



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA ISOTÓNICA ELABORADA A PARTIR
DEL EXTRACTO DE AGAVE (*Agave americana L*) y MORTIÑO (*Vaccinium
floribundum Kunth*).”**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención de Títulos
de Ingenieros Agroindustriales.

Autores:

Caiza Calo Jhon Paul

De la Cruz Broncano Carlos Andrés

Tutor:

Molina Borja Franklin Antonio Ing. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Caiza Calo Jhon Paul con cedula de ciudadanía No. 0503660094 y De la Cruz Broncano Carlos Andres con cedula de ciudadanía No. 0504322801, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana L*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*)”, siendo el Ingeniero Mg. Molina Borja Franklin Antonio, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de febrero de 2022

Jhon Paul Caiza Calo
Estudiante
CC: 0503660094

Carlos Andrés De la Cruz Broncano
Estudiante
CC: 0504322801

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja
Docente Tutor
CC: 0501821433

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusivo de obra, que celebran de una parte, **CAIZA CALO JHON PAUL** Identificado con cédula de ciudadanía **0503660094**, de estado civil Soltero y con domicilio en el Cantón Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la AV. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana l*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Fecha de finalización: Octubre 2021- Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Molina Borja Franklin Antonio

Tema: “Caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana l*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*).”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formado profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. – Por el presente contrato. **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. – OBJETIVO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplando en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. – El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. – El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. – CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. – Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. – LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. – El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulte aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. – Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Jhon Paul Caiza Calo
EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusivo de obra, que celebran de una parte, **DE LA CRUZ BRONCANO CARLOS ANDRES** Identificado con cédula de ciudadanía **0504322801**, de estado civil Soltero y con domicilio en el Cantón Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la AV. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “Caracterización de una bebida isotónica a partir del extracto de agave (*Agave americana L*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Fecha de finalización: Octubre 2021- Marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de Enero del 2022

Tutor: Ing. Mg. Molina Borja Franklin Antonio

Tema: “Caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana l*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*).”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formado profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. – Por el presente contrato. **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. – OBJETIVO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplando en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. – El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. – El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. – CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. – Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. – LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. – El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulte aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. – Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 18 días del mes de marzo del 2022.

Carlos Andrés De la Cruz Broncano

EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

LA CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA ISOTÓNICA ELABORADA A PARTIR DEL EXTRACTO DE AGAVE (*Agave americana* L) y MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunth)”, de Caiza Calo Jhon Paul y De la Cruz Broncano Carlos Andrés, de la Carrera en Ingeniería Agroindustrial, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 25 de febrero del 2022

Ing. Mg. Franklin Antonio Molina Borja

DOCENTE TUTOR

CC: 0501821433

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Caiza Calo Jhon Paul y De la Cruz Broncano Carlos Andrés, con el título del Trabajo de Investigación: “CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA ISOTÓNICA ELABORADA A PARTIR DEL EXTRACTO DE AGAVE (*Agave americana* L) y MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunth).” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 9 de marzo del 2022

Lector 1 (Presidenta)

Ing. MSc. Gabriela Beatriz Arias Palma

CC: 171459274-6

Lector 2

Ing. Mg. Renato Agustín Romero Corral

CC: 171712248-3

Lector 3

Q. A. MSc. Gustavo José Sandoval Cañas

CC: 171369753-8

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme regalado la vida que es lo más preciado que tengo, por brindarme una buena salud y día a día culminar mi vida estudiantil.

A mis padres por ser el apoyo incondicional, con sus sacrificios consejos y su amor diario.

A la prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrir las puertas y formar parte de los profesionales que años tras años se gradúan.

Sin pasar por alto agradezco al tutor Ing. Mg. Franklin Molina Antonio Borja por el apoyo esfuerzo y dedicación, gracias a sus conocimientos, experiencia y su tiempo dedicado logramos culminar este presente proyecto.

A mi compañero por su énfasis y dedicación en cada etapa de este proyecto para finalmente así cumplir un sueño.

Caiza Calo Jhon Paul

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por haber me dado un regalo maravilloso que es el don de vivir quien también ha sido mi fortaleza espiritual durante toda mi vida y que con la lección de fe y esperanza todo se puede.

A mis padres Rodrigo De La Cruz Y Carmen Broncano quienes con amor y esmero me supieron guiar por el camino del bien e inculcar valores humanos para ser una persona de bien para la sociedad, así mismo por el apoyo moral y económico incondicional que me han brindado desde la educación primaria hasta este punto de mi vida.

A mis hermanas Nancy, Martha, Sofía Y Adriana quienes forman parte de mi vida y hacen que yo sea un ejemplo a seguir para ellas.

A mi amada esposa Elvia Pumashunta por el amor, comprensión y paciencia que tuvo en el trayecto de mi preparación académica, por ser el pilar fundamental de la familia durante este tiempo de preparación universitaria.

A mi hijo Anderson De La Cruz quien es el motivo para superarme y dar lo mejor de mí para lograr un objetivo en la vida.

A mis profesores quienes con su conocimiento impartido han formado un profesional empático, humanista y sobre todo con ética y valores para el servicio de la sociedad.

Y finalmente a mi compañero de tesis Jhon C. por su lealtad y compromiso en el transcurso de la formación académica.

De la Cruz Broncano Carlos Andrés

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis quiero dedicar a Dios por ser uno de los pilares fundamentales dentro de mi etapa estudiantil, por haberme guiado en los momentos buenos, malos y haberme acompañado siempre.

Dedico con mucho cariño a mi padre Segundo Caiza y a mi madre Emperatriz Calo por brindarme su apoyo diario durante mi etapa estudiantil, por sus consejos que me impartían para poder cumplir un sueño anhelado, por su orientación para caminar siempre por el camino de la verdad y llegar al final siempre con la frente en alto.

A mis hermanas Ing. Gladys Caiza y Leydi Caiza por su apoyo y su dedicación de tiempo en este largo trayecto de mi vida universitaria, por creer en mí después de tantos buenos y malos momentos compartidos juntos. A mi tío David Caiza y mi tía Olimpia Caizalitín por su tiempo y sus consejos que me han servido de mucho para culminar mi mayor sueño.

Con mucho amor dedico a mi amiga Ing. Wendy Maribel Molina Pérez por su dedicación de tiempo y apoyo incondicional en los momentos más importantes y acompañándome en cada etapa de mi proyecto.

En especial a mi cuñado Ing. Víctor Guano, por sus consejos y por sus palabras de motivación en la etapa final de mi proyecto.

A mi compañero de trabajo por su dedicación de tiempo y su apoyo incondicional.

A toda mi familia, amigos y compañeros quienes confiaron en mí durante toda mi vida universitaria.

Caiza Calo Jhon Paul

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi querida alma mater, la Universidad Técnica De Cotopaxi quien me ha brindado la oportunidad de formarme profesionalmente. Así mismo les dedico a los futuros investigadores ya que en algún momento requerirán de información para complementar su investigación.

Por otro lado, esta tesis es dedicado a mis padres Rodrigo y Carmen y mi esposa Elvia quienes por su anhelo y esfuerzo lograron forjar un profesional de la patria.

De la Cruz Broncano Carlos Andrés

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA ISOTÓNICA A PARTIR DEL EXTRACTO DE AGAVE (*Agave americana L*) y MORTIÑO (*Vaccinium floribundum Kunth*).”

Autores:

Caiza Calo Jhon Paul

De la Cruz Broncano Carlos Andrés

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana L*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*). Para diseñar la formulación de la bebida se realizó tres combinaciones de concentraciones del extracto de agave (*Agave americana L*), mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) y endulzante, adicionalmente se utilizó sales en porcentajes como lo establece la Norma Técnica Colombiana (NTC) 3837. En la cual se aplicó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en un arreglo factorial de 3*2 con 3 repeticiones de medición de osmolalidad siendo el principal factor de estudio y análisis sensorial. Para determinar el mejor tratamiento se realizó el análisis de la osmolalidad, así como también evaluando el nivel de aceptabilidad para determinar el mejor tratamiento t_1 (t_1b_1) que pertenece a la bebida isotónica con relación de extractos 3:1, dando así una osmolalidad de 338,33 mOsm/L. Los resultados de los análisis fisicoquímicos fueron: 13,50 mEq/L de sodio, 4,05 mEq/L de potasio, 2,96 mEq/L de calcio y 0,93 mEq/L de magnesio. Los resultados de los análisis microbiológicos correspondientes como: Mohos, Levaduras, E. Coli y Coliformes Totales, obteniendo como resultado <10 UFC en todos los recuentos. La bebida isotónica al ser elaborada a base de ingredientes naturales aporta carbohidratos sin tener la necesidad de adicionarlas en forma artificial, además la bebida posee de electrolitos que son necesarias para rehidratar el cuerpo.

Palabras claves: Bebida isotónica, agave, mortiño, osmolalidad

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "CHARACTERIZATION OF AN ISOTONIC BEVERAGE MADE FROM AGAVE EXTRACT (*Agave americana* L) AND MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunth)."

Authors:

Caiza Calo Jhon Paul

De la Cruz Broncano Carlos Andrés

ABSTRACT

The objective of this research is to characterize an isotonic beverage made from agave extract (*Agave americana* L) and mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). To design the formulation of the beverage, three combinations of concentrations of agave extract (*Agave americana* L), mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) and sweetener were used, in addition to salts in percentages as established by Colombian Technical Standard (NTC) 3837. In which the completely randomized block design (DBCA) was applied in a 3*2 factorial arrangement with 3 replicates of osmolality measurement being the main factor of study and sensory analysis. To determine the best treatment, the osmolality analysis was carried out, as well as evaluating the level of acceptability to determine the best treatment t_1 (t_1b_1), which belongs to the isotonic drink with extract ratio 3:1, thus giving an osmolality of 338.33 mOsm/L. The results of the physicochemical analyses were: 13.50 mEq/L sodium, 4.05 mEq/L potassium, 2.96 mEq/L calcium and 0.93 mEq/L magnesium. The results of the corresponding microbiological analyses such as: Molds, Yeasts, E. Coli and Total Coliforms, obtaining as a result <10 CFU in all the counts. The isotonic drink, being elaborated with natural ingredients, provides carbohydrates without the need to add them artificially, besides the drink has electrolytes that are necessary to rehydrate the body.

Keywords: Isotonic drink, agave, mortiño, osmolality.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN.....	xiii
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	xx
ÍNDICE DE FIGURAS	xx
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS	xxi
1. Información General.....	1
2. Justificación del proyecto	2
3. Beneficiarios del proyecto	2
3.1. Beneficiarios directos.....	2
3.2. Beneficiarios indirectos	2
4. El problema de investigación	3
5. Objetivos	4
5.1. Objetivo general.....	4
5.2. Objetivos específicos.....	4
6. Actividades en relación con los objetivos	4

7.	Fundamentación Científico Técnica	5
7.1.	Antecedentes.....	5
7.2.	Fundamentación Científica	6
7.2.1.	Mortiño ecuatoriano	6
7.2.2.	Enfoque botánico y distribución del mortiño en el Ecuador.....	8
7.2.3.	Caracterización del mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth)	9
7.3.	Agave (<i>Agave Americana</i> L.).....	10
7.4.	Características generales del Agave (<i>Agave americana</i> L.)	10
7.4.1.	Clasificación taxonómica.....	11
7.4.2.	Extracción del dulce de Agave.....	11
7.4.3.	Beneficios del consumo del Agave.....	12
7.4.4.	Importancia del aguamiel en la industria alimentaria.....	13
7.5.	Bebidas isotónicas.....	13
7.5.1.	Definiciones	13
7.6.	Tipos de bebidas	14
7.6.1.	Ingredientes para la formulación de Bebidas hidratantes	15
7.7.	La osmolalidad	16
7.7.1.	Osmolalidad en bebidas de consumo frecuente:	17
8.	Validación de hipótesis.....	18
9.	Metodología y diseño experimental.....	18
9.1.	Metodología.....	18
9.1.1.	Tipos de Investigación.....	18
9.1.2.	Métodos de investigación.....	18
9.1.3.	Técnicas de Investigación	19
9.2.	Materiales, equipos e insumos.	19
9.3.	Diagrama de flujo de la obtención del agave.	21
9.4.	Diagrama de flujo de la extracción de la pulpa del mortiño.....	22

9.5.	Diagrama de flujo de elaboración de la bebida isotónica.	23
9.6.	Descripción de la obtención del extracto de agave.	24
9.6.1.	Selección del Agave.	24
9.6.2.	Perforación.....	24
9.6.3.	Limpieza y reposo	25
9.6.4.	Obtención del extracto de agave.....	25
9.6.5.	Raspado	25
9.7.	Descripción del proceso de elaboración de la bebida.	26
9.8.	Métodos de los análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales a realizar en la bebida isotónica del mejor tratamiento aplicado:.....	33
9.8.1.	Análisis físico-químicos.....	33
9.8.2.	Determinación de requisitos microbiológicos.....	35
9.8.3.	Determinación de la aceptabilidad las variables color, olor, sabor y aceptabilidad. 35	
9.9.	Diseño experimental.....	29
9.10.	Tratamientos en estudio	31
10.	Análisis y discusión de resultados.....	33
10.1.	Análisis de varianza de las mediciones de la osmolalidad.....	42
10.1.1.	Variable Osmolalidad	42
10.2.	Análisis físico químico, microbiológico y nutricional del mejor tratamiento. 44	
10.2.1.	Análisis Físico Químicos	45
10.2.2.	Análisis Microbiológicos	45
10.2.3.	Análisis Nutricional.....	46
10.2.4.	Semaforización.....	47
10.3.	Balance del mejor tratamiento	48
11.	Los impactos (técnicos sociales, ambientales o económico).....	48
	Técnicos.....	48

	Ambiental	49
	Económicos.....	49
12.	Presupuesto (sacar la depreciación de los equipos utilizados).....	50
	12.1. Estimación de precio de la bebida isotónica del mejor tratamiento.....	52
13.	Conclusiones y recomendaciones	54
	13.1. Conclusiones	54
	13.2. Recomendaciones	54
14.	Referencias	55
15.	Anexos	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades según los objetivos planteados	4
Tabla 2. Enfoque botánico	8
Tabla 3. Análisis Físico Químico del líquido obtenido del mortño (<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth)	9
Tabla 4. Información Fisicoquímico del dulce de Agave (<i>Agave Americana</i>)	11
Tabla 5. Taxonomía de la planta de la agave americana.	11
Tabla 6. Contenido nutricional del dulce de agave	12
Tabla 7. Requisitos físico químicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte.....	17
Tabla 8. Osmolalidad en bebidas de consumo frecuente.....	17
Tabla 9. Análisis de varianza del color	35
Tabla 10. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.....	36
Tabla 11. Análisis de varianza del olor.....	37
Tabla 12. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.....	38
Tabla 13. Análisis de varianza del sabor.....	39
Tabla 14. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.....	39
Tabla 15. Análisis de varianza de la aceptabilidad	40
Tabla 16. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.....	41
Tabla 17. Cuadro de operalización de variables	30
Tabla 18. Concentración de la bebida isotónica.	31
Tabla 19. Tipo de endulzante.	31
Tabla 20. Combinación de tratamientos.....	31
Tabla 21. Tratamientos experimentales de 2500 g.....	32
Tabla 22. Tratamientos experimentales de 2500	33
Tabla 23. Análisis de varianza de la osmolalidad.	42
Tabla 24. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en concentraciones.	43
Tabla 25. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tipo de endulzante.	44
Tabla 26. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tipo de endulzante por concentraciones.....	44
Tabla 27. Análisis físicos químicos.	45
Tabla 28. Análisis Microbiológicos.....	46
Tabla 29. Análisis Nutricional.....	46

Tabla 30. Semaforización	47
Tabla 31. Presupuesto.....	50
Tabla 32. Estudio Económico	52

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Selección del agave.	24
Fotografía 2. Perforación del agave.....	24
Fotografía 3. Limpieza del agave.	25
Fotografía 4. Perforación del agave.....	25
Fotografía 5. Raspado del agave.	26
Fotografía 6. Recepción del mortíño	26
Fotografía 7. Recepción del agave (Agave americana L.)	26
Fotografía 8. Medición del jugo del mortíño	27
Fotografía 9. Pesaje de insumos.....	27
Fotografía 10. Adición de ingredientes	27
Fotografía 11. Control de la temperatura	28
Fotografía 12. Medición de la temperatura	28
Fotografía 13. Medición de la Osmolalidad.....	28
Fotografía 14. Envasado.....	29
Fotografía 15, Etiquetado	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de la obtención del extracto del Agave.....	21
Figura 2, Diagrama de flujo de la obtención del extracto de mortíño.	22
Figura 3. Diagrama de flujo de elaboración de la bebida isotónica	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Promedio de la variable color	36
Gráfico 2. Promedio de la variable olor	38
Gráfico 3. Promedio de la variable sabor	40
Gráfico 4. Promedio de la variable aceptabilidad	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de Inglés.	59
Anexo 2. Ubicación geográfica del campus Salache.	60
Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores (Tutor)	61
Anexo 4. Hoja de vida del estudiante	62
Anexo 5. Hoja de vida del estudiante	63
Anexo 6. Análisis del Laboratorio Multianálityca Cía. L.tda.....	64
Anexo 7. Norma Técnica Colombiana NTC3837 (Segunda actualización)	68
Anexo 8. Norma de Ministerio de Salud Decreto Número 2229.....	78
Anexo 9. Norma NTE INEN 1334-2-2011	82
Anexo 10. Fotografías de la formulación y elaboración de bebida isotónica.	92
Anexo 11. Calibración del equipo (osmómetro) y medición de la osmolalidad de la bebida isotónica.	94
Anexo 12. Ficha de Catación de la bebida.....	95
Anexo 13. Soporte fotográfico microbiológico.....	96

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título

“Caracterización de una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*).

