist-Off 63 boton oro rojizo
Tapa Twist-Off 38 boton oro rojizo	Tapa Twist-Off 70 boton oro rojizo
Tapa Twist-Off 48 boton oro rojizo	Tapa Twist-Off 82 boton blanca
Tapa Twist-Off 53 boton oro rojizo	Tapa Twist-Off 82 boton negra
Tapa Twist-Off 58 boton oro rojizo	Tapa Twist-Off 82 boton oro rojizo
Tapa Twist-Off 58 boton Int. Euro blanca	

Debido a la naturaleza de su proceso de fabricación y a las prácticas de manejo que se aplican cumplen con:

- Las regulaciones de la FDA.
  - a. Barnices apartado 21 CFR 175.300
  - b. Liner (Plastisol) apartado 21 CFR 177.1210
- Lo establecido por las Leyes Sanitarias y Normas Oficiales Mexicanas haciéndolo apto para el manejo de la industria.
- Todos los procesos de manufactura de nuestros productos cumplen con la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 "Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios" y con un sistema de calidad dirigido al aseguramiento de la calidad del producto final y garantizando que está libre de materias extrañas que puedan contaminar el producto del cliente.

Cabe mencionar que de modificarse alguno de los componentes que se emplean para fabricar la tapa Alucaps Mexicana S.A. de C.V. emitirá un nuevo documento que le haremos llegar a DISTRIBUIDORA CASTRO.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo, esperando la información le sea de utilidad, me despido de usted quedando a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

**ATENTAMENTE**

**Ing. Griselda Elizalde Uribe**  
Gerente de Aseguramiento de Calidad  
Grupo Alucaps

FABRICA Y OFICINAS  
Eje Norte-Sur No. 15  
CIVAC, Jutepec Morelos, C.P. 62300  
Tel.: (777) 3-29-26-30 Fax: (777) 316-42-00  
Tel Directo: (777) 328-28-42  
e-mail: [g.elizalde@cuernavaca.mx](mailto:g.elizalde@cuernavaca.mx)




**Especificación Técnica C26916**
**Código C2691606960**
**Fecha 30-ago-14**
**TAPA CORONA 26 PRY-OFF EN LAMINA TFS BARNIZADA EN COLOR ORO/D.P., ORG. INT., DRY BLEND PVC CRISTAL**
**Cliente: BOADA MOLINA LAURA**
**Ruc: 1723537898001**
**TAPA:**
**Dimensiones:**
**Plano CC269160**
**Gollete Recomendado para Aplicación:**
**GPI No. 600**
**MATERIAL:**
**Lámina TFS (Con recubrimiento de cromo) de Primera Calidad Tipo de Acero MR**
**Espesor:**
**0.224 mm**
**Normatividad Aplicada:**
**ANSI, (ISO), [JIS]**
**LINER:**
**Descripción: Dry Blend**
**Compuesto: PVC Cristal**
**El liner cumple con las regulaciones de los apartados de la FDA correspondientes:**
**175.300, 177.2600 y 175.105**
**RECUBRIMIENTOS:**
**Interior: 1- Organosol Dorado**
**Exterior: 1- Siza Dorada Poliéster.**
**2- Barniz de Acabado Poliéster.**
**Los barnices interiores y lubricantes del proceso cumplen las regulaciones FDA del apartado 21 CFR 175.300**
**La tinta es libre de metales pesados cumpliendo con la CONEG.**
**EMPAQUE:**
**10000 Piezas por Caja con bolsa de polietileno 90 x 42 cm C300 No. 2.**
**50 Cajas por tarima (pallet) de 39.5 x 29.5 x 39.6 cm de cartón corrugado No. 2.**
**La tarima es sellada con película plástica o poli-stretch.**
**PLAN DE MUESTREO:**
**Norma Aplicable**
**ANSI/ASQ Z1 4**
**Nivel de Inspección:**
**Normal Nivel 2**
**ENSAYOS:**
**- Corrosión**
**- Cierre Hermético**
**Elaboró**
**Miguel Escobar Catalán  
Departamento de Ingeniería**
**Revisó**
**Mauro Medina Rivas  
Gerente de División Metálica.**
**DISTRIBUIDORA**
**CASTRO**
**Rev. 1**