Fecha de inicio: Octubre 2021

Fecha de finalización: Marzo 2022

Lugar de ejecución

Barrio: Salache

Parroquia: Eloy Alfaro

Cantón: Latacunga

Provincia: Cotopaxi

Zona: 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Agroindustrial

Nombres de equipos de investigadores**Tutor de titulación:**

Ing. Mg. Molina Borja Franklin Antonio (Anexo 3)

Estudiantes:

Caiza Calo Jhon Paul. (Anexo 3.1)

De la Cruz Broncano Carlos Andrés. (Anexo 3.2)

Área de conocimiento:

Área: Ingeniería, industria y construcción.

Sub área: Industria y producción

Línea de investigación:

Línea: Desarrollo y seguridad alimentaria

Sub línea: Desarrollo de nuevos productos agroindustriales e ingredientes bioactivos para uso alimentario.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se evidencia la necesidad de innovar productos que contengan ingredientes de origen natural y darle un valor agregado a la misma, es por esta razón que se utiliza el extracto de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) por la facilidad de obtenerla en provincia, además de favorecer al desarrollo económico de la población con la creación de microempresas agroindustriales para el proceso de elaboración de bebidas isotónicas, debido a que la carencia de tecnología y de explotación de las materias primas existentes en la localidad. El extracto de agave es una materia prima poco conocida en nuestro país, por ende, desaprovechada en la industria alimentaria pese a que se le atribuyen enormes beneficios nutricionales que muestra el agave. De la misma manera se atribuye al mortiño que al ser un fruto que aporta con antioxidantes, vitaminas y componentes que retardan el envejecimiento.

La idea de esta investigación es elaborar una bebida saludable que contenga insumos de origen natural, que no altere a la salud del consumidor y se utilice como materia prima el agave y el mortiño para la elaboración de la bebida isotónica, dándole así un valor agregado a las materias primas antes mencionadas, siendo esta, una bebida sana y saludable, aportando electrolitos que necesita nuestro cuerpo cuando se encuentra deshidratado, la bebida isotónica ayuda a recuperar los líquidos perdidos durante actividad física o simplemente para refrescarnos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

En cuanto a los beneficiarios directos serán los productores del agave y recolectores del mortiño por lo que dichas materias primas serán aprovechadas para la elaboración de un nuevo producto lo cual se beneficiarán económicamente al proveer de las materias primas para la elaboración de la bebida isotónica.

3.2. Beneficiarios indirectos

A través de esta investigación los beneficiarios indirectos serán los individuos quienes consuman la bebida isotónica elaborado con insumos naturales en comparación a otras bebidas existentes en el mercado, la Universidad Técnica de Cotopaxi quien es la promotora de la investigación técnica para dar solución a los problemas económicos, sociales y ambientales del cantón, la provincia y el país; la carrera de Agroindustria por centrarse en investigaciones de

innovación de nuevos productos agroindustriales y nosotros como estudiantes para tener conocimientos sólidos dentro de la línea de investigación agroindustrial.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Hoy en día existe la necesidad de consumir bebidas isotónicas y más aún que sean de origen natural, es por esa razón que se utiliza el extracto de agave y extracto de mortiño con la facilidad de obtenerla en nuestro medio, además favorecer a la sociedad con la creación de microempresas agroindustriales, debido a que la carencia de tecnología y de explotación de los recursos que hay en la localidad, provoca que los habitantes no aprovechen los recursos agropecuarios que poseen en sus tierras.

El agave es una materia prima poco conocida dentro de nuestro país y desaprovechada en la industria alimentaria pese a que se le atribuyen grandes cantidades de magnesio y potasio en el extracto de agave. En nuestro país el agave en la mayoría de los casos solo se utiliza la fibra que se recibe de las hojas para la construcción de artesanías como canastos, bolsos, cinturones, alfombras e inclusive sombreros y así mismo sus hojas han sido utilizados como alimento del ganado vacuno.

La idea de esta investigación es elaborar una bebida saludable aprovechando los nutrientes al máximo el extracto de agave y el extracto de mortiño, para verificar que sea una bebida isotónica se realizó comparaciones con la NTC 3837.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Caracterizar una bebida isotónica elaborada a partir del extracto de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*).

5.2. Objetivos específicos

- Formular una bebida isotónica a diferentes concentraciones de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) con la adición de sales.
- Realizar el análisis sensorial y la medición de la osmolalidad de la bebida isotónica para la determinación del mejor tratamiento.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento.

6. ACTIVIDADES EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS

Tabla 1. Actividades según los objetivos planteados

Objetivos	Actividad (Tareas)	Resultados de la actividad	Medio de verificación
Formular una bebida isotónica a diferentes concentraciones de agave (<i>Agave americana L.</i>) y mortiño (<i>Vaccinium floribundum Kunth</i>) con la adición de sales.	Realizar una formulación para la elaboración de la bebida isotónica. Revisión de la NTC 3837. Elaborar un diagrama de proceso de la bebida.	Bebidas isotónicas de diferentes concentraciones. Formulas obtenidas para la elaboración de la bebida isotónica basándose en las normas NTC 3837 de 2009.	Formulación para la elaboración de la bebida isotónica Fig. 3 (diagrama de proceso de elaboración). NTC 3837.
Realizar el análisis sensorial y la medición de la osmolalidad de la bebida isotónica	Catación a 15 personas, los diferentes tratamientos.	La bebida isotónica elaborada a base de agave (<i>Agave americana L.</i>) y mortiño (<i>Vaccinium floribundum Kunth</i>)	Anexos de la determinación de la osmolalidad.

para la determinación del mejor tratamiento	Medición de la osmolalidad mediante la utilización del osmómetro 5500.	cumple con el parámetro de osmolalidad y aceptabilidad	
Analizar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y nutricionales del mejor tratamiento	Medición de las características fisicoquímicas (Sodio, Potasio, Magnesio, Calcio), microbiológicas (Mohos, Levaduras, Escherichia coli y Coliformes Totales) y nutricionales (Ácidos grasos saturados, colesterol, sodio, carbohidratos, fibra, azúcares, proteína, Vitaminas (Potasio y Calcio).	Análisis de comparación	Resultados otorgados por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianalítica S.A” Tabla 27: Análisis físico químicos Tabla 28: Análisis Microbiológicos Tabla 29: Análisis Nutricional

Fuente: Los Autores.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes

Según (Mogollon Villena Diego Jesus, 2015), menciona que se utilizó 65% Uva, 30% Maracuyá y 5% Miel, F2: 50% Uva, 40% Maracuyá y 10% Miel, F3: 65% Maracuyá, 25% uva y 10% Miel, F4: 45% Maracuyá, 40% Uva y 15% Miel. El análisis sensorial dio como resultado que la formulación aceptada fue la F4 en sus características de color, olor, sabor y

aparición general. Se procedió a caracterizarla formulación fisicoquímica y microbiológicamente, cabe mencionar que las variables tuvieron efecto significativo en cuando a la aceptación según resultados del diseño estadístico de bloques completos con el que se trabajó con los 15 jueces semientrenados.

Según (Cobeña & Vega, 2017), menciona que la finalidad de esta investigación fue evaluar el efecto de la adición de lactasa (β galactosidasa) y sacarosa (como edulcorante) en la obtención de una bebida isotónica a partir del lactosuero dulce. Se establecieron dos factores en estudio: factor “A” dosis de lactasa 5200 NLU en dosis de 0.5ml, 1.1ml y 3ml y factor “B” porcentajes de sacarosa de 7 y 8, la unidad experimental fue de 18.18kg de lactosuero dulce, de esta averiguación ha sido evaluar el impacto de la aumento de lactasa (β galactosidasa) y azúcar (como edulcorante) en la obtención de una bebida isotónica se establecieron 2 componentes en análisis: componente “A” dosis de lactasa 5200 NLU en dosis de 0.5ml, 1.1ml y 3ml y elemento “B” porcentajes de azúcar son: energía y carbohidratos.

Según (Meza Freire Virginia Margarita, 2011), menciona que se asentó en la obtención de una bebida isotónica, desde extracto de agave (*Agave americana* L.), que en nuestro medio se lo conoce como chawarmishki, el novedoso líquido que es bastante poco conocido por las nuevas generaciones sin embargo con gigantes características curativas, la cual se hizo como los más aceptados sensorialmente referente a color, olor, sabor y aceptabilidad, debido al sabor menos ácido y menos astringente por los elementos que fueron añadidos. Mediante el diseño experimental de bloques incompletos, de los tratamientos planteados se obtuvo los mejores resultados, entre los cuales se encuentran el tratamiento 3(pH 5; 0.1% Sorbato de potasio; 0.2% Ácido cítrico) y el tratamiento 7(, pH 6; 0.1% Sorbato de potasio; 0.2% Ácido cítrico)

7.2. Fundamentación Científica

7.2.1. Mortiño ecuatoriano

El mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) es originario de los Andes y se han reportado 20 especies en el Centro y Sur de América, de los cuales tres se han identificado en el Ecuador. Este frutal andino está amenazado por la fragmentación de los ecosistemas, la ampliación de la frontera agrícola, prácticas inadecuadas en la recolección de fruto, entre otros. El estudio se realizó en las localidades de San Pablo (Imbabura), Atacazo (Pichincha) y Quilotoa (Cotopaxi), que están ubicados entre los 3300 hasta 4050 msnm. (Ayala, 2017)

El cultivo de estas especies ha sido la base alimenticia de monumentales poblaciones andinas hasta la llegada de los españoles, una vez que estas especies originarias fueron reemplazadas

por especies exóticas traídas de Europa. A pesar de una bastante marcada invasión vegetal, algunas especies endémicas no fueron erradicadas de los suelos andinos ni de la ingesta de alimentos de sus habitantes. Actualmente, pese a la predominancia de los cultivos introducidos ya sean granos, hortalizas o frutos aún hay cultivos clásicos en los Andes y valles interandinos que todavía siguen siendo la base de la ingesta de alimentos de sociedades nativas. (Golte, 1992)

El departamento de Agricultura de los Estados Ligados ha registrado una sola especie, *Vaccinium floribundum* Kunth en Ecuador, sin embargo, datos del Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, indican que se hallan registradas 3 especies de mortiño, las cuales son: *Vaccinium distichum*, *Vaccinium crenatum*, y *Vaccinium floribundum*, siendo la especie más común *Vaccinium floribundum* Kunth. (Williams, 2012)

El mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth), del núcleo familiar Ericaceae, denominado además uva de cerro, es una fruta nativa de los páramos ecuatorianos (Loján, 2003). En los páramos ecuatorianos se considera endémica y fue usada por sus pobladores a partir de tiempos inmemoriales primordialmente en el Día de los Difuntos para la preparación del clásico colada morada. Actualmente aun cuando es poco común se lo emplea para consumo fresco, así como en jugos, mermeladas y dulces. Sus frutos poseen contenidos relevantes de azúcares, minerales, antioxidantes, vitaminas del complejo B, C y minerales como potasio, calcio, y fósforo (Morales, 2011).

Por sus características fisicoquímicas muestra la virtud de ser refrigerado sin variación de sus propiedades organolépticas y nutricionales, ni variaciones en peso o volumen, para la preparación posterior de cualquier producto con costo añadido, lo que permite poder conservar un mercado persistente, aun fuera de las épocas de cosecha. En décadas anteriores este producto poseía trascendencia en la ingesta de alimentos ecuatoriana y era de simple compra en los campos de la Sierra, sin embargo con el pasar de los años su consumo ha disminuido y la planta además ha comenzado a desaparecer, debido al reducido entendimiento sobre sus beneficios y la complejidad para su propagación, estudios han dicho que este fruto es de aumento silvestre y de una pequeña producción anual, tomando en cuenta la probabilidad de reproducción in-vitro, por multiplicación vegetativa con medianos resultados (Torres y Trujillo, 2010; Freire, 2004).

Enfoque botánico y distribución del mortiño en el Ecuador El mortiño pertenece al:

Tabla 2. Enfoque botánico

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Ericales
Familia	Ericaceae
Nombre Científico	Vaccinium floribundum
Sinonimia	Vaccinium mortinia

Fuente: (Freire, 2004).

7.2.2. Enfoque botánico

Es un arbusto ramificado cuya altura llega hasta 2,5 m, de hojas muy pequeñas con el margen aserrado o crenado, nervación pinnada, flores de menos de 1 cm, solitarias o en racimos; tubo del cáliz articulado o no con el pedicelo, hipanto globoso, 5 lóbulos lanceolados; corola urceolada, blanca o rosada, con 5 lóbulos reflexos, estambres de 8 a 10, del mismo largo que el tubo de la corola, filamentos libres, anteras con túbulos cortos, dehiscencia apical poricida; ovario ínfero, 5 locular, estilo ligeramente más largo que el tubo de la corola. El fruto es una baya esférica de 5 a 8 mm de diámetro de color azul y azul oscuro, lisa, a veces glauca (Jorgensen., 1995)

El mortiño, es un arbusto silvestre autóctono de Ecuador y Colombia. Posee una fruta de agradable sabor. En Ecuador sus bayas se utilizan para la preparación de la colada morada como parte de la celebración del Día de los Difuntos. En general, el mortiño es un tipo de arándano, conocido mundialmente como “superfruto” por la importancia que tienen sus componentes sobre la salud humana, incluyendo las grandes cantidades de vitamina C que posee. Estudios además refieren una importante actividad antimicrobiana del mortiño al actuar contra bacterias causantes de enfermedades y eliminándolas. El mortiño también posee componentes que retardan el proceso de envejecimiento celular. Estas moléculas son los polifenoles, cuyas propiedades antioxidantes justifican muchos de los efectos beneficiosos del fruto. A pesar de tener propiedades alimenticias y medicinales, no se ha fomentado el cultivo del mortiño en Ecuador, y los frutos que se venden en los mercados locales se obtienen de plantas silvestres, las mismas que lastimosamente podrían estar enfermas o simplemente son de baja productividad. Por lo tanto, es de mucha importancia el cultivo en el laboratorio para garantizar

plantas sanas y de alta producción de frutos. Es importante señalar que, desde hace más de una década se ha tratado de obtener una metodología para establecer la producción a nivel de laboratorio de esta planta ecuatoriana, con resultados poco favorables. Además, se conoce muy poco sobre las características genéticas de esta planta y los beneficios de sus hojas y frutos. (Llvisaca, 2018)

En un estudio reciente, los investigadores del Centro de Investigaciones Biotecnológica del Ecuador (CIBE) pertenecientes a la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) caracterizaron los beneficios de las hojas y frutos del mortiño y desarrollaron un método de propagación de plantas a nivel de laboratorio con estrategias de desinfección y medios de multiplicación con diferentes hormonas vegetales.

Los frutos del mortiño poseen una alta cantidad de poli fenoles y antocianinas con una elevada capacidad antioxidante. Los niveles encontrados de estos compuestos son comparables a los reportados en los conocidos “superfrutos” como los arándanos. El estudio reporta que los extractos de fruta y hoja de mortiño frenaron el desarrollo de bacterias causantes de enfermedades graves como la salmonelosis, en algunos casos de forma más eficiente que los otros superfrutos, e incluso de mejor acción que conocidos antibióticos como la ampicilina. (Llvisaca, 2018)

7.2.3. Caracterización del mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*)

Presenta un hábito de crecimiento vertical, es un arbusto que puede medir desde 0,2 a 2,5 m de altura, sus hojas no son decurrentes, son coriáceas, elípticas, ovaladas o ovaladas lanceoladas, su base es cuneada a redonda, su ápice es ligeramente redondeado acuminado, y su margen es crenado-aserrado, presenta inflorescencias axilares con racimos de 6 a 10 flores, su fruto es redondo, de un color azulado a negro, algunas veces dulce, cuyo diámetro está entre los 5 a 8 mm. (Mayorga, 2012)

Tabla 3. Análisis Físicoquímico del líquido obtenido del mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*)

Grados Brix	12.6 - 6.0
Azúcares totales	9.56% - 6.31%
Azúcares reductores	7.82% - 6.84%
Pectinas	0.65%
Fenoles	3 formas 0.22 a 0.0018%
p H del jugo	3.92 - 2.13

Fuente: (Pérez, 2007, pág. 24)

7.3. Agave (*Agave Americana L.*)

El agave ha sido aprovechado por el hombre hasta la actualidad; siendo México el área con mayor diversidad en todo el mundo, posee el 75% de especies existentes, de las cuales es posible obtener fibras textiles, bebidas a partir del extrato y polvo de hojas secas. En el Ecuador, el agave es vital para la supervivencia de los indígenas, es denominado planta de las mil maravillas y utilizado comúnmente para delimitar territorios, contener la erosión en quebradas y en tierras inclinadas, las hojas son utilizadas como medio para procesos de lavado por su contenido en saponinas, también son utilizadas como fuente de alimentación para el ganado vacuno de los valles cálidos y secos de callejón interandino de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo . (Caiza & Albán, 2020)

7.4. Características generales del Agave (*Agave americana L.*)

El género *A. americana* pertenece a la familia agavaceae y contempla varias especies nativas de las regiones desérticas de América, la mayoría de las plantas son monocárpicas, su desarrollo y maduración toma un periodo querido de entre 10 a 12 años con la cual se puede valorar que la planta florece una sola vez en su historia y luego de la floración y maduración de los frutos fallece. (Padilla, 2018)

El Agave es una planta originaria de América central, aclimatada y extendida por todo el litoral mediterráneo, es perenne y presenta un rizoma muy robusto, de hojas que llegan a alcanzar metros de longitud y flores amarillo-verdosas (Pachacama, 2015)

El 33% de los fructanos representan aproximadamente el 70% de los sólidos solubles, este compuesto es de gran importancia para la obtención de jarabes, así el Agave está constituido de la siguiente manera:

- Humedad 67%
- Sólidos solubles 33% (celulosa a 36,2%, fructano 69,7% y lignina 17,02%)

El porcentaje total de los azúcares está formado por:

- 75 partes de fructuosa
- 25 partes de glucosa
- 5 partes de insulina

Se reportan las siguientes características fisicoquímicas del dulce de agave en su estado natural:

Tabla 4. Información Fisicoquímico del dulce de Agave (Agave Americana)

Color de hojas	Gris azulado
Color del cepellón	Blanco
Color del líquido	Café blanquizo
Sabor	Dulce
Estado físico	Fluido
Densidad (Semejante al de la sacarosa)	1.588gr/cc
Solidos solubles	9-10
pH	4.8-5.3
Porcentaje alcohol	2.75/3.00
Acidez (% de ácido sulfúrico)	0.4-0.5

Fuente: (Gavilanez, 2010, pág. 40)

7.4.1. Clasificación taxonómica

Tabla 5. Taxonomía de la planta de la agave americana.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
Reino	Plantae
Subreino	Embryobionta
División	Manaliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Liliales
Familia	Agavaceae
Género	Agave
Especie	Atrovirens karw. Ex Salm Dyck.