Guayaquil, 04 de Julio de 2016

Señora  
**LAURA BOADA MOLINA**  
 RUC: 1723537898001  
 Ciudad.-

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MATERIAL

**REF:** **GB-04215** **ENVASE DE VIDRIO:** **330ML S-BOTL CERV ARTEZANA**

### **Descripción de Material para Envases de Vidrio de Silicato Sodocálcico O-I**

Este documento cubre envases de vidrio moldeados por soplado producidos por Owens-Illinois (O-I) usando vidrio de silicato sodocálcico.

El vidrio de silicato sodocálcico está entre las sustancias comunes más inertes y ha sido utilizado satisfactoriamente como un material de empaquetamiento seguro para productos alimenticios por muchos años. Es reconocido que está entre los más seguros y de mayor calidad materiales disponibles para empaquetamiento de bebidas, productos alimenticios, medicamentos y otros materiales los cuales son consumidos por humanos.

La FDA de los Estados Unidos determina a los envases de vidrio de silicato sodocálcico como "Generalmente Reconocida Como Seguro" (GRAS) para el contacto con alimentos y bebidas. También han recomendado que no puede ser razonable esperar que los envases de vidrio de silicato sodocálcico se conviertan en un componente de comida o por otra parte afectar las características de la comida o bebidas en virtud de su condición de uso previsto.

O-I reconoce su responsabilidad en evitar la presencia de contaminación dentro de los envases que producen y venden. Es muy común, y es recomendado por O-I que los envases sean sometidos a una forma de limpieza en las instalaciones del envasador. Esta puede tomar la forma de enjuague con agua, enjuague con producto o por soplado. Es común que este proceso sea considerado un CCP por muchos clientes porque puede ocurrir contaminación del envase después de que sale del control de O-I.

### **1 Materia Prima de O-I para el Vidrio de Silicato Sodocálcico.**

En el proceso de producción de vidrio de O-I las materias primas de la fabricación de vidrio son sometidas a un cambio químico y físico a nivel atómico y son transformadas a una nueva sustancia (vidrio de silicato sodocálcico) cuyas características son únicas, distintivas y controlables. El proceso de producción somete a las materias primas del envase de vidrio a períodos de tiempo extendido a temperaturas superiores a 1350°C (2462°F). El proceso de fundición en altas temperaturas requerido para producir vidrio de silicato sodocálcico elimina completamente los riesgos de higiene que son generalmente considerados en un sistema HACCP para materias primas que son usadas para productos en contacto con comida.

El control de la materia prima suministrada es por medio de una combinación de la Certificación del proveedor y el proceso de aprobación, sistema de calidad de la planta y entrada de parte del proveedor de materia prima en los procedimientos de control de calidad del producto. Los sistemas de calidad de O-I también monitorean el desempeño de los proveedores de materias primas lo que incluye seguimiento de la documentación y cualquier medida de corrección donde esta sea requerida.

#### **1.1 Principales Ingredientes Comunes del Vidrio de Silicato Sodocálcico.**

- A. Arena – SiO<sub>2</sub>
- B. Ceniza de Sosa - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- C. Piedra Caliza– CaCO<sub>3</sub>
- D. Vidrio Reciclado (Desperdicios)

En el proceso de fundir vidrio, cualquier contenido de vidrio reciclable es dispersado completa y uniformemente a través de los envases de vidrio terminados. El vidrio de silicato sodocálcico producido con vidrio reciclado es química y físicamente indistinguible de vidrio hecho a partir de materias primas vírgenes. La práctica de usar vidrio reciclado para producir envases de vidrio destinados para productos alimenticios ha sido durante mucho tiempo reconocida generalmente como seguro por expertos en campos relevantes. Por lo tanto, los reglamentos relativos al contacto entre los productos alimenticios y los "materiales plásticos reciclados" no son aplicables a los envases de vidrio.

DISTRIBUIDORA  
 CASTRO



### 1.2 Ingredientes Comunes Menores de Materia Prima (por debajo del 2%).

O-I puede añadir pequeñas cantidades de otros ingredientes de la materia prima para producir colores de vidrio específicos, modificar las propiedades físicas y/o las características de fusión del vidrio. No todos los ingredientes comunes menores de la materia prima enumerados son usados en todas las composiciones de vidrio. Los ingredientes menores utilizados en una fábrica en particular para un vidrio de color específico dependerán de la composición de las principales materias primas y del color del vidrio que está siendo producido.

El uso de estas materias primas menores no afecta en las características de la seguridad alimenticia del vidrio de silicato sodocálcico que está siendo utilizado por OI:

- A. Escorias Salinas o Sulfato de Sodio –  $\text{NaSO}_4$
- B. Yeso –  $\text{CaSO}_4$
- C. Carbono, Carbocite – C
- D. Alúmina –  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- E. Arenas Feldespáticas o Arena de Espato –  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$
- F. Feldespato, Aplita, Nefelina Sienita –  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
- G. Piritas de Hierro –  $\text{FeS}_2$
- H. Óxido de Hierro –  $(\text{Fe}_3\text{O}_4)$
- I. Cromita de Hierro –  $(\text{FeCrO}_3)$
- J. Óxido de Selenio –  $(\text{SeO}_2)$
- K. Óxido de Cobalto –  $(\text{CoO})$

### 2 Composición Química de los Envases de Vidrio de Silicato Sodocálcico.

O-I funde las materias primas usadas para producir el vidrio de silicato sodocálcico utilizado para la manufacturación de envases O-I moldeados por soplado. El vidrio de silicato sodocálcico utilizado por O-I para producir envases de vidrio es Generalmente Reconocida Como Seguro™ (GRAS) por la FDA para el Contacto con Alimentos y Bebidas independientemente del color del vidrio que está siendo producido.

La FDA de los Estados Unidos ha determinado que los envases de vidrio sodocálcico no son aditivos alimentarios bajo el fundamento de que no es razonable esperar que estos envases se conviertan en un componente de los alimentos o puedan afectar, de alguna otra manera, las características de los alimentos y bebidas bajo el uso previsto.

La "BRC IoP Global Standard for Packaging Guidance Document" reconoce que el Vidrio, como material, representa una barrera absoluta donde el riesgo de contaminación física, química o microbiológica es eliminado.

### 3 Forma Física, Tamaño y Color de los Envases de Vidrio.

El vidrio fundido es formado y moldeado por soplado a la forma del envase de vidrio final utilizando máquinas formadoras de botellas completamente automatizadas. El tamaño y forma actual del envase final es determinado por el modelo de O-I para el envase específico ofrecido para la venta. La formación del vidrio a un tamaño y forma adecuado del envase no tiene efecto en las características de seguridad alimenticia del vidrio de silicato sodocálcico utilizado por O-I.

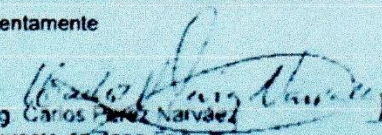
### 4 Uso Previsto para Envases de Vidrio O-I.

El envase de vidrio de silicato sodocálcico producido por O-I está destinado para el empaquetamiento de productos alimenticios y bebidas. Los contenedores pueden ser utilizados para cualquier contacto directo con productos, sólidos, líquidos o alimentos secos.

Productos alimenticios aceptables para ser empaquetados en envases de vidrio incluye, mas no está limitado a bebidas alcohólicas, bebidas no alcohólicas, vegetales, carne & productos lácteos, sopas, salsas, condimentos y productos alimenticios secos, etc.