Fuente: (DUQUE, 2013)

7.4.2. Obtención del extracto de Agave.

Cuando la planta ha alcanzado el punto de madurez previo brote del chaguarquero, o mejor dicho la gigante inflorescencia es el momento idóneo para la elaboración del orificio donde se acumulará el extracto. Así también si lo que se desea es la obtención del corazón el estado de madurez deberá ser el mismo, debido a que en este estado el corazón de la planta se encuentra cargado de nutrientes y carbohidratos de reserva para la inminente salida de la inflorescencia.

Se acumula el extracto de agave en el orificio elaborado en el tronco o corazón de la planta, se realiza la primera recolección a los ocho días de haber sido elaborado el orificio se podrá recolectar todos los días desde ½ litro, hasta los 3 litros/planta en cada uno de los tres turnos por día. El tamaño global del Agave hará que esta cosecha dure desde un mes hasta seis meses, hasta que la planta se haya deshidratado. (Lozano, 2016)

Tabla 6. Contenido nutricional del extracto de agave

Nutrientes	Unidad	Valor por 100g	Nutrientes	Unidad	Valor por 100g
Proximales			Minerales		
Agua	G	22,94	Calcio Ca	Mg	1
Energía	Kcal	310	Hierro Fe	Mg	0,09
Proteína	G	0,09	Magnesio Mg	Mg	1
Lípidos Totales	G	0,45	Fosforo P	Mg	1
Hidratos de carbono	G	76,37	Potasio K	Mg	4
Fibra dietética total	G	0,2	Sodio Na	Mg	4
Azúcares totales	G	68,03	Zinc Zn	Mg	0,01
Vitaminas					
Ácido Ascórbico	Mg	17	Folato, DFE	G	30
Vitamina C	Mg		Vitamina A, RAE	G	8
Tiamina	Mg	0,122	Vitamina A	IU	156
Riboflavina	Mg	0,165	Vitamina E	Mg	0,98
Niacina	Mg	0,689	Vitamina K	G	22,5
Vitamina B-6	Mg	0,234			

Fuente: (Cruz, 2015)

7.4.3. Beneficios del consumo del Agave.

El extracto de agave es rico en carbohidratos, en algunas vitaminas (en pequeñas cantidades), algunos aminoácidos y fructanos como la inulina. Debido a sus propiedades nutrimentales y fisicoquímicas se le han atribuido efectos positivos como alimento prebiótico, cobrando importancia además por su biodisponibilidad de minerales, por su fortalecimiento de los mecanismos de defensa, por la regulación del apetito, el mejoramiento del metabolismo de lípidos, colesterol y de la glucosa, así como la prevención de la osteoporosis, arterosclerosis asociada a las dislipidemias, obesidad, anemia, diabetes mellitus tipo II y cáncer de colon. (Duque, 2018)

7.4.4. Importancia del extracto de agave en la industria alimentaria

La importancia de la producción del extracto de agave radica en las distintas aplicaciones industriales diferentes al uso tradicional de la elaboración de pulque, tales como, la fabricación de jarabes fructosados, azúcares que sirvan como edulcorantes naturales para pacientes diabéticos, miel de agave. (Márquez & Rosa, 2013)

7.5. Bebidas isotónicas

7.5.1. Definiciones

Según (Intriago & Vera, 2017), es aquella destinada fundamentalmente a reponer agua y electrolitos perdidos durante la actividad física y el deporte, calmar la sed, mantener el equilibrio metabólico y suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido (NTC 3837, 2009). Este tipo de bebidas también suelen incluir una mezcla de vitaminas, particularmente vitamina C, complejo B y E

Según (Benavente, 2017) cuando dos soluciones tienen la misma presión osmótica se dice que son isosmóticas o isotónicas. Estas contienen azúcares y electrolitos a la misma presión osmótica que la sangre (285-295 mmoles/L). Esto causa que, el líquido que salga del estómago, pase al intestino donde es absorbido y de ahí vaya al torrente sanguíneo sin dificultad, lo que favorece la rápida y óptima asimilación de sus constituyentes.

Si el ejercicio es intenso, el ambiente es caluroso o se suda mucho, tomar una bebida isotónica ayuda a reponer líquidos, electrolitos (sobre todo sodio y cloro) y energía (glucosa), perdidos durante el esfuerzo. Ayuda a retrasar la fatiga, evitar lesiones por calor, mejorar el rendimiento y acelerar la recuperación (Buitrón Fernando, 2010).

Una bebida isotónica es un conjunto de bebidas no alcohólicas que pueden contener hidratos de carbono, electrolitos, minerales y saborizantes, pero a diferencia de las bebidas energéticas, no contienen estimulantes en su composición, es decir, cafeína, guaraná, taurina, gingseng, L-carnitina, creatinina o glucuro lactona. Debe poseer una concentración de solutos próxima a la del plasma, con una osmolalidad de entre 200-320 mOsm/litro (Zamorano, M, 2011).

Para (Pachacama, 2015) una bebida isotónica es una mezcla de electrolitos y carbohidratos (azúcares) dan de energía y electrolitos (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro) que se pierden a lo largo de la ejecución de una actividad física por medio del sudor. Las bebidas isotónicas son preparados que favorecen la hidratación y reposición de electrolitos del organismo ante pérdidas importantes, debido a que contienen una cantidad de agua, hidratos de

carbono y minerales adecuada para este fin. Las bebidas isotónicas se denominan así puesto que contienen una cantidad de recursos (azúcares y minerales) disueltos en el agua parecido a la que encontramos en la sangre. Este es el fundamental beneficio de estos líquidos, ya que en el intestino se absorben enseguida y pasan a la sangre de forma bastante inmediata, mejorando la hidratación y manteniendo la funcionalidad digestiva.

De forma genérica se puede establecer tres tipos de bebidas deportivas, conteniendo todas ellas varios niveles de fluidos, electrolitos y carbohidratos. Las isotónicas reponen rápidamente los fluidos perdidos mediante el sudor y provoca un aumento de los carbohidratos; las hipotónicas que reponen rápidamente la pérdida de fluidos perdidos por el sudor, apropiada para deportistas que necesitan fluidos sin el empuje de los carbohidratos; y las hipertónicas que se utilizan para suplementar la ingesta diaria de carbohidratos y así rellenar el almacén de glucógeno que contribuye a la recuperación muscular tras el ejercicio (Yoval Rodriguez Rosa, 2009).

7.6. Tipos de bebidas

Según (Mogollon, 2015), existen tres tipos de bebidas que podemos encontrar siguiendo este criterio de bebidas isotónicas:

- Una bebida hipotónica tiene una osmolalidad relativamente baja, lo que significa que tiene menos partículas (hidratos de carbono y electrolitos) por 100 ml que los líquidos propios del organismo. Por lo general, una bebida hipotónica contiene menos de 4 g de azúcar por 100 ml.
- Una bebida isotónica tiene la misma osmolalidad que los líquidos del organismo, lo que significa que contiene aproximadamente el mismo número de partículas (hidratos de carbono y electrolitos) por 100 ml y por consiguiente es absorbida tanto o más rápidamente que el agua. La mayoría de las bebidas isotónicas comerciales contienen entre 4 y 8 g de azúcar por 100 ml. En teoría, las bebidas isotónicas proporcionan el equilibrio ideal entre rehidratación y reabastecimiento. Serán las de elección para reponer los líquidos durante la práctica deportiva.
- Una bebida hipertónica tiene una osmolalidad más alta que los líquidos del organismo, es decir, contiene más partículas (hidratos de carbono y electrolitos) por 100 ml que éstos, o sea que es más concentrada. Esto significa que se absorbe más lentamente que el agua. Los refrescos y los zumos de fruta son bebidas hipertónicas que están demasiado concentradas para usarse como reemplazadores de líquido durante el ejercicio, pues su vaciado gástrico es muy lento.

7.6.1. Ingredientes para la formulación de Bebidas hidratantes

7.6.1.1. Carbohidratos

Se deben tener dos clases de carbohidratos, una inmediata (para reponer la energía inmediatamente perdida, puede ser la glucosa o la fructosa) y una fuente de reserva acumulado (sacarosa o maltodextrina). Los carbohidratos se incorporan a las bebidas deportivas como fuente energética y la efectividad de estas bebidas depende del tipo de hidratos de carbono que lleva en su composición y de la concentración de los mismos. (Mogollon, 2015)

Es importante ingerir 600 ml/h de soluciones del 4 al 8% de carbohidratos como glucosa, fructosa, sacarosa o maltodextrinas. La glucosa constituye la fuente principal de energía para el sistema nervioso central, ya que éste depende casi exclusivamente de su aporte para poder funcionar adecuadamente; por eso, cuando la glucemia (nivel de azúcar en la sangre) cae excesivamente, se minimiza la actividad cerebral, viéndose afectado el resto de las funciones orgánicas y apareciendo síntomas de “hipoglucemia” (niveles de glucosa sanguínea por debajo de 50 mg/dl), lo que se exterioriza por medio del cansancio, sueño y decaimiento (Buitrón Fernando, 2010).

7.6.1.2. Electrolitos

Los electrolitos son sustancias esenciales en el cuerpo requerido para la transmisión de señales de la función de la célula. Los principales electrolitos en el cuerpo humano son sodio (Na^+), potasio (K^+), calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}). El símbolo +/- indica la naturaleza iónica de la sustancia y de su carga positiva o negativa como resultado de la disociación. (Mogollon, 2015, pág. 14)

7.6.1.2.1. Sodio

Ayuda a la regulación de la hidratación, disminuye la pérdida de fluidos por la orina y participa en la transmisión de impulsos electroquímicos a través de los nervios y músculos. La transpiración excesiva provoca pérdida de sodio. Las bebidas isotónicas suelen aportar entre 25-60 mg de sodio cada 100 ml. El sodio es el principal catión del plasma, la presión osmótica del plasma se correlaciona con la concentración de Na^+ en el mismo (plasma (Vidal Pablo, 2013)

7.6.1.2.2. Potasio

Ayuda en la función muscular, en la conducción de los impulsos nerviosos, a la acción enzimática, al funcionamiento de la membrana celular, a la conducción del ritmo cardíaco, al funcionamiento del riñón, el almacenamiento de glucógeno y el equilibrio de hidratación.

Interviene en la regulación del equilibrio ácido base y la presión osmótica 15 intracelular. Solo un 2% del contenido total del organismo es en forma de potasio extracelular. Es el mineral que aparece en mayor cantidad en el cuerpo humano después del calcio, y del fósforo y que siempre aparece asociado con el sodio (Buitrón Fernando, 2010).

7.6.1.3.Calcio

Para (Hoyos Caicedo Johana, 2016), participa en la coagulación, en la correcta permeabilidad de las membranas y a su vez adquiere fundamental importancia como regulador nervioso y neuromuscular, modulando la contracción muscular (incluida la frecuencia cardiaca), la absorción y secreción intestinal y la liberación de hormonas.

7.6.1.4.Magnesio

Es componente del sistema óseo, de la dentadura y de muchas enzimas. Participa en la transmisión de los impulsos nerviosos, en la contracción y relajación de músculos, en el transporte de oxígeno a nivel tisular y participa activamente en el metabolismo energético (Juan Miyahira, 2018).

7.7. La osmolalidad

La osmolalidad se define como el número total de partículas de soluto osmóticamente activas disueltas en un kilogramo de peso de solvente (mOsm/Kg). La osmolalidad depende directamente del número de partículas y es inversamente proporcional al volumen de agua. La osmolalidad refleja la capacidad de una solución de crear presión osmótica y así determina la dirección y la magnitud del movimiento de agua entre compartimientos de líquidos. Cualquier condición que cambie la presión osmótica efectiva, produce movimiento de líquidos entre compartimientos hasta que se alcance su equilibrio. Los fenómenos osmóticos dependen del número total de partículas en una solución y son independientes de la carga, tamaño o forma de éstas. Los minerales y los carbohidratos solubles en los líquidos y soluciones son los principales determinantes de la osmolalidad. (Maracaibo, 2004)

Tabla 7. Requisitos fisicoquímicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Límite mínimo	Límite Máximo
Concentración Osmótica, mOsm/L	200	420
Fuentes Energéticas (carbohidratos), Expresados como glucosa, % p/v	0	6
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K, mEq/L	2,5	5
Calcio, C ⁺⁺ , mEq/L	0	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ , mEq/L		1,2

Fuente: (NTC, 2009)

7.7.1. Osmolalidad en bebidas de consumo frecuente:

A continuación, se detalla la osmolalidad de bebidas de frutas con su intervalo de confianza.

Tabla 8. Osmolalidad en bebidas de consumo frecuente.

Bebida	Osmolalidad (mmol/kg)	Intervalo de confianza
Agua natural de coco fresco	381,6 ± 39,2	[353,5-409,6]
Agua de coco natural UHT	300,4 ± 5,9	[293,1-307,8]
Jugo de ciruela enlatado	1152,6 ± 23,4	[1133,5-1191,6]
Jugo de durazno natural	257,8 ± 14,3	[240,1-275,5]
Jugo de durazno pasteurizado	416,5 ± 98,6	[345,9-487,0]
Jugo de durazno UHT	598,1 ± 99,0	[551,8-644,4]
Jugo de manzana natural	258,4 ± 25,8	[239,9-276,8]
Jugo de manzana pasteurizado	369,1 ± 102,3	[295,9-442,3]
Jugo de manzana bajo en calorías	274,9 ± 31,5	[252,4-297,5]
Jugo de naranja natural	536,7 ± 32,5	[496,4-577,0]
Jugo de naranja pasteurizado	496,7 ± 17,7	[484,1-509,4]
Jugo de pera natural	302,1 ± 27,3	[268,2-335,9]
Jugo de pera pasteurizado	449,5 ± 9,2	[438,1-460,1]
Jugo de piña natural	292,5 ± 54,0	[253,9-331,1]
Jugo de piña enlatado	725,1 ± 42,3	[672,5-777,6]
Jugo de uva pasteurizado	1087,9 ± 44,5	[1032,6-1143,2]
Jugo de tamarindo pasteurizado	924,6 ± 76,4	[829,7-1019,4]

Fuente: (Abreu, 2004)

Se calcularon promedios de osmolalidad, desviación estándar e intervalo de confianza de los valores de osmolalidad (95% confiabilidad). La osmolalidad (mmol / kg) de la leche materna y de vaca estuvo entre 273 y 389; las bebidas refrescantes, colas blancas, negras, sabores y maltas oscilaron entre 479-811 y la soda y bebidas de frutas naturales y comerciales (coco, durazno manzana, naranja, pera, piña, uva, ciruela, tamarindo): 257-1152 y los jugos ligero: 274; bebidas deportivas: 367; bebidas energéticas: 740; bebidas basadas en hortalizas y

cereales: 213-516; soluciones de rehidratación oral: 236-397; bebidas reconstituidas: 145; infusiones: 25. Las bebidas con osmolalidad en rango adecuado para los niños fueron: leches, refrescos light, soda, jugos naturales y light, bebidas de rehidratación oral, de soya, reconstituidas e infusiones. (De Abreu & Emeris, 2004)

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

- **Hipótesis Nula.**

Ho: La concentración del extracto de Agave (*Agave americana L.*), mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) y endulzantes influirán en la osmolalidad, características fisicoquímicas y el valor nutricional de la bebida isotónica.

- **Hipótesis Alternativa.**

H1: La concentración del extracto de Agave (*Agave americana L.*), mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) y endulzantes no influirán en la osmolalidad, características fisicoquímicas y el valor nutricional de la bebida isotónica.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

9.1. Metodología

9.1.1. Tipos de Investigación

9.1.1.1. Investigación Experimental.

De tal manera, el tipo de investigación se aplicó para determinar la osmolalidad y análisis sensorial de la concentración del extracto de agave, mortiño y endulzantes de manera que permita deducir el mejor tratamiento.

9.1.1.2. Investigación documental.

En el transcurso de esta indagación se analizó información de algunas fuentes documentales con carácter científico para poder hacer el progreso del texto planteado todo lo mencionado con su respectiva bibliografía conforme con la Regla APA séptima edición.

9.1.1.3. Investigación explicativa.

La investigación explicativa da contestación a nuestros propios fines o a nuestros objetivos utilizando conjuntamente con los procedimientos, o nuestra investigación bibliográfica.

9.1.2. Métodos de investigación

- **El método Experimental:** Es la estrategia de la investigación experimental, afecta a todo el proceso de la investigación y es independiente del tema de estudio, aunque la

ejecución completa de cada paso o etapa dependerá del tema en estudio y del estado de conocimiento respecto a dicho tema.

Radicó en comprender y estudiar de forma organizada formulando preguntas directrices, verificando las interrogantes planteadas llegando al conocimiento de los procesos que los constituyen en cada etapa del tema de investigación.

9.1.3. Técnicas de Investigación

- **La revisión documental:** Esta técnica recurre a la recolección de documentación referente para análisis solo que esta información se consigue en fuentes.

Permitió el desarrollo total de la investigación de acuerdo a buscadores académicos: artículos científicos, artículos de revistas científicas, tesis de proyectos realizados donde se obtuvo resultados de las diferentes metodologías realizadas.

9.2. Materiales, equipos e insumos.

Materiales

- Recipientes de vidrio
- Coladores
- Cucharas
- Vasos de precipitación (graduadas de 0.5 ml)
- Tubos de ensayo
- Envases de vidrio 250 ml
- Etiqueta.

Equipos

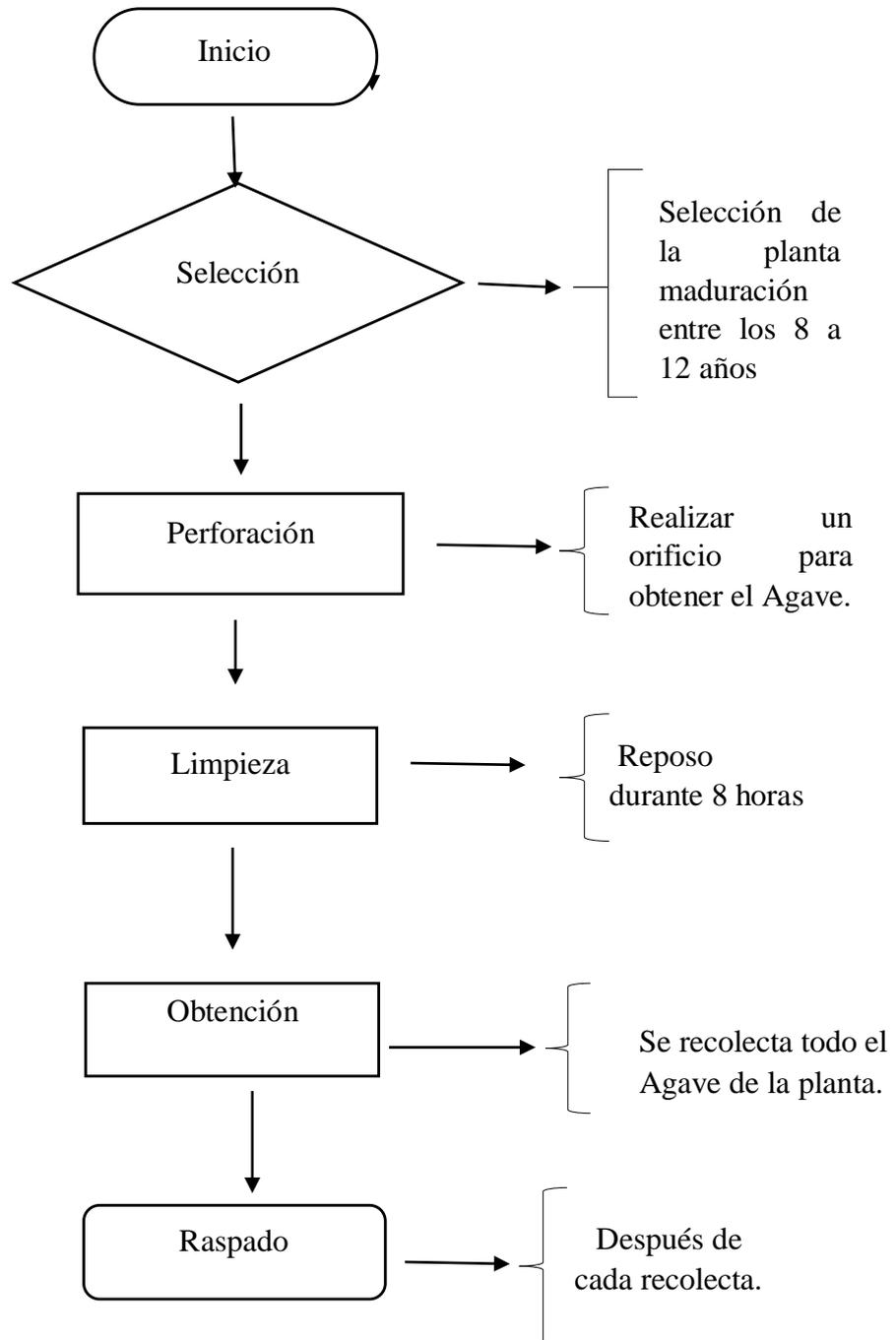
- Ollas
- Balanzas (CAMRY-EK3252, 1/000)
- Refrigeradora
- Cocina
- Refractómetro (Milwaukee MA-871)
- pH-metro
- Computadora (Hp)
- Cronómetro (Q&Q)

Insumos

- Extracto de agave (*Agave americana L.*)
- Extracto de mortiño
- Panela.
- Citrato de potasio (Suplement Facts, Blomingle, IL 60108,USA).
- Citrato de magnesio (Suplement Facts magnesium 107%9.
- Citrato de sodio
- Cloruro de sodio.
- Lactato de calcio.
- Benzoato de sodio.

9.3. Diagrama de flujo de la obtención del extracto agave.

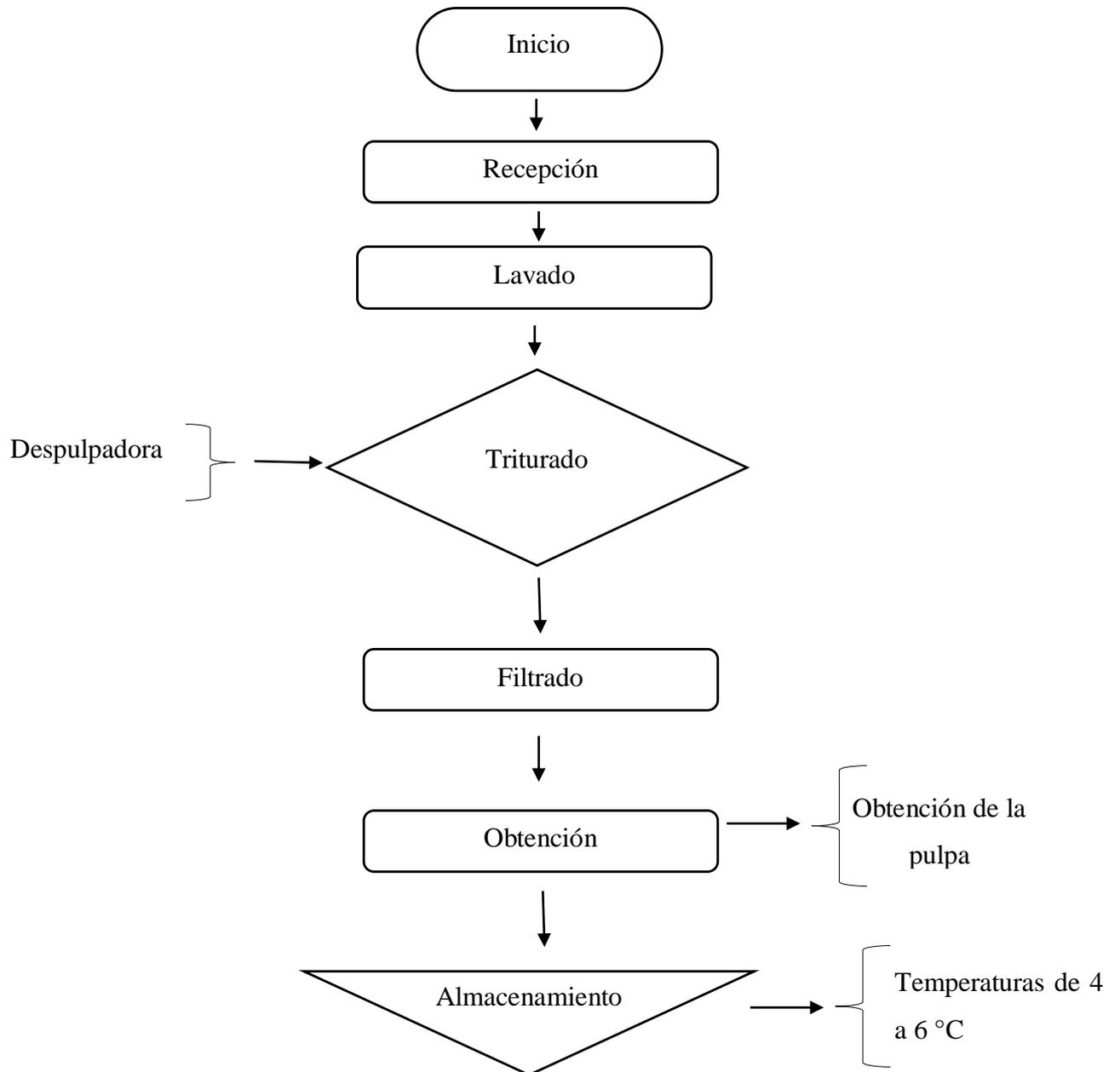
Figura 1. Diagrama de la obtención del extracto del Agave.



Fuente: Elaboración propia.

9.4. Diagrama de flujo de la obtención del extracto de mortiño.

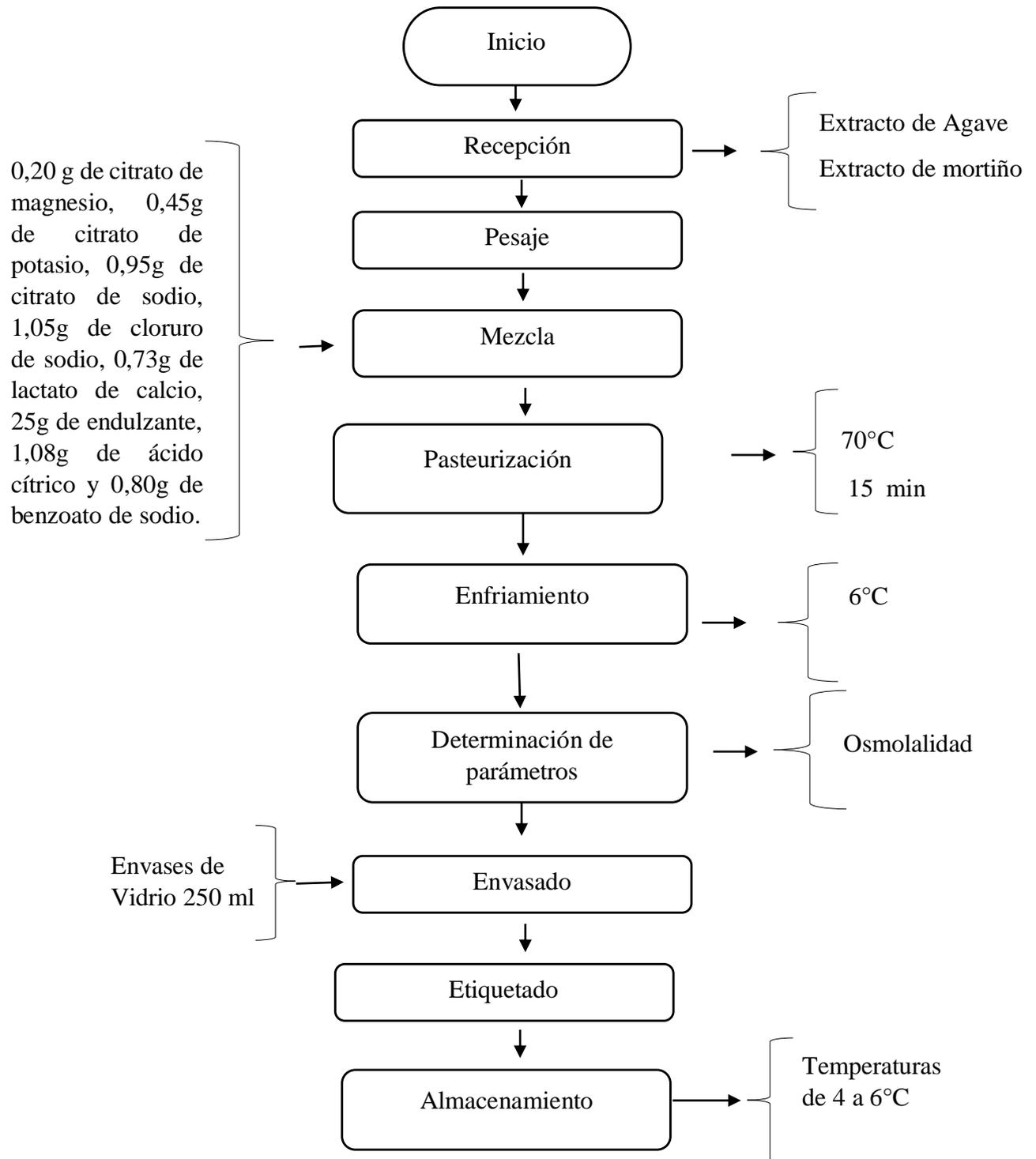
Figura 2, Diagrama de flujo de la obtención del extracto de mortiño.



Fuente: Elaboración propia.

9.5. Diagrama de flujo de elaboración de la bebida isotónica.

Figura 3. Diagrama de flujo de elaboración de la bebida isotónica



Fuente: Elaboración propia.

9.6.Descripción de la obtención del extracto de agave.

A continuación, se detalla la obtención del extracto de agave según la metodología de (DAVI. KAROL, 2013)

9.6.1. Selección del Agave.

Una vez que el agave alcanza su maduración entre los 8 a 12 años, tiene numerosas cualidades que realizan viable la obtención de su extracto, considerando que en este tiempo hay una hinchazón en su base o meristemo, el cual sugiere que la flor o el chahuarquero permanecen próximos a salir. Además se tomara presente que el agave tendrá que haber alcanzado una elevación de 2 metros.

Fotografía 1. Selección del agave.



Fuente: (DAVI. KAROL, 2013)

Otro aspecto importante que se observa, es que la planta debe ser muy frondosa, con hojas muy gruesas y grandes, debido a su tamaño, todas están apuntando lateralmente y no hacia arriba.

9.6.2. Perforación

Una vez ya seleccionado el agave, se proviene a mirar la postura de la planta, así sea que ésta esté plenamente vertical o tenga cualquier nivel de inclinación en la situación de laderas, para que tal podamos sacar una hoja que esté en la parte preeminente de la planta, puesto que al momento que produzca el extracto de agave quede en el agujero de la planta y no se riegue.

Fotografía 2. Perforación del agave.



Fuente: (DAVI. KAROL, 2013)

Una vez retirado la hoja del penco, empezamos a agujerear y a expandir el orificio del cual se sacó la hoja, con una técnica llamada piquetes, que se apoya en incorporar la punta del machete o barreta unos 5 a 10 centímetros y luego girarla así sea hacia la derecha o izquierda de forma

que se desprendan pedazos de tallos, se tendrá que hacer repetidamente hasta llegar al centro del penco. Después de cavar se llegará a la piña o tambor del penco y esta se diferenciará pues el tambor tiene un color blanco, mientras tanto que el tallo es más verdoso.

9.6.3. Limpieza y reposo

Una vez llevado a cabo el orificio, se limpiará cada una de las impurezas y restos de la pulpa del agave.

Fotografía 3. Limpieza del agave.



Fuente: (DAVI. KAROL, 2013)

Luego de lavar el orificio, el agave tendrá que reposar a lo largo de 3 días, en este tiempo de tiempo el agave empezara a drenar su estimado extracto y cicatrizará la herida, por lo cual desde entonces se raspara 2 veces al día con la aspina, para que la planta siga dando su jugo, hasta que seque y fallezca

9.6.4. Obtención del extracto de agave

Después de su respectivo reposo se recolecta toda la cantidad de extracto de agave acumulada en el orificio, para este proceso se utiliza un utensilio llamado aspina similar a la cuchara.

Fotografía 4. Perforación del agave.



Fuente: (DAVI. KAROL, 2013)

9.6.5. Raspado

Después de su respectiva recolecta del extracto de agave se realizará el raspado, esta técnica es primordial para que los muros del agave no cicatricen, de tal manera que el agujero siga drenando el estimado líquido

Fotografía 5. Raspado del agave.



Fuente: (DAVI. KAROL, 2013)

9.7.Descripción del proceso de elaboración de la bebida.

A continuación, se detallará proceso de elaboración de la bebida isotónica, en base a la metodología propuesta según (Iza & Moya, 2020).

9.7.1. Recepción de la materia prima: El extracto de mortiño se obtuvo con todas las normas de inocuidad, para lo cual se utilizó una despulpadora industrial en el que se obtuvo la mayor cantidad de extracto y el agave se recolectó con anterioridad el mismo que pasó por una pasteurización previa y fue conservada con benzoato de sodio 0,03% para controlar la fermentación de la misma.

Fotografía 6. Recepción del mortiño



Fuente: Los autores.

Fotografía 7. Extracto de agave (Agave americana L.)



Fuente: Los autores.

- 9.7.2. **Pesaje de insumos:** Se midió el volumen del extracto de agave, extracto de mortiño, más agua para la elaboración de la bebida isotónica, juntamente con las sales y demás insumos, en cantidades que rige en la NTC 3837.

Fotografía 8. Medición del jugo del mortiño



Fuente: Los autores

Fotografía 9. Pesaje de insumos



Fuente: Los autores

- 9.7.3. **Mezclado:** Se prepara la bebida isotónica bajo NTC 3837: con el extracto de agave y extracto de mortiño, colocándolo endulzante, conservante, estabilizante, citrato de sodio, cloruro de sodio, citrato de potasio, citrato de magnesio, lactato de calcio, ácido cítrico y agua.