La posición de O-I es que los envases de vidrio que ellos producen son seguros para productos alimenticios los cuales incluye el uso por mercados alimenticios o consumidores sensibles o vulnerables. Esto es respaldado por el hecho de que la FDA de los Estados Unidos ha determinado que los envases de vidrio de silicato sodocálcico no son aditivos alimentarios bajo el fundamento de que no es razonable esperar que estos envases se conviertan en un componente de los alimentos o puedan afectar, de alguna otra manera, las características de los alimentos y bebidas bajo el uso previsto.

Atentamente

  
Ing. Carlos Paredes Narváez  
Gerente de Zona Fría  
O-I ECUADOR - CRIDESA

DISTRIBUIDORA  
CASTRO

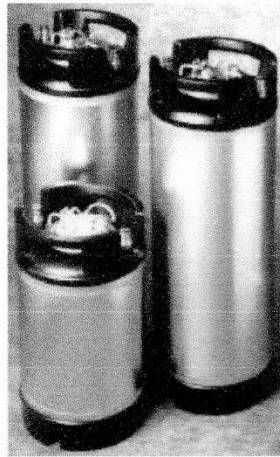


**B12. Tanques**

Technical department :  
Specifications NC tank

Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl



## TANK " N C "

5 US gallon - 18,93 L

Technical department :  
Specifications NC tank

Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl

## CUSTOMER

Madam,  
Laura Boada  
Quito - Ecuador  
South America

## CONTENTS

PAGE	NAME	SUBJECT
1/7	Cover	//
2/7	Contents / Destination / Purpose	//
3/7	Specification and tolerance	Tank body / Rubber coating
4/7	Specification and tolerance	rubber coating
5/7	Specification and tolerance	weight / capacity / tank main dimensions
6/7	Specification and tolerance	Marking / identification
7/7	Enclosure	//

## ENCLOSURE

N°	NAME
1	Draft of the tank " NC "
2	Draft of the lid
3	Draft of the valve

## DESTINATION

This report will be handed out to :

N°	Destination
1	Customer
2	A. E. B. Srl Managing Director
3	A. E. B. Srl Sales department
4	A. E. B. Srl Quality Assurance department

## PURPOSE

This report describes some characteristic of design, production and performances of the tank " NC ".

Acceptance tests on raw material, tests during production and on the final product guarantee that A. E. B. tanks meet customer's specifications.



Technical department :  
Specifications NC tank

Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl

## SPECIFICATION AND TOLERANCE

### TANK BODY

Tanks is carried out by assembling :

- upper part (rubber top)
- lower part (rubber bottom)
- shell (calandered ferrule)

The assembling of the different metallic parts is made by round and longitudinal welding.

All welding on the tank are automatically made, following TIG system in a inert atmosphere without any deposit of material. On the top of the tank there is an oval opening (mouth) which allow the closing of the tank by the lid. On the bottom there is a sump to enhance the draining off. Printed on the stainless steel of the external surface of the body, there are information about the manufacturer, the capacity of the tank and its identification numbers. The lid made in pressed stainless steel, is finished with handle, and with pull ring relief valve, if required

### RUBBER COATIN

The extremities of the tank ( top and bottom ) are covered with black hot vulcanised natural rubber bonded onto the steel. Two handles in the top offer easy handling. Four openings in the bottom skirt enhance the drain of water when the keg is upside down. The maximum outside diameter of the rubber parts is larger than the one of the body. In this way any damage by impact is minimised and the keg can be rolled.

### BODY MATERIAL

The tank model " NC " is made of AISI type 304 stainless steel (1.4301) with No. 2B mill finish steel sheet which fulfils ASTM A240 specification.

All inside surfaces are smooth to prevent any possible dirt or contamination from remaining inside after washing and sterilising.

Stainless steel does not react to magnetic attraction and its colour does not change due to cleaning or sterilising.