Fotografía 10. Mescla de insumos



Fuente: Los autores.

- 9.7.4. **Pasteurización:** La bebida isotónica se pasteurizó a 70 °C por 15 minutos con la finalidad de poder reducir la carga microbiana y así mismo alargar el tiempo de vida útil en el producto.

Fotografía 11. Control de la temperatura de la bebida



Fuente: Los autores

9.7.5. Enfriamiento: Una vez pasteurizado y envasado es imprescindible realizar un choque térmico a 6°C lo cual permite la inactivación bacteriana, y en el envase crea un vacío que no permita la oxidación del producto manteniéndose en su punto óptimo de conservación.

Fotografía 12. Medición de la temperatura



Fuente: Los autores.

9.7.6. Medición de la osmolalidad: Se realizó la medición de la osmolalidad de los seis tratamientos, en donde uno de los tratamientos debe cumplir con la norma NTC 3837 establecida en un rango de 200 a 340 mOsm/litro.

Fotografía 13. Medición de la Osmolalidad



Fuente: Los autores.

9.7.7. Envasado: La NTC 3837 menciona que los envases deben ser de un material atóxico, de manera que evite la posterior contaminación del producto, por lo cual se envasó en botellas de vidrio de 250ml. Los envases se esterilizaron a 60°C durante 10 minutos con el fin de evitar al máximo la contaminación sobre todo aeróbica. Una vez envasado la bebida se realizó su respectivo enfriamiento con el fin de obtener el producto final para su posterior etiquetado y almacenamiento.

Fotografía 14. Envasado



Fuente: Los autores

9.7.8. Etiquetado: Según la NTC-512-1 manifiesta que el etiquetado debe ser de forma clara y no confunda el producto, además no debe contener palabras que mencionen que es una bebida medicinal y se debe especificar el nombre del producto, ingredientes, tabla de información nutricional, contenido neto y semaforización.

Fotografía 15. Etiquetado



Fuente: Los autores

9.7.9. Almacenamiento: Al ser una bebida de origen natural se recomienda mantener un margen de refrigeración de entre 4°C a 6.5°C, evitando el contacto directo con el sol y así prolongar su tiempo de vida útil evitando su oxidación.

9.8. Diseño experimental

Para el diseño experimental acorde a la investigación se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo factorial de 3x2 con 3 repeticiones.

Variables

Variables dependientes

- Bebida isotónica de extracto de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Khunt*)

Variables independientes

- Concentraciones del extracto agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Khunt*)
- Endulzantes

Indicadores

Características fisicoquímicas

- Osmolalidad
- Análisis sensorial

Tabla 9. Cuadro de operalización de variables

Variable dependiente	Variable independiente	Indicadores	Medición
Bebida Isotónica	Concentraciones	Características fisicoquímicas (proceso)	<ul style="list-style-type: none"> • Osmolalidad
	<ul style="list-style-type: none"> • Agave (<i>Agave americana L.</i>) • Mortiño(<i>Vaccinium floribundum Kunth</i>) 	Características organolépticas (proceso)	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Olor • Sabor • Aceptabilidad
	Endulzantes	Características fisicoquímicas (mejor tratamiento)	<ul style="list-style-type: none"> • Sodio • Potasio • Magnesio • Calcio • pH • Sólidos solubles
	<ul style="list-style-type: none"> • Panela • Azúcar morena 		

		Características nutricionales (<i>mejor tratamiento</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Ácidos grasos saturados • Colesterol • Carbohidratos • Fibra • Azúcares • Proteína
		Características microbiológicas (<i>mejor tratamiento</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mohos • Levaduras • Coliformes Totales • <i>Escherichia coli</i>

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022.

Factor A. Concentración de la bebida isotónica

Tabla 10. Concentración de la bebida isotónica.

Nivel	Relación	% Agave	% Mortiño
a ₁	3:1	75	25
a ₂	1:3	25	75
a ₃	1:1	50	50

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022.

Factor B. Tipo de endulzantes

Tabla 11. Tipo de endulzante.

Nivel	Tipo de endulzante
b ₁	Panela
b ₂	Azúcar morena

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

9.9. Tratamientos en estudio

En el siguiente trabajo de estudio se utilizan 6 tratamientos, los mismos que se detallan a continuación.

Tabla 12. Combinación de tratamientos.

	Repeticiones	Relación extracto de agave/ extracto de mortiño	Tipo de endulzante
	T1 (a₁b₁)	3:1	Panela.

Tratamientos	T2 (a1b2)	3:1	Azúcar morena.
	T3 (a2b1)	1:3	Panela.
	T4 (a2b2)	1.3	Azúcar morena.
	T5 (a3b1)	1:1	Panela.
	T6 (a3b2)	1:1	Azúcar morena.

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se evidencia que los tratamientos que se realizó, cada uno de ellos se estableció según los límites permitidos para los citratos de potasio, magnesio, sodio y para cada una de las formulaciones se realizó con una cantidad de 2500 ml en el cual se divide sus porcentajes respectivos mencionados en la tabla 11 según sus tratamientos.

Nota: Dentro de la formulación, los porcentajes de concentración de los extractos de agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum Kunth*) están relacionados al 100% sin influir sus sales respectivas.

9.10. FORMULACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Tabla 13. Tratamientos experimentales de 2500 g

FORMULACIÓN		T1 (3:1)		T2 (3:1)		T3 (1:3)	
		%	G	%	G	%	G
Extracto de agave		51,56	1289.24	51,56	1289.24	17,19	429.75
Extracto de mortiño		17,19	429.75	17,19	429.75	51,56	1289.24
Agua		30,00	750,00	30,00	750,00	30,00	750,00
Endulzante	panela	1,00	25,00	-----	-----	1	25,00
	azúcar morena	-----	-----	1,00	25,00	-----	-----
Lactato de calcio		0,03	0,73	0,03	0,73	0,03	0,73
Cloruro de sodio		0,04	1,05	0,04	1,05	0,04	1,05
Citrato de sodio		0,04	0,95	0,04	0,95	0,04	0,95
Citrato de potasio		0,02	0,45	0,02	0,45	0,02	0,45
Citrato de magnesio		0,01	0,20	0,01	0,20	0,01	0,20
Ácido cítrico		0,04	1,08	0,04	1,08	0,04	1,08

Benzoato de sodio	0,03	0,80	0,03	0,80	0,03	0,80
CMC	0,03	0,75	0,03	0,75	0,03	0,75
TOTAL	100	2500	100	2500	100	2500

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Tabla 14. Tratamientos experimentales de 2500

FORMULACIÓN		T4 (1:3)		T5 (1:1)		T6 (1:1)	
Materia Primas		%	g	%	G	%	G
Extracto de agave		17,19	429.75	34.38	859.50	34.38	859.50
Extracto de mortiño		51,56	1289.24	34.38	859,50	34.38	859,50
Agua		30,00	750,00	30,00	750,00	30,00	750,00
Endulzante	panela	1,00	25,00	1,00	25,00	-----	-----
	azúcar morena	-----	-----	-----	-----	1,00	25,00
Lactato de calcio		0,03	0,73	0,03	0,73	0,03	0,73
Cloruro de sodio		0,04	1,05	0,04	1,05	0,04	1,05
Citrato de sodio		0,04	0,95	0,04	0,95	0,04	0,95
Citrato de potasio		0,02	0,45	0,02	0,45	0,02	0,45
Citrato de magnesio		0,01	0,20	0,01	0,20	0,01	0,20
Ácido cítrico		0,04	1,08	0,04	1,08	0,04	1,08
Benzoato de sodio		0,03	0,80	0,03	0,80	0,03	0,80
CMC		0,03	0,75	0,03	0,75	0,03	0,75
TOTAL		100	2500	100	2500	100	2500

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

10.1. Métodos de los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y nutricionales a realizar en la bebida isotónica del mejor tratamiento aplicado:

10.1.1. Análisis fisicoquímicos.

Los análisis fisicoquímicos se realizan para determinar la calidad de la bebida isotónica durante todo el proceso realizado, también se puede mencionar que el análisis se realizó en el laboratorio de “Multianálityca S.A”.

10.1.1.1. Determinación de la osmolalidad.

La osmolalidad se midió en un osmómetro digital de presión de vapor Wescor modelo 5500 (Wescor, Inc., Utah, EUA). Se siguieron las indicaciones del fabricante para la medición de la osmolalidad. El procedimiento fue el siguiente:

En el platillo del osmómetro para la muestra se colocó un disco de papel de filtro y sobre éste se añadió 10 μ L de la muestra a temperatura ambiente, asegurándose de que su difusión fuera uniforme en el papel de filtro.

Luego se introdujo el platillo con la muestra dentro del osmómetro y se tomó nota del valor arrojado por el osmómetro.

El osmómetro se calibró siguiendo las instrucciones del fabricante, una vez al mes con soluciones estándar de NaCl de osmolalidad conocida (100, 290 y 1000 mmol/Kg) o cuando se detectaron alteraciones en las medidas de osmolalidad de agua destilada. El osmómetro presentó un coeficiente de variación de 1,2% luego de 30 mediciones consecutivas de una solución de sacarosa al 9% (P/P). A cada muestra de bebida se le hicieron cuatro determinaciones de osmolalidad y se calculó el promedio de dichos valores.

10.1.1.2. Determinación del pH.

Para la decisión de este parámetro fisicoquímico se usó un potenciómetro para la medición respectiva de la bebida, su medición se fundamenta en el tamaño de la diferencia de potencial de los electrodos: Un electrodo de alusión (plata) y un electrodo de vidrio que detecta al ion hidronio. Donde este método ayuda a medir el cambio eléctrico que se produce por la alteración del pH con una escala graduada a 0,05 unidades de pH o preferentemente menor, la escala se debe aplicar a 20°C y la muestra debe estar totalmente homogénea (NTC 3837).

10.1.1.3. Determinación de sólidos solubles (°Brix).

Para verificar esta medición del azúcar de la bebida isotónica se realizó por el método manual usando un refractómetro donde se agrega al prisma una pequeña gota (1ml) del producto utilizando una pipeta que facilitará para obtener la lectura de los grados brix que arroja el dispositivo.

10.1.1.4. Determinación de sodio, potasio, calcio, magnesio

Para la determinación fisicoquímica de estas sales se envió una muestra al laboratorio "MULTIANALITYCA S.A" según lo indicado en la guía técnica colombiana GTC 2.

10.1.2. Determinación de requisitos microbiológicos.

Según la Norma Técnica Colombiana (NTC 3837), los ensayos NMP coliformes y NMP coliformes fecales se realizan de acuerdo con lo indicado en la NTC 2740 para la técnica filtración por membrana y/o de acuerdo con lo indicado en la GTC 2 para la técnica de tubos múltiples de fermentación. Los ensayos para recuento de microorganismos mesófilos y los de recuento de hongos y recuento de levaduras se efectúan de acuerdo al método de filtración por membrana indicado en la NTC 2740. El ensayo de recuento de esporas clostridium sulfito reductor se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 3644.

10.1.3. Determinación de la aceptabilidad mediante una ficha de escala hedónica (color, olor, sabor y aceptabilidad).

Para la determinación de la aceptabilidad del producto elaborado se realizó mediante cataciones utilizando una ficha de escala hedónica en lo cual tomamos a 15 personas semientrenadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tomando en cuenta los atributos como son: color, olor, sabor, aceptabilidad.

10.1.3.1. Variable color

Análisis de varianza para el color de la bebida isotónica a partir del Agave y mortiño.

Tabla 15. Análisis de varianza del color

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	F-crítico
Catadores	3,780	15	0,270	1,160*	0,352	
Tratamientos	21,510	2	10,760	46,410**	≤ 0,000	3.34
Error	6,490	28	0,230			
Total	31,780	44				
C.V	14,940					

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

F.V: variables.

SC: suma de cuadrados.

GL: grados de libertad.

CM: cuadrado medios.

F: f – calculado.

*****: Significativo.

****:** Altamente significativo.

ns: No significativo.

C. V. (%): Coeficiente de variación.

En los datos obtenidos en la tabla 17, en el análisis de varianza del color dentro de los tratamientos se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, con relación a la variable color.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), si influye sobre la variable de color en la elaboración de la bebida isotónica presentando diferencias entre los tratamientos de investigación.

Tabla 16. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.

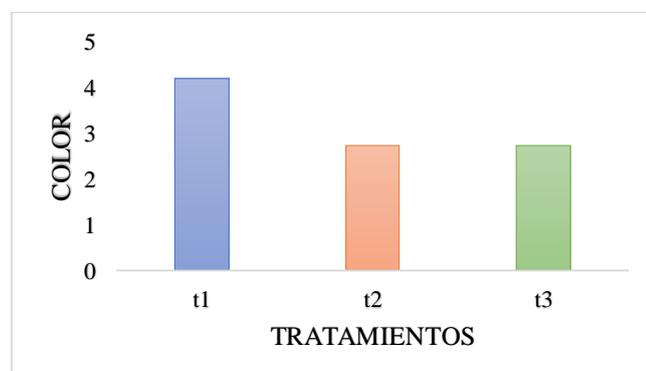
Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos	
t ₁	4,20	A	
t ₂	2,73		B
t ₃	2,73		B

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 18, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₁ (a₁b₁) que corresponde a la formulación con una relación de los extractos 3:1, es decir, con un color agradable perteneciente al grupo homogéneo A representando medias del 4.20.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con un color agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 1. Promedio de la variable color



Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida isotónica, así obteniendo el mejor tratamiento el uno en el mismo que se utilizó como agente endulzante la panela.

10.1.3.2. Variable Olor

Análisis de varianza para el olor de la bebida isotónica a partir del Agave y mortiño.

Tabla 17. Análisis de varianza del olor

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor	F- crítico
Catadores	5,470	15	0,390	1,950*	0,064	2.04
Tratamientos	19,730	2	9,870	49,333**	≤ 0,000	3.34
Error	5,600	28	0,200			
Total	30,800	44				
C.V	13,690					

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

F.V: variables.

SC: suma de cuadrados.

GL: grados de libertad.

CM: cuadrado medios.

F: f – calculado.

*****: Significativo.

****:** Altamente significativo.

ns: No significativo.

C. V. (%): Coeficiente de variación.

En los datos obtenidos en la tabla 19, en el análisis de varianza del olor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza aceptable, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable olor.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), si influye sobre la variable de olor en la elaboración de la bebida isotónica presentando diferencias entre los tratamientos de investigación.

Tabla 18. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.

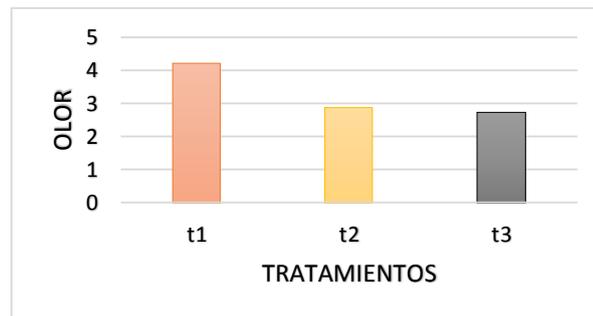
Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos	
t ₁	4,20	A	
t ₂	2,87		B
t ₃	2,73		B

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₁ (a₁b₁) que corresponde a la formulación 1 y con relación de extractos 3:1, es decir, con un olor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con un olor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 2. Promedio de la variable olor



Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se observa en el gráfico 2, que el mejor tratamiento es t₁ (a₁b₁) formulación con relación de extractos 3:1 con un valor de 4,20, el cual corresponde al mejor tratamiento de la bebida isotónica que se encuentra en un olor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener un olor agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida isotónica, así obteniendo el mejor tratamiento uno en el mismo que se utilizó como agente endulzante la panela.

10.1.3.3. Variable Sabor

Análisis de varianza para el sabor de la bebida isotónica a partir del Agave y mortiño.

Tabla 19. Análisis de varianza del sabor

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	f-crítico
Catadores	6,440	15	0,460	1,470*	0,186	2.795
Tratamientos	24,580	2	12,290	39,300**	≤ 0,000	4.45
Error	8,760	28	0,310			
Total	39,780	44				
C.V	17,350					

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

F.V: variables.

SC: suma de cuadrados.

GL: grados de libertad.

CM: cuadrado medios.

F: f – calculado.

*****: Significativo.

******: Altamente significativo.

ns: No significativo.

C. V. (%): Coeficiente de variación.

En los datos obtenidos en la tabla 21, en el análisis de varianza del sabor se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza confiable. en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable sabor.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), si influye sobre la variable de sabor en la elaboración de la bebida isotónica presentando diferencias entre los tratamientos de investigación.

Tabla 20. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos
t ₁	4,27	A
t ₂	2,73	B
t ₃	2,67	B

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 22, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₁ (a₁b₁) que corresponde a la formulación con relación de los extractos de 3:1, es decir, con un sabor agradable perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave (*Agave Americana L.*) y mortiño (*Vaccinium Floribundum Kunth*) y los tipos de endulzantes son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con un sabor agradable aceptado por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 3. Promedio de la variable sabor



Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se observa en el gráfico 3, que el mejor tratamiento es t₁ (a₁b₁) formulación de relación de extractos de 3:1 con un valor de 4,27; el cual corresponde al mejor tratamiento de la bebida isotónica que se encuentra en un sabor agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener un sabor agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida isotónica, así obteniendo el mejor tratamiento uno en el mismo que se utilizó como agente endulzante la panela.

10.1.3.4. Variable Aceptabilidad

Análisis de varianza para la aceptabilidad de la bebida isotónica a partir del Agave (*Agave Americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*).

Tabla 21. Análisis de varianza de la aceptabilidad

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	F-crítico
Catadores	5,640	15	0,400	1,170*	0,3518	
Tratamientos	18,980	2	9,490	27,420**	≤ 0,000	
Error	9,690	28	0,350			
Total	34,310	44				
C.V	17,530					

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

F.V: variables.