STANDARD	SPECIFICATION
AISI 304	AMERICAN
DIN 1.4301	GERMAN
AFNOR Z6 CN 18.09	FRENCH
BS 304 S 15	ENGLISH

Steel has the following physical characteristics :

CHARACTERISTICS :	VALUE	NOTES
Elasticity	$\geq 205 \text{ N/mm}^2$	//
Destructive strength	$1200 \text{ N/mm}^2$	after deep-drawing
Elongation %	$\geq 40$	//
Hardness	$\leq 90 \text{ HRB}$	//

The top and the bottom are deep-drowned beginning from a stainless steel disk with a thickness of 1 mm before the pressing. The body has a thickness of 0,65 mm



Technical department :  
Specifications NC tank

Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl

## SPECIFICATION AND TOLERANCE

### RUBBER COATIN

Skirts are made of solid black vulcanised rubber. They permit the rolling of the tank and minimise damage by impact.

Skirts are free of cracks and crevices which may cause contamination due to entrapment of materials. The most important characteristics are the following :

CHARACTERISTICS	VALUE
Minimum tensile strength	1.450 psi ( 10 Mpa )
Minimum elongation	125 %
Hardness	80 ± 5 Shore A

Rubber fulfils ASTM D2000 (M2AA910F17P2Z1Z2Z3Z4Z5Z6Z7) specification :

CODE	MEANING
M	Classification System is based on SI units
2	Indicates a deviation or additional requirements to the basic requirements.
AA	Natural rubber, reclaimed rubber, SBR, butyl, EP, polybutadiene, polyisoprene.
8	Durometer hardness. ( 80 +/- 5 Sh A )
10	-Minimum tensile strength : 2.031 psi (14 Mpa) -Ultimate elongation minimum : 200 % -Heat aged ASTM D573,70 hours at 70 °C (158°F) change in tensile strength : ± 30 % change in ultimate elongation : - 50 % maximum change in hardness : ± 15 points
F17	Pass low temperature brittleness ASTM D2137, method A 9.3.2., non - brittle after 3 minutes at -40 °C ( -40 °F) .
P2	Pass staining resistance ASTM D925, method B , control panel.
Z-1	The compression set shall be 35% maximum at 22 hours and 70 °C ( 158 °F) as per ASTM D395.
Z-2	The abrasion test shall be of the pico abrader type . The pico index rating shall be not less than 50 as per ASTM D2228.
Z-3	The adhesion test shall be not less than 50 lbs per inch with the rubber strip being separated from a metal plate at 90 degree angle as per ASTM D429.
Z-4	The skirts shall be impervious to common stainless steel pickling baths of nitric and hydrofluoric acids at 60 °C (140 °F) for 8 minutes maximum.
Z-5	The skirts shall be impervious to a 4% caustic solution at 82 °C (180 °F) for 8 ours.
Z-6	The skirts shall be resistant to ozone and weathering.
Z-7	The connection between rubber and steel must not change after an exposition to air of 6 hours at 135 °C (243 °F).



Technical department :  
Specifications NC tank

Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl

## SPECIFICATION AND TOLERANCE

### GASKET RUBBER

All the gaskets are made with EPDM - alimentary material - with colour black.

### WEIGHT / CAPACIT

CHARACTERISTICS	5 UG G	3 UG G	2,5 UG G
Weight Kg	4,0 ± 0.25	3,45 ± 0.25	4,0 ± 0.25
Brimful ℓ	19,6 ℓ ± 0.20	12,2 ℓ ± 0.20	10,2 ℓ ± 0.20
till small dip tube ℓ	18,93 ℓ ± 0.20	11,35 ℓ ± 0.20	9,45 ℓ ± 0.20

### MAIN DIMENSION

CHARACTERISTICS	5 UG G	3 UG G	2,5 UG G
Total height	633 ± 2 mm	429 ± 2 mm	370 ± 2 mm
Skirt maximum diameter	219 ± 2 mm	219 ± 2 mm	219 ± 2 mm
Body outside diameter	216 ± 1 mm	216 ± 1 mm	216 ± 1 mm
Distance skirt to valve	15,5 ± 1 mm	15,5 ± 1 mm	15,5 ± 1 mm
Plugs centre line	172 ± 1 mm	172 ± 1 mm	172 ± 1 mm

### STEM

On the top part of the tank there are two welded stems, trough which the gas tube and the liquid tube are putted inside the tank, and top which the plugs are fixed.