SC: suma de cuadrados.

GL: grados de libertad.

CM: cuadrado medios.

F: f – calculado.

*****: Significativo.

******: Altamente significativo.

ns: No significativo.

C. V. (%): Coeficiente de variación.

En los datos obtenidos en la tabla 23, en el análisis de varianza de aceptabilidad se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza aceptable, en donde se analiza que los catadores son significativos y los tratamientos son altamente significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que presenta diferencias significativas en los catadores y entre los tratamientos, con relación a la variable aceptabilidad.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), si influye sobre la variable de aceptabilidad en la elaboración de la bebida isotónica presentando diferencias entre los tratamientos de investigación.

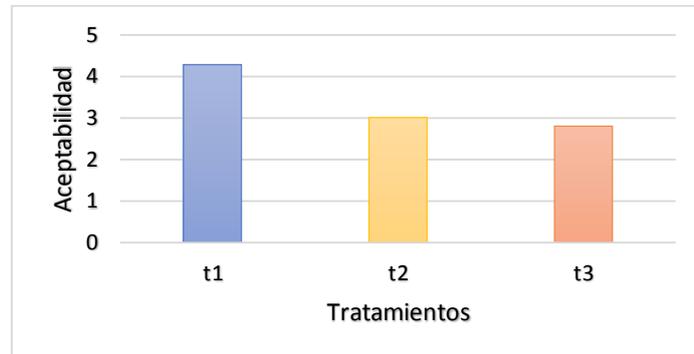
Tabla 22. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tratamientos.

Tratamientos	Medias	Grupos homogéneos	
t₁	4,27	A	
t₂	3,00		B
t₃	2,80		B

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 24, se concluye que el mejor tratamiento para el atributo color de acuerdo a la valoración de la encuesta es el tratamiento t₁ (a₁b₁) que corresponde a la formulación con relación de extractos 3:1 perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de y mortiño y los tipos de endulzantes son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con una aceptabilidad por los evaluadores sensoriales como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Gráfico 4. Promedio de la variable aceptabilidad

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Se observa en el gráfico 4, que el mejor tratamiento es t₁ (a₁b₁) formulación de relación de los extractos 3:1 con un valor de 4,27; el cual corresponde al mejor tratamiento de la bebida isotónica que se encuentra en una aceptabilidad agradable de acuerdo a las encuestas realizadas.

En conclusión, se observa que el tratamiento debe tener una aceptabilidad agradable debido a que es muy importante en la calidad de la bebida isotónica, así obteniendo el mejor tratamiento uno en el mismo que se utilizó como agente endulzante la panela.

10.2. Análisis de varianza de las mediciones de la osmolalidad

10.2.1. Variable Osmolalidad

Análisis de varianza para la osmolalidad de la bebida isotónica a partir del extracto Agave (*Agave Americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*).

Tabla 23. Análisis de varianza de la osmolalidad.

F.V.	SC	gl	CM	F	F- crítico	p-valor
Repeticiones	2392,333	2	1196,167	0,648ns	4.10	0,544
Concentraciones	1430923,000	2	715461,500	387,329**	4.10	≤ 0,000
Tipo de endulzante	14393,389	1	14393,389	7,792*	4.96	0,019
C*T.E	11952,111	2	5976,056	3,235*		0,083
Error	18471,667	10	1847,167			
Total	1478132,500	17				
C.V	6,190					

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

F.V: variables.

SC: suma de cuadrados.

GL: grados de libertad.

CM: cuadrado medios.

F: f – calculado.

*: Significativo.

** : Altamente significativo.

ns: No significativo.

C. V. (%): Coeficiente de variación.

En los datos obtenidos en la tabla 23, del análisis de varianza de la osmolalidad en respecto a la variable concentración se observa que el F calculado es mayor que el F crítico a un nivel de confianza aceptable donde se analiza que las concentraciones son altamente significativas y en los tipos de endulzantes y repeticiones son significativos; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa ya que representan diferencias significativas en las concentraciones y entre los tipos de endulzantes y repeticiones.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), si influye sobre la variable de la osmolalidad en la elaboración de la bebida isotónica presentando diferencias entre los tratamientos de investigación.

Tabla 24. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en concentraciones.

Concentraciones	Medias	Grupos homogéneos		
t ₁	338,33	A		
t ₂	717,33		B	
t ₃	1027,83			C

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 24, se concluye que el mejor tratamiento en concentraciones mediante la valoración de la medición de la osmolalidad es el tratamiento t₁ (a₁b₁) que corresponde a la relación de extractos 3:1 perteneciente al grupo homogéneo A y se define como el mejor tratamiento dándonos como media 338.33 en las pruebas de Tukey al 5% en la bebida isotónica. Según la Norma Técnica Colombiana para bebidas deportivas NTC 3837 ICONTEC, establece que la osmolalidad debe estar entre 200-340mOsm/L

(Elizabeth Dini-G., 2004) Menciona que la osmolalidad debe estar entre 367,5+/- 39,3mOsm/Kg; aplicando una prueba de Tukey al 5% el resultado obtenido con una media de 338,33 mOsm/L, en el cual, el dato obtenido está dentro del rango establecido de las normas NTC 3837 y artículos científicos relacionados.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con una osmolalidad que cumplen con el rango establecido en la norma NTC 3837.

Tabla 25. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tipo de endulzante.

Tipo de endulzante	Medias	Grupo Homogéneo	
b ₁	666,22	A	
b ₂	722,77		B

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 25, se concluye que el mejor tratamiento de acuerdo a la valoración de la medición de la osmolalidad b₁ que corresponde a la panela, con una osmolalidad perteneciente al grupo homogéneo A con una media de 666.22.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones de agave mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), son óptimo para la elaboración de la bebida isotónica, con el tipo de endulzante como es la panela, como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

Tabla 26. Pruebas de Tukey al 5% para la bebida isotónica en tipo de endulzante por concentraciones.

Concentraciones	Tipo de endulzante	Medias	Grupo Homogéneo		
t ₁	b ₁	299,67	A		
t ₁	b ₂	377,00	A		
t ₂	b ₁	664,00		B	
t ₂	b ₂	770,67		B	
t ₃	b ₂	1020,67			C
t ₃	b ₁	1035,00			C

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Con los resultados obtenidos en la tabla 26, se concluye que el mejor tratamiento en tipos de endulzante por concentraciones mediante la valoración de la medición de la osmolalidad es el tratamiento t₁ (t₁b₁) que corresponde a la relación de extractos 3:1 perteneciente al grupo homogéneo A.

En conclusión, se menciona que los diferentes tipos de concentraciones del extracto de agave y mortiño y los tipos de endulzantes (panela y azúcar morena), como también es perceptible observar la diferencia entre los tratamientos evaluados, es decir observando su influencia en cada uno de ellos.

10.3. Análisis fisicoquímico, microbiológico y nutricional del mejor tratamiento.

Una vez realizado el diseño experimental de la bebida isotónica se pudo determinar el mejor tratamiento es el t₁ esto se lo realizó mediante el análisis de la osmolalidad la misma que se desarrolló en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi. De la misma manera se

obtuvo los resultados requeridos del mejor tratamiento en el laboratorio “Multianálityca S.A” en donde se analizó el valor nutricional, microbiológico y físico químicos del producto que se detalla a continuación.

10.3.1. Análisis Físicoquímicos

Muestra: Bebida isotónica extracto de agave y mortiño

Método de conservación: Ambiente

Tabla 27. Análisis físicoquímicos.

Parámetros	Resultados	Unidad	Requisitos de la NTC 3837	Método de análisis de referencia
Carbohidratos	5.16	%	0-6	CALCULO
Calcio	2.96	mEq/L	0-3	SM,Ed.23,2017, 3111B Ca/Espectrofotometría de AA por llama aire acetileno
Potasio	4.05	mEq/L	2.5-5	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-K/ AAS llama aire C2H2
Magnesio	0.93	mEq/L	0-1.2	ST, Ed.23, 2017, 3111B-Mg, Ed.23/ AAS aire
Sodio	13.50	mEq/L	10-20	SM, Ed. 23, 2017,3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire acetileno

Fuente: Resultados de análisis Multianálityca S.A

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 27.

En el análisis realizado al mejor tratamiento se obtuvo los siguientes resultados, un porcentaje de 5,16% carbohidratos, 2.96 mEq/L de calcio, 4.05 mEq/L de potasio, 0,9 mEq/L de magnesio y 15.50 mEq/L de sodio estos porcentajes están establecidos dentro de la norma NTC 3837.

De acuerdo al análisis físicoquímico otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A” del mejor tratamiento t_1 que corresponde a la bebida isotónica de la relación de los extractos 3:1 respectivamente, cumplen con los parámetros establecidos en la norma NTC 3837.

10.3.2. Análisis Microbiológicos

Muestra: Bebida isotónica extracto de agave y mortiño

Método de conservación: Ambiente

Tabla 28. Análisis Microbiológicos

Parámetros	Método de referencia	Unidades	Requisitos de la NTC 3837	Resultados
Recuento de mohos	AOAC 997.02/ PetriFilm	UFC/mL	<10	<10
Recuento de coliformes totales	NTE INEN ISO 4832:2016/ REP	UFC/mL	<10	<10
Recuento de escherichia coli	NTE INEN ISO 4832:2016/ REP	UFC/mL	<10	<10
Recuento de levaduras	AOAC 997.02/ PetriFilm	UFC/mL	<10	<10

Fuente: Resultados de análisis Multianálityca S.A

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 28.

En el análisis microbiológico del mejor tratamiento en los parámetros de levaduras, escherichia coli, coliformes totales y mohos son <10 UFC/mL, indica que está dentro de los parámetros establecidos según la norma NTC 3837.

En conclusión, de acuerdo al análisis microbiológico de levaduras, escherichia coli, coliformes totales y mohos otorgados por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A” del mejor tratamiento que corresponde a la bebida t₁ (t₁b₁) que pertenece a la bebida isotónica con una relación de los extractos de 3:1, cumplen con los parámetros establecidos en la norma NTC 3837, lo que garantiza que la bebida fue elaborada bajo las normas de higiene y calidad para la obtención de un producto inocuo.

10.3.3. Análisis Nutricional

Muestra: Bebida isotónica extracto de agave y mortiño

Método de conservación: Ambiente

Tabla 29. Análisis Nutricional

Información Nutricional	
Tamaño por porción	250 ml
Porciones por envase	1
Cantidad por porción	
Energía de (Calorías)	335 KJ (80 kcal)
Energía de grasa (Cal. Grasa)	0kJ (0kcal)
	% Valor Diario*
Grasa Total	0g 0%
Ácidos grasos saturados	0g 0%
Colesterol	0mg 0%
Sodio	9 0mg 4%

Carbohidratos 20g	7%
Fibra 0g	0%
Azúcares 15g	
Proteína <1g	1%
Calcio 30 mg	4%
Magnesio 30mg	10%
Potasio 220 mg	6%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).	

Fuente: Resultados de análisis Multianálityca S.A

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 29.

De acuerdo al análisis nutricional otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A” del mejor tratamiento t_1 (t_{1b1}) que pertenece a la bebida isotónica con relación 3:1 en respecto a los extractos, posee un valor nutricional de 0% grasa total, 0% de ácidos grasos saturados, 0% colesterol, 4% de sodio, 7% de carbohidratos, 0% de fibra, 15g de azúcares, 1% de proteína, calcio 4%, magnesio 10% y potasio 6% lo cual está valorada en una dieta de 2000 kcal.

En conclusión, la bebida isotónica de extracto de agave y mortiño aporta más nutrientes notables para nuestro organismo de manera natural, a diferencia de otros tipos de bebidas hidratantes las cuales causarán daño a la salud del consumidor a mediano o largo plazo, tienen valores nutricional altos en energía, sodio, carbohidratos, fibra, azúcares, proteína, calcio, magnesio y potasio y valores bajos en grasas.

10.3.4. Semaforización

Muestra: Bebida isotónica extracto de agave y mortiño

Tabla 30. Semaforización

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	SISTEMA GRÁFICO
Azúcares totales	6.0	g/100g	
Sodio	36	mg/100g	
Grasa	0.0	g/100g	

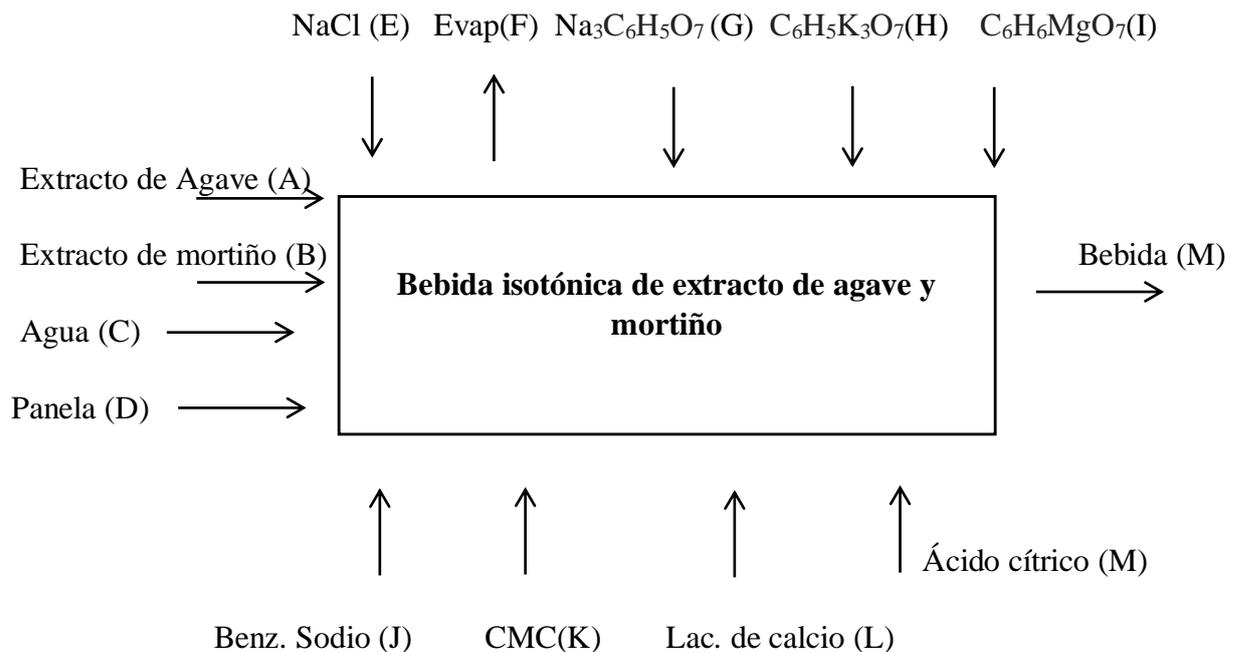
Fuente: Resultados de análisis Multianálityca S.A

Análisis e interpretación de resultados de la tabla 30.

De acuerdo al análisis de semaforización otorgado por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad “Multianálityca S.A” se obtuvo los siguientes resultados en

carbohidratos totales (azúcares totales) 6 g/100g y Sodio con 36 mg/ 100g y Grasa 0,0 g/100g. Según la norma NTE INEN (13134-2, 2016), menciona que todo alimento procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor comprenden declaraciones nutricionales y no obliga a declararse la información nutricional.

10.4. Balance materiales del mejor tratamiento



Balance del tratamiento

F= evaporación

$$A+B+C+D+E+G+H+I+J+K+L=M-F$$

$$1289.24g+429.75g+750g+25g+1,05g+0,95g+0,45g+0,20g+0,80g+0,75g+0,73g+1,08g=2500g$$

de Bebida Isotónica

- **Peso inicial** = 2500g
- **Peso final** =2500g

11. IMPACTOS

Técnicos

En el presente proyecto de investigación aporta con información técnica para la elaboración de bebidas isotónicas, en función a la normativa NTC 3837 para bebidas no alcohólicas en este caso las bebidas hidratantes para actividad física, misma que se obtuvo mediante recopilación de información de los beneficios que aportan al organismo el agave y el mortiño materias

primas que se utilizó para la formulación de la bebida isotónica saludable y con los más altos estándares de calidad, de la misma forma que se utilicen técnicas de elaboración para optimizar el proceso de elaboración de la bebida isotónica..

Social

La información tiene un impacto social con ideas que aporta a la sociedad de aprovechar las materias primas en la innovación de nuevos productos agroindustriales lo cual hace muchas familias quienes poseen de terrenos áridos pongan en marcha la siembra y cultivo del agave con la finalidad de dotar de la materia prima para la elaboración de la bebida isotónica y de otros derivados que se puedan elaborar a través del agave de la misma forma con el mortiño tenga ideas de domesticación de esta planta silvestre.

Ambiental

Dentro del proceso de elaboración de la bebida isotónica se generará desechos que contaminarán el medio ambiente, pero para eso existe la solución del manejo de desechos que serán clasificados en desechos orgánicos e inorgánicos donde los desechos orgánicos al ser biológico se podrán transformar en abonos orgánicos para ornamentales o para la agricultura orgánica sostenible, así mismo en el manejo de desechos inorgánicos serán clasificados para posteriormente reciclar o desechar. Por otra parte, gracias a la industrialización de productos innovadores hacemos que la planta silvestre del mortiño sea conservada y por ende la capacitación para el cuidado ambiental de los páramos será constante por lo que el arbusto del mortiño se encuentra en los pajonales es ahí donde causa un impacto positivo por mismo echo de conservar la planta de mortiño y así mismo al cultivar al agave no se utilizara químicos para control de plagas por lo que el mismo agave posee hojas muy duras que casi ningún insecto puede atravesar su corteza.

Económicos

Gracias a la investigación del presente proyecto el impacto económico es notorio ya que genera nuevas alternativas de negocio dentro de la innovación de nuevos productos utilizando el agave (*Agave americana* L.) que se cultivará en lugares áridos y desérticos que existe en algunos lugares del Ecuador y específicamente en la provincia de Cotopaxi ya que el agave es resistente a las sequías y plagas dando así un punto a favor en lo económico generando cero costo en riego y en el control de plagas. En cuanto a la obtención de del mortiño para utilizar como materia prima es necesario tomar en cuenta que es un fruto de temporada donde se da dos veces al año, lo cual solamente en la temporada de finados en noviembre es aprovechado como

ingrediente de la colada morada y en la otra temporada casi no es aprovechada la misma que da la oportunidad de recolectar y dar un aporte económico en las familias que se dedican a la recolección de la misma. Además, fomentara el cultivo y explotación de la materia prima a gran escala.

12. PRESUPUESTO

Tabla 31. Presupuesto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Equipos				
Cocina	1		50	0,42
Balanza	1		25	0,21
Balanza Electrónica	1		9	0,07
Brixometro	1		215	1,79
pH-metro	1		74,25	0,61
Computadora	1		500	4,16
Cronómetro	1		12	0,1
Mesa de acero inoxidable	1		135	135
Termómetro	1		30	0,25
Despulpadora	1		1980	16,5
Camara	1		100	0,83
Licuada industrial	1		540	4,5
Calculadora	1		10	0,08
Refrigeradora	1		500	4,16
Osmómetro	1		2500	20,84
Materiales y suministros				
Ollas	4		10	40
Gas	1		25	25
Envases	50		0,1	5
Espátula	1		0,75	0,75
Cerillo	1		0,1	0,1
Tela lienzo	1	m	5	5
Cuchara	1		1,35	1,35
Fundas de basura	10		0,1	1
Papel Aluminio	1		1,5	1,5
Pipeta	1		5,7	5,7
Vasos de precipitación	2		8,5	17
Pera de succión	1		6	6
Tubos de ensayo	6		1	6
Embudo plástico	1		1	1

Etiqueta	50		0,05	2,5
Insumos				
Extracto de mortiño	20	L	2,3	46
Extracto de agave	20	L	1,1	22
Cloruro de sodio	2	g	0,1	0,2
Lactato de calcio	1,5	g	0,25	0,375
Citrato de potasio	6,5	g	0,24	1,56
Citrato de magnesio	2	g	0,35	0,7
Azúcar morena	25	g	0,15	3,75
Panela	25	g	0,1	2,5
Citrato de sodio	10	g	0,05	0,5
Ácido cítrico	8	g	0,04	0,32
CMC	9	g	0,08	0,72
Benzoato de sodio	8	g	0,02	0,16
Transportes y salida de campo				
Pasajes	50		1,5	75
Almuerzos	50		2,5	125
Material Bibliográfico y foto copias				
Papel boom	500		0,02	10
Esferos	2		0,35	0,7
Marcadores	2		0,55	1,1
Epastados	2		35	70
Impresiones	300		0,15	45
Gastos Varios				
Análisis fisicoquímicos	1		78	78
Análisis Microbiológicos	1		36	36
Análisis Nutricional	1		167	167
Análisis de vitaminas	1		115	115
Análisis de la osmolalidad	1		100	100
Análisis de semaforización	1		5	5
Sub total				\$1.215,57
10%				\$121,56
TOTAL				\$1.337,12

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

12.1. Estimación de precio de la bebida isotónica del mejor tratamiento

Tabla 32. Estudio Económico

Ingredientes	Descripción	Cantidad g/L	Valor unitario	Valor
Extracto de agave		1289,24	1,10	1,42
Extracto de mortiño		429,75	2,30	0,99
Agua		750,00	0,06	0,45
Endulzante		25,00	0,15	0,38
Lactato de calcio		0,73	0,25	0,18
Cloruro de sodio		1,05	0,10	0,11
Citrato de sodio		0,95	0,05	0,05
Citrato de potasio		0,45	0,24	0,11
Citrato de magnesio		0,20	0,35	0,07
Ácido cítrico		1,08	0,04	0,04
Benzoato de sodio		0,80	0,02	0,02
CMC		0,75	0,08	0,06
Envases	500 ml	1,00	0,10	0,10
TOTAL				3,96

Fuente: Autores, Caiza J; y De la Cruz C, 2022

Suministros de energía

100% \$ 3,96

4% **X= 0,16**

Equipos e ingredientes

100% \$ 3,96

5% **X= 0,20**

Mano de obra

100% \$ 3,96

10% **X= 0,40**

Sumatoria de gastos

\$ 3,96	Total de gastos en ingredientes
\$ 0,16	Suministros de energía
\$ 0,20	Equipos e ingredientes
\$ 0,40	Mano de obra
\$ 4,72	Total de gastos

Costo neto por kilogramo de la Bebida Isotónica \$4,72 cada kilogramo de bebida. Es decir, la Bebida Isotónica nos 4,72 cada kilogramo sin utilidad.

Utilidad:

100 %	\$ 4,72
20 %	X= \$ 0, 94

Costo neto + Ganancia:

$\$ 4,72 + 0,94 = \$ 5,66$ Cuesta cada Kg de Bebida Isotónica y por envase de 500 ml de Bebida Isotónica nos cuesta \$ 1,13 centavos de dólar.

De acuerdo al estudio económico realizado al mejor tratamiento t_1 (t_1b_2) que corresponde a la bebida isotónica que pertenece a la bebida isotónica con relación de extractos 3:1 se determinó un costo por unidad es de \$ 1,13 centavos de dólar por los 500 ml de la misma, a diferencia de otras bebidas hidratantes que se la adquiere a \$1 en cualquier supermercado, con la bebida isotónica del extracto de agave y mortiño si hay variación de costos, esta bebida brinda un alto valor nutricional a los consumidores sin ninguna alteración a la salud a futuro por su composición de origen natural.

En conclusión, es factible realizar la bebida isotónica a partir del extracto de agave y mortiño debido a que el costo estimado del precio, está al alcance del bolsillo de los consumidores.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- Se determinó una formulación para la elaboración de la bebida isotónica tomando en cuenta los porcentajes de los extractos de Agave y mortiño conjuntamente con las cantidades de sales que establece la NTC 3837, a su vez se puede establecer que los ingredientes de origen natural fueron factibles para la elaboración de la bebida.
- Se realizó un análisis sensorial de la bebida isotónica con la ayuda de 15 estudiantes de la Carrera en Agroindustrias de la Universidad Técnica de Cotopaxi mediante cataciones en donde los parámetros a evaluar fueron olor, sabor, color y aceptabilidad y en la medición de osmolalidad se obtuvo el siguiente valor 338,33 mOsm/l, fue la que está dentro de los parámetros la NTC 3837, esto generó buenos resultados obteniendo así el mejor tratamiento.
- De acuerdo a los análisis físico químicos, microbiológicos y nutricional otorgados por el Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad (Multianálityca S.A), del mejor tratamiento t_1 (t_1b_1), se obtuvo los siguientes valores con un porcentaje de 5,16% carbohidratos, 2.96 mEq/L de calcio, 4.05 mEq/L de potasio, 0,9 mEq/L de magnesio y 15.50 mEq/L de sodio estos porcentajes están establecidos dentro de la norma NTC 3837, los resultados obtenidos del análisis microbiológico en levaduras, escherichia coli, coliformes totales y mohos son <10 UFC/mL, los mismos que están dentro de los parámetros establecidos según la norma NTC 3837, posee un valor nutricional posee un valor nutricional de 0% Gasa Total, 0% de ácidos grasos saturados, 0% colesterol, 4% de sodio, 7% de carbohidratos, 0% de fibra, 15g de azúcares, 1% de proteína, Calcio 4%, Magnesio 10% y Potasio 6% lo cual está valorada en una dieta de 2000 kcal.

13.2. Recomendaciones

- Basarse en la norma NTC 3837 o en investigaciones referentes para establecer la formulación el cual determine las cantidades de sales para elaboración de bebidas isotónicas.
- Realizar la calibración de los instrumentos de medida de osmolalidad para que no exista error dentro de las mediciones realizadas y así obtener medición de osmolalidad confiables.
- Se recomienda comparar la bebida elaborada a partir del extracto de Agave (*Agave americana L.*) y mortiño (*Vaccinium floribundum kunth*), con bebidas que se encuentran en el mercado y profundizar estudios de factibilidad que ayuden a su elaboración e introducción al mercado.

14. REFERENCIAS

- 13134-2, N. N. (2016). Obtenido de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu175751.pdf>
- Abreu, J. D. (2004). Osmolalidad en bebidas de consumo frecuente. *ResearchGate*.
- Ayala, M. (2017). Caracterización morfológica del mortiño (*vaccinium floribundum* kunt) en la sierra norte del Ecuador (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas, Quito. *Repositorios latinoamericanos*.
- Benavente, J. (2017). Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/429-2016-12-15-Benavente-bebidas-isotonicas-2016.pdf>
- Buitrón Fernando. (2010). ELABORACIÓN DE UNA BASE DESHIDRATADA A PARTIR DE PULPA DE TOMATE DE ÁRBOL AMARILLO (*Solanum betacea*), PARA LA PREPARACIÓN DE UNA BEBIDA HIDRATANTE PARA DEPORTISTAS. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/40/browse?type=author&order=ASC&rpp=20&value=Buitr%C3%B3n+Proa%20C3%B1o%2C+Fernando+Xavier>
- Caiza, C., & Albán, Y. (Marzo de 2020). *Descripción de la cabuya negra*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6706/1/PC-000878.pdf>
- Cobeña, R. D., & Vega, P. J. (Junio de 2017). Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/640/1/TAI126.pdf>
- Cruz, A. (junio de 2015). *Valor nutricional del chawarmishki*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7267/1/T-UCE-0008-109.pdf>
- DAVI. KAROL. (2013). *OBTENCIÓN DEL EXTRACTO DE AGAVE*. Obtenido de Repositorio universidad de cuenca.edu.ec.
- De Abreu, J., & Emeris, L. (2004). *Osmolalidad de bebida de consumo frecuente*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262709908_Osmolalidad_de_bebidas_de_consumo_frecuente
- DUQUE, C. (junio de 2013). *Taxonomía del Agave Americana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5068/6/UPS-YT00263.pdf>

- Duque, L. (2018). *Beneficios de consumo*. Obtenido de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume3/4/9/83.pdf>
- Elizabeth Dini-G., J. D.-C.-M. (Diciembre de 2004). *Cielo*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000400005&fbclid=IwAR2RjpYunjhSHR975pT2EqPVL6CtgwCEXWO3fV19fWwVQortG5aYdlPkkjs
- Gavilanez, S. A. (2010). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3945/1/P.AL240.pdf>
- Golte, J. (1992). especies adaptadas al medio. *Openn edition books*.
- Hoyos Caicedo Johana. (2016). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23488/1/TESIS-johanahoyos.pdf>
- Intriago, R., & Vera, P. (Junio de 2017). Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/640/1/TAI126.pdf>
- Iza, J., & Moya, L. (Septiembre de 2020). Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7000/1/PC-000968.pdf>
- Juan Miyahira. (2018). Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2018000200001
- Llivisaca, S. (2018). *El mortiño ecuatoriano, una superplanta con actividad antimicrobiana y antioxidante en sus frutos y hojas*. network ecuador.
- Lozano, A. (2016). *Extracción del chawarmishki*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3291/1/T-UTC-00558.pdf>
- LTDA, L. M. (21 de 05 de 2018). Obtenido de <https://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/07/SAE-LEN-09-008.pdf>
- Maracaibo. (Diciembre de 2004). *Introducción a la osmolalidad* . Obtenido de ve.scielo.org: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332004000400005
- Márquez, m., & Rosa, R. (2013). Importancia del chawarmishki en la industria alimentaria. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 16. Recuperado el Miercoles

- de Noviembre de 2021, de
<http://www.actaquimicamexicana.uadec.mx/articulos/AQM10/5%20produccion.pdf>
- Mayorga, M. (2012). Obtenido de
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4988/1/51191_1.pdf
 - Meza Freire Virginia Margarita. (2011). Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3270/1/PAL260.pdf>
 - Mogollon Villena Diego Jesus. (2015). *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*. Obtenido de
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/672/IND-MOG-VILL-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Mogollon, D. (2015). Obtenido de
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/672/IND-MOG-VILL-2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - NTC. (2009). *Requisitos físico químicos para la bebida hidratante*. Obtenido de
<https://es.slideshare.net/gabrielprietolopez25/3837-18578135>
 - NTC 3837. (s.f.). Obtenido de <https://www.academia.edu/16439182/NTC3837>
 - Pachacama, A. R. (2015). Obtenido de
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7267/1/T-UCE-0008-109.pdf>
 - Padilla, P. O. (2018). Obtenido de
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28507/1/Tesis-205%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20596.pdf>
 - Pérez, S. (2007). Obtenido de
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/2585/T-ESPE-IASA%20I-003248.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 - Rojas Cairampoma, M. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(1).

- Vargas Cordero, Z. R. (2009). La investigación aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*, 33(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Vaughn. (2008). *valor nutricional del gatorade*. Obtenido de wordpress.com: <https://es.wikipedia.org/wiki/Gatorade>
- Vidal Pablo. (2013). Obtenido de https://www.doctorvidalrios.com/app/download/5797039946/13_LA+SAL.pdf
- Wiliams, R. y. (2012). mortño ecuatoriano. *LA GRANJA*.
- Yoval Rodriguez Rosa. (Septiembre de 2009). Obtenido de https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46779/RodriguezYovalRosa.pdf;jsessionid=B47F01807816C14916592DD7B4CE40CB?sequence=2&fbclid=IwAR2UT7gYrwY27VmXya-Yql_LcDyNdH_KTk79r5Kjg_V0iWGe7Xj2u-sI7MU
- Zamorano, M. (2011). *Canar Pediátrica*. Obtenido de Canar Pediátrica: <http://portal.scptfe.com/wpcontent/uploads/2013/12/2011-3-5.pdf>

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de Inglés.



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“CARACTERIZACIÓN DE UNA BEBIDA ISOTÓNICA ELABORADA A PARTIR DEL EXTRACTO DE AGAVE (Agave americana L) y MORTIÑO (Vaccinium floribundum Kunth).”** presentado por: **Caiza Calo Jhon Paul y De la Cruz Broncano Carlos Andrés**, estudiantes de la Carrera de **Ingeniería Agroindustrial** perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, 23 marzo del 2022

Atentamente,



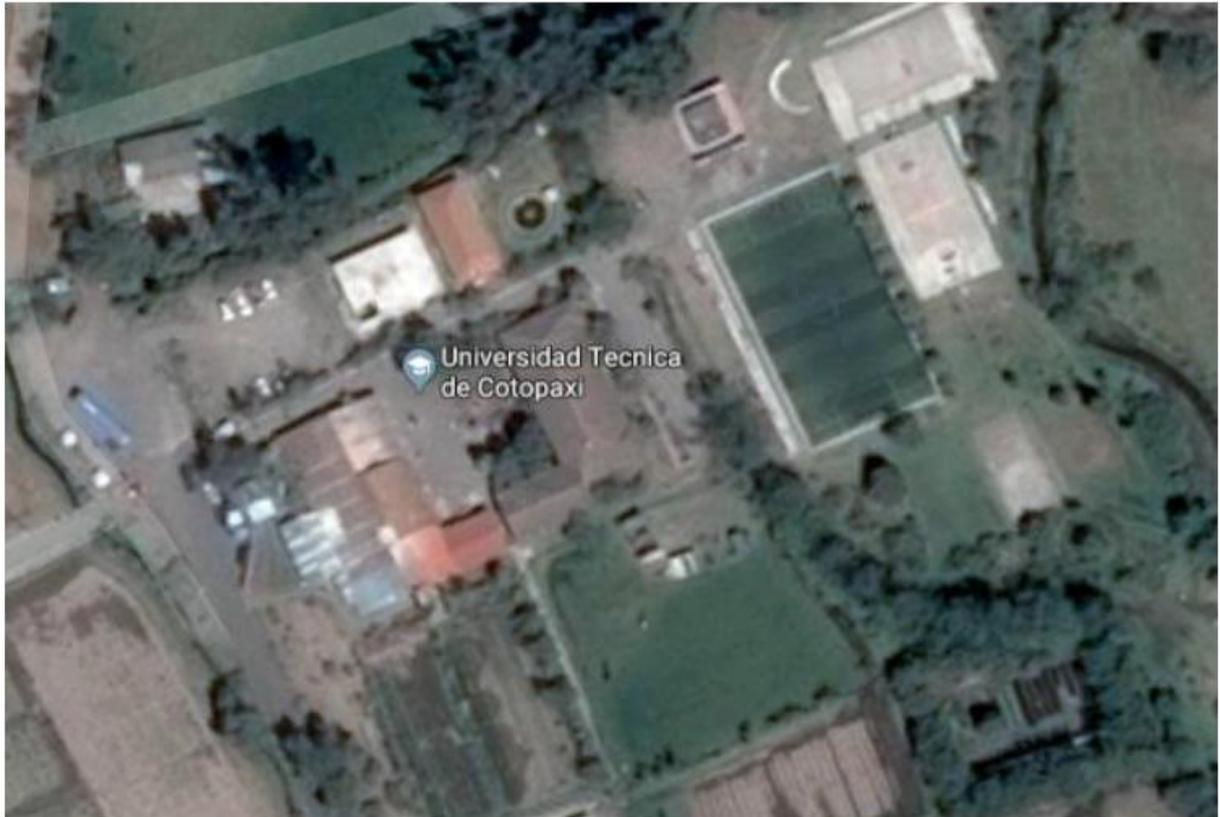
CENTRO
DE IDIOMAS

Mg. Marco Paúl Beltrán Semblantes

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514

Anexo 2.Ubicación geográfica del campus Salache.