CHARACTERISTICS	N C stems
thread	19/32 " 18 UNF

### PLUG

To allow the quick disconnect with the plant, on its upper part the tank is equipped with one liquid plug and one gas plug

CHARACTERISTICS	COUPLING
Gas plug	with incision
Liquid plug	without incision

### DIPTUBES

To draw out the product, the tanks has 2 dip tubes, one short to introduce the gas and one other long to vetch the product from the bottom of the tank.

CHARACTERISTICS	5 UG G	3 UG G	2,5 UG G
DIPTUBE	Gas Ø 8 x 0,5	37 mm	37 mm
	Liquid Ø 8 x 0,5	593 mm	393 mm
		333 mm	

### RELIEF VALVE

The relief valve used is the pull type one.

The maximum working pressure is about 9 bar.

Technical department : <b>Specifications NC tank</b> Rev. : 0 From 28.04.1997.	<h1>A.E.B. Srl</h1>
--	---------------------

<b>SPECIFICATION AND TOLERANCE</b>
------------------------------------

### IDENTIFICATIO / MARKING

DESCRIPTION	MARKING	CHARACTERISTICS	DIMENSION mm
Manufacturer's name and address	Name - Address	Writing	H = 5
Year of production	x x x x	Writing	H = 5
Progressive number 7 figures	x x x x x x x	Writing	H = 5
Own code ( on request )	trade name	Writing	H = 5

### IDENTIFICATIO / MARKING

Standard marking and identification on tank body :

**A. E. B. S. R. L.**  
**MADE IN ITALY**  
**\* ANNO XXXX**

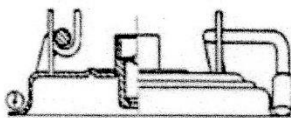
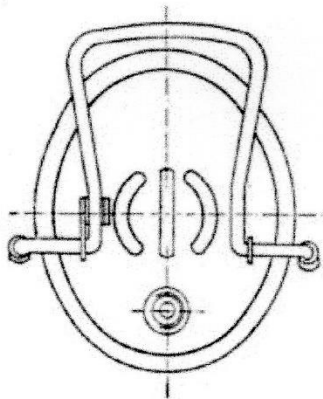
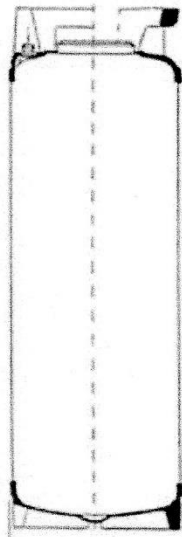
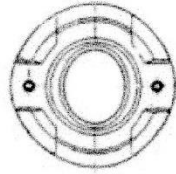
**NR. 0000000**

- Year of production

Technical department :  
Specifications NC tank

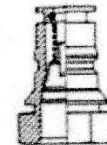
Rev. : 0 From 28.04.1997.

# A.E.B. Srl



CO2 ( 3263 )

Valve Type N C  
Thread 19 / 32 \* 18 UNF



Product ( 3264 )

### Anexo C. Pruebas preliminares y análisis de los costos de la fórmula inicial



Elaboración del control

### Análisis físico-químico de las pruebas preliminares

Prueba	Especificaciones INEN		Control	Cerveza con almidón de yuca	Cerveza con almidón de camote
	Min	Max			
Densidad $kg/m^3$			1010	1030	1020
pH	3.5	4.8	4.6	4.66	4.5
Grado Alcohólico %	1.0	10.0	3	-	-
Acidez %	-	0.3	0.26	0.25	0.27

- **Comparación económica**

**Elaboración de 20 L de cerveza tipo Ale estilo Brown Ale**

<b>Materia Prima</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>	<b>Precio (Kg)</b>	<b>Precio total</b>
Malta Pilsner Belgian	Kilogramos	3.000	3.55	10.65
Malta Vienna Malt	Kilogramos	0.500	3.00	1.50
Malta Carared	Kilogramos	1.000	3.00	3.00
Malta Roasted barley	Kilogramos	0.100	3.00	0.30
Lúpulo Cascade	Kilogramos	0.015	52.20	0.78
Lúpulo Chinook	Kilogramos	0.015	41.84	0.63
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Kilogramos	0.070	71.43	5.00
<b>Total</b>		<b>4.700</b>		<b>21.86</b>

**Elaboración de 20 L de cerveza tipo Ale estilo Brown Ale, 50% malta-50% camote**

<b>Materia Prima</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad (Kg)</b>	<b>Precio (Kg)</b>	<b>Precio total</b>
Malta Pilsner Belgian	Kilogramos	1.500	3.55	5.33
Malta Vienna Malt	Kilogramos	0.250	3.00	0.75
Malta Carared	Kilogramos	0.500	3.00	1.50
Malta Roasted barley	Kilogramos	0.050	3.00	0.15
Camote	Kilogramos	2.300	0.88	2.02
Lúpulo Cascade	Kilogramos	0.015	52.20	0.78
Lúpulo Chinook	Kilogramos	0.015	41.84	0.63
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Kilogramos	0.070	71.43	5.00
<b>Total</b>		<b>4.700</b>		<b>16.16</b>

- **Elaboración de Prototipos**

**Elaboración de 5 L cerveza tipo Ale estilo Brown Ale 50% malta, 50% camote**

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad (g)</b>
Malta Pilsner Belgian	375.0
Malta Vienna Malt	62.5
Malta Carared	125.0
Malta Roasted barley	125.0
Camote	575.0
Lúpulo Cascade	3.75
Lúpulo Chinook	3.75
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	17.5
Total	1117.5



Elaboración de cerveza con camote

**Elaboración de 5 L cerveza tipo Ale estilo Brown Ale 50% malta, 50% almidón de yuca**

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidad (g)</b>
Malta Pilsner Belgian	375.0
Malta Vienna Malt	62.5
Malta Carared	125.0
Malta Roasted barley	12.5
Camote	575.0
Lúpulo Cascade	3.75
Lúpulo Chinook	3.75
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	17.5
Total	1117.5



## Anexo D. Evaluación sensorial

### Anexo D1. Consentimiento informado

Quito, 20 de noviembre de 2017

Yo..... de..... años; mediante el presente documento doy mi consentimiento para participar en la prueba sensorial de una cerveza artesanal de camote. Tengo conocimiento que el producto contiene alcohol, por tanto, doy constancia que puedo participar en esta prueba ya que no padezco de patologías hepáticas diagnosticadas.

\_\_\_\_\_

FIRMA

CI:

### Anexo D2. Planilla de evaluación sensorial

Quito, 20 de noviembre de 2017

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F / M

Por favor, evalúe las muestras servidas de izquierda a derecha, enjuague su boca con agua y espere 30 segundos entre muestras. Indique cuanto le gustó o disgustó cada uno de los atributos sensoriales del producto de acuerdo a la siguiente escala:

	<b>MUESTRA NO. 674</b>	<b>MUESTRA NO. 263</b>	<b>MUESTRA NO. 783</b>
5 Me gustó mucho			
4 Me gustó poco	SABOR _____	SABOR _____	SABOR _____
3 Indiferente	COLOR _____	COLOR _____	COLOR _____
2 Me disgustó poco	ESPUMA _____	ESPUMA _____	ESPUMA _____
1 Me disgustó mucho	AMARGOR _____	AMARGOR _____	AMARGOR _____

Comentarios:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_