La Universidad Técnica de Cotopaxi se encuentra ubicada en la zona conocida como San Felipe al Nor-Occidente de Latacunga, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector el Ejido, avenida Simón Rodríguez. Ubicación Geográfica del CEYPSA El CEYPSA está localizada en la Provincia de Cotopaxi, en el Cantón Latacunga, a 7 Km al sur del casco urbano.



Fuente: (Google maps, 2021)

Anexo 3. Hoja de vida de los Investigadores (Tutor)**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Molina Borja

NOMBRES: Franklin Antonio

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501821433



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 28 de Enero de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Latacunga, Barrio San Sebastián

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032811546 TELÉFONO CELULAR: 0992982440

E-MAIL INSTITUCIONAL: franklin.molina@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Rivera Guzmán 0984623678

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TÉCNICO	TÉCNICO SUPERIOR ENTRENADOR DE FÚTBOL	19-04-2005	2219-05-58990
TERCER	INGENIERO AGROINDUSTRIAL	27-08-2002	1020-02-179998
CUARTO	DIPLOMA SUPERIOR EN AUDITORIA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO	26-06-2009	1010-09-693979
CUARTO	MAGISTER EN INDUSTRIAS PECUARIAS MENCION EN INDUSTRIAS DE LACTEOS	23-01-2013	1002-13-86031945

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Administración; Educación Comercial y Administración

Ingeniería, Industria y Construcción; Industria y Producción.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: octubre 03 del 2004

FIRMA

Anexo 4. Hoja de vida del estudiante**DATOS PERSONALES DE AUTOR DE TITULACIÓN****NOMBRES:** JHON PAUL**APELLIDOS:** CAIZA CALO**FECHA DE NACIMIENTO:** 23 DE OCTUBRE DEL 1997**LUGAR DE NACIMIENTO:** SALCEDO- COTOPAXI- ECUADOR**NACIONALIDAD:** ECUATORIANA**CEDULA D IDENTIDAD:** 0503660094**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BARRIO “SANTO DOMINGO” VIA SALCEDO TENA
KM 7 ½.**TELÉFONO CELULAR:** 0990708098**CORREO PERSONAL:** jhoncaiza7@gmail.com**CORREO INSTITUCIONAL:** jhon.caiza0094@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:****PRIMARIA:** UNIDAD EDUCATIVA “SAN FRANCISCO DE ASÍS”**SECUNDARIA:** INSTITUTO TECNOLÓGICO “RAMÓN BARBA NARANJO”**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**SUFICIENCIA EN INGLÉS****JHON PAUL CAIZA CALO**

Anexo 5. Hoja de vida del estudiante

DATOS PERSONALES DEL AUTOR DE TITULACIÓN

NOMBRES: CARLOS ANDRES

APELLIDOS: DE LA CRUZ BRONCANO

FECHA DE NACIMIENTO: 27 DE NOVIEMBRE DE 1994

LUGAR DE NACIMIENTO: LATACUNGA COTOPAXI ECUADOR

NACIONALIDAD: ECUATORIANA

CEDULA D IDENTIDAD: 050432280-1

ESTADO CIVIL: SOLTERO

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: PARROQUIA IGNACIO FLORES BARRIO PALOPO
MIRADOR

TELÉFONO CELULAR: 0987899057

CORREO PERSONAL: carlosdelacruz207@yahoo.com

CORREO INSTITUCIONAL: ad19941127@gmail.com

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS:

PRIMARIA: ESCUELA FISCAL MIXTA “ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL
TERAN”

SECUNDARIA: COLEGIO TECNICO PARTICULAR “JAQUES COUSTEAU”

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

SUFICIENCIA EN INGLÉS



CARLOS ANDRES DE LA CRUZ BRONCANO

Anexo 6. Análisis del Laboratorio Multianálityca Cía. L.tda.



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-ME.58723a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	CAIZA CALD JHON PAUL
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0990708098

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA ISOTÓNICA DE CHAGUARMISHQUI Y MORTIÑO		
Lote:	--	Contenido Declarado:	250mL
Fecha de Elaboración:	--	Fecha de Vencimiento:	--
Fecha de Recepción:	2022-01-20	Hora de Recepción:	12:10:05
Fecha de Análisis:	2022-01-20	Fecha de Emisión:	2022-01-26
Material de Envase:	--		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS MICROBIOLOGÍA

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
RECUESTO DE MOHOS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm
RECUESTO DE COLIFORMES TOTALES	<10	UFC/mL	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.
RECUESTO DE ESCHERICHIA COLI	<10	UFC/mL	MMI-108	NTE INEN-ISO 4832:2016/ REP.
RECUESTO DE LEVADURAS	<10	UFC/mL	MMI-02	AOAC 997.02/ Petrifilm

Nota 1: UFC/mL= unidades formadoras de colonia por mililitro.

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianálityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite. El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborales a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítem de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio. El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).


Ing. Andrés Samaniego M.
Jefe División Microbiología



JORGE ERAZO N58-108 Y HOMERO SALAS
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/1

RMI-7.8-01 / Edición RQ: 09



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-FQ.58734a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	CAIZA CALO JHON PAUL
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0990708098

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA ISOTONICA DE CRAGUARMESQUI Y MORTINO		
Lote:	---	Contenido Declarado:	250mL
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2022-01-20	Hora de Recepción:	12:13:01
Fecha de Análisis:	2022-01-21	Fecha de Emisión:	2022-01-28
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El cliente.		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico.	Olor:	Característico.
Estado:	Líquido.	Conservación:	Al Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

RESULTADOS FÍSICOQUÍMICO

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS INTERNO	METODO DE ANALISIS DE REFERENCIA
CENIZA	0.35	%	MFQ-03	AOAC 923.03/ Gravimetría, directo
CALCIO	2.96	mEq/L	MFQ-469	SM, Ed.23, 2017, 3111 B-Ca/ Espectrofotometría de AA por llama aire acetileno
POTASIO	4.05	mEq/L	MFQ-140	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-K/ AAS llama aire C2H2
MAGNESIO	0.93	mEq/L	MFQ-114	ST, Ed.23, 2017, 3111B-Mg, Ed.23/ AAS aire
SODIO	13.50	mEq/L	MFQ-68	SM, Ed. 23, 2017, 3111B-Na/ Espectrofotometría AA llama aire-acetileno
GRASA	0.00	%	MFQ-02	AOAC 2003.04/ Gravimetría, Soxhlet
GRASA SATURADA	0.00	%	CÁLCULO	CÁLCULO
COLESTEROL	<0.01	mg/100g	MFQ-23	MFQ-23/ Espectrofotometría UV
CARBOHIDRATOS	8.16	%	MFQ-11	FAO Tabla composición alimentos/ Cálculo
FIBRA BRUTA	0.00	%	MFQ-06	HTE INEN522-2013/ Gravimetría
AZÚCARES TOTALES	6.04	%	MH-93	AOAC 982.14/HRIC-R1
PROTEINA	0.23	(F: 6.25) %	MFQ-01	AOAC 2001.11/ Volumetría, Kjeldahl
SOLIDOS TOTALES	8.74	%	MFQ-110	AOAC 920.151/ Gravimetría



EDUARDO CHIRIBOGA NIT-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com

Desarrollado por RocioSoft.com pág. 1/2

RFQ-7.8-01 / Edición RG: 00



Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalityca S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El Tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 7 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).

Quim. Mercedes Parra
Jefe División Instrumental



EDMUNDO CHRIBOGA 947-154 Y JORGE ANIBAL PAEZ
La Concepción - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalityca.com



INFORMACIÓN NUTRICIONAL

SA. 58724a

CLIENTE:	CAIZA CALO JHON PAUL		
DIRECCIÓN:	SALCEDO		
FECHA RECEPCIÓN:	2022-01-20	LOTE:	2022-01-20
DESCRIPCIÓN:	BEBIDA ISOTÓNICA DE CHAGUARMISHQUI Y MORTIÑO		
PRESENTACIÓN:	250mL	FECHA EMISIÓN:	2022-02-01

Información Nutricional	
Tamaño por porción 250mL	
Porciones por envase 1	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías) 335kJ (80kcal)	
Energía de grasa (Cal. Grasa) 0kJ (0kcal)	
	% Valor Diario*
Grasa Total 0g	0%
Ácidos grasos saturados 0g	0%
Colesterol 0mg	0%
Sodio 90mg	4%
Carbohidratos 20g	7%
Fibra 0g	0%
Azúcares 15g	30%
Proteína <1g	1%
Calcio 30mg	4%
Magnesio 30mg	10%
Potasio 220mg	6%
* Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).	


 Ing. José Carrera Z.
GERENTE GENERAL



informes@multianalityca.com



facebook/multianalityca



095 885 0928

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Jorge Anibal Ríez Telf: 2267895 - 2444670 - Cel: 0958850754 - 0998281144 www.multianalityca.com
 Quito - Ecuador

INFORME PARA SEMAFORIZACIÓN

SA. 58724a

Cliente:	CAIZA CALO JHON PAUL				
Dirección:	SALCEDO				
Consistencia:	Líquido	Lote:	2022-01-21	Fecha de emisión:	2022-02-01
Descripción:	BEBIDA ISOTÓNICA DE CHAGUARMISHQUI Y MORTIÑO				

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	SISTEMA GRÁFICO
AZÚCARES TOTALES	6.0	g/100g	
SODIO	36	mg/100g	
GRASA	0.0	g/100g	

Nota: Si la etiqueta tiene un color oscuro o similar al gris, utilizar fondo blanco en lugar del fondo gris indicado en la imagen del semáforo.



Ing. José Carrera
GERENTE GENERAL



informes@multianalityca.com



facebook/multianalityca



095 885 0928

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Jorge Aníbal Pérez Telf: 2267895 - 2444670 - Cel.: 0958850754 - 0998281144 www.multianalityca.com

ASISTENCIA TÉCNICA AGRÍCOLA LTDA	LABORATORIOS PROCALIDAD
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE	LAQMA LTDA. -LABORATORIO QUÍMICO
EMBOTELLADORES DE AGUA	DE MONITOREO AMBIENTAL-
ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE	LESNIAK E.U
MICROBIOLOGÍA	MANANTIALES DE LOS ANDES S.A.
ASOCIACIÓN NACIONAL DE	MANUELITA S.A.
PROFESIONALES DE COLOMBIA- ANDI	MAQUILAS Y MARCAS
BAVARIA S.A.	MERCK S.A.
BECTON DICKINSON	NULAB LTDA.
BIANÁLISIS	NUTRIANÁLISIS
BIOMERIUX	NUTRIR DE COLOMBIA
CARPARAGUA LTDA	OLÍMPICA S.A.
CARULLA VIVERO S.A.	PEPSICOLA COLOMBIA
CENTRO NACIONAL DEL AGUA	PLASTILENE
CERVECERÍA UNIÓN S.A.	PRODUCTORA DE JUGOS S.A.
COCA COLA FEMSA	PROFESIONAL INDEPENDIENTE GUSTAVO
COLSUBSIDIO	MOSQUERA
COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	PROFESIONAL INDEPENDIENTE HUGO
CONSERVAS CALIFORNIA -ERWIS	PARDO
ASOCIADOS-	PURIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FLUIDOS
CONSUMIDORES COLOMBIA COCO	LTDA.
CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL	QUALA S.A.
DELICOL S.A.	QUÍMICOS Y REACTIVOS LTDA. QUIMIREL
E.A.A.B.	QUIOS LTDA.
ECOAGUA	REPRESENTACIONES
EMBOTELLADORA DE SANTANDER S.A.	BIOTECNOLÓGICAS LTDA.
EMPRESAS POLAR	ROCHE DIAGNOSTICS
FUNDACIÓN POLITÉCNICO	SECRETARIA DE SALUD
GRANCOLOMBIANO	LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA	SECRETARIA DE SALUD DE BOLÍVAR
DE COLOMBIA	SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD
FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA	SECRETARIA SALUD DE
ANDINA	CUNDINAMARCA
HIDRO-MANÁ	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD	COMERCIO
INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA Y	UNIDAD ADMINISTRATIVA DE SALUD
CONTROL DE MEDICAMENTOS Y	PÚBLICA
ALIMENTOS - INVIMA	UNILEVER ANDINA COLOMBIA LTDA.
IVONNE BERNIER LABORATORIO LTDA.	UNIVERSIDAD CATÓLICA INGECAL
JOHNSON DIVERSEY	UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
LABORATORIO BIOCONTROL	UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD	UNIVERSIDAD JAVERIANA
DEL EJÉRCITO	UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales y otros documentos relacionados.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

AGUA PURIFICADA HIDROMANA
AGUA SANTA SED

CONTENIDO

	Página
1. OBJETO	1
2. ALCANCE.....	1
3. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
4. DEFINICIONES.....	3
5. REQUISITOS GENERALES.....	3
6. REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	4
7. ENSAYOS.....	4
7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD.....	4
7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO	5
7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO.....	5
7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO.....	5
7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO	5
7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO	5
7.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	5
8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	6
8.1 TOMA DE MUESTRAS	6
8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO	6

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

	Página
9. EMBALAJE Y ROTULADO.....	6
9.1 EMBALAJE	6
9.2 ROTULADO.....	6
 TABLAS	
Tabla 1. Requisitos físico químicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte	4
Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante lista para el consumo y de las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte	4
 ANEXO	
ANEXO A (Informativo)	
BIBLIOGRAFÍA.....	8

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

**BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS.
BEBIDAS HIDRATANTES PARA LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE****1. OBJETO**

Esta norma establece los requisitos y los ensayos que deben cumplir las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte.

2. ALCANCE

Esta norma se aplica a las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte que se ofrecen listas para su consumo directo y a las mezclas en polvo destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante y a los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según las indicaciones del fabricante.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos referenciados son indispensables para la aplicación de esta norma. Para referencias fechadas, se aplica únicamente la edición citada. Para referencias no fechadas, se aplica la última edición del documento referenciado (incluida cualquier corrección).

NTC 512-1, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 1. Norma general.

NTC 512-2-2006, Industrias alimentarias. Rotulado o etiquetado. Parte 2. Rotulado nutricional de alimentos envasados.

NTC 4772, Calidad del agua. Detección y recuento de *Escherichia coli* y de bacterias coliformes. Parte 1: Método de filtración por membrana.

NTC 4834, Microbiología de alimentos y alimentos para animales. Método horizontal para el recuento de *Clostridium* sulfito reductores e identificación de *Clostridium perfringens* - Técnicas de recuento de colonias.

NTC 5023, Materiales, compuestos y artículos plásticos para uso en contacto con alimentos y bebidas.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

GTC 150:2006, Prácticas de higiene para la captación, elaboración y distribución del agua de bebida envasada.

NTC-ISO 2859-1, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

NTC-ISO 2859-2, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: Planes de muestreo determinados para la calidad límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NTC-ISO 2859-3, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: Procedimientos de muestreo intermitentes.

NTC-ISO 2859-4, Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 4: Procedimientos para evaluación de niveles de calidad establecidos.

NTC-ISO 3951-1:2006, Procedimientos de muestreo para inspección por variables. Parte 1: especificación para planes de muestreo simple clasificados por Nivel Aceptable de Calidad (NAC) para inspección lote a lote para una característica de calidad única y un solo NAC.

ISO 3951-1:2005, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 1: Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-lot Inspection for a Single Quality Characteristic and a Single AQL.*

ISO 3951-2:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 2: General Specification for Single Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection of Independent Quality Characteristics.*

ISO 3951-3:2007, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 3: Double Sampling Schemes Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Lot-by-Lot Inspection.*

ISO 3951-5:2006, *Sampling Procedures for Inspection by Variables. Part 5: Sequential Sampling Plans Indexed by Acceptance Quality Limit (AQL) for Inspection by Variables (Known Standard Deviation).*

ISO 9308-1, *Water Quality. Detection and Enumeration of Escherichia Coli and Coliforms Bacteria. Part 1: Membrane Filtration Method.*

AOAC 973.51, *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

AOAC 983.25, *Total Coliforms, Fecal Coliforms, and Escherichia Coli in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 985.35, *Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods. Atomic Absorption Spectrophotometric Method.*

AOAC 986.32, *Aerobic Plate Count in Foods – Hydrophobic Grid Membrane Filter Method.*

AOAC 995.21, *Yeast and Mold Counts in Foods. Hydrophobic Grid Membrane Filter Method Using YM-11 Agar.*

Standard Method 4 500 Cl' B. *Chloride in Water. Titration (for Low Concentration).*

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

4. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

4.1 Bebida hidratante para la actividad física y el deporte. Aquella destinada fundamentalmente a reponer agua y electrolitos perdidos durante la actividad física y el deporte, calmar la sed, mantener el equilibrio metabólico y suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

4.2 Bebida hidratante baja en calorías para la actividad física y el deporte. Aquella definida en el numeral 4.1 en el cual se ha efectuado la reducción calórica de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional vigente para esta clase de productos.

5. REQUISITOS GENERALES

Las siguientes condiciones generales se aplicarán al producto listo para consumo, ya sea que se ofrezca al público en esta forma o una vez diluido de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.1 La bebida hidratante debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar en el rango establecido en la Tabla 1.

5.2 La bebida hidratante debe contener los minerales sodio, cloruro y potasio. También pueden adicionarse opcionalmente, calcio y magnesio, dentro de los límites que se establecen en la Tabla 1 y cualquier otro mineral aprobado en la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente, cuya función tecnológica aporte valor al producto, en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

5.3 Sólo se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezclas del ellos: glucosa (dextrosa), sacarosa, maltodextrina y fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar dentro del rango establecido en la Tabla 1. No puede utilizarse como única fuente energética la fructosa.

5.4 Se permite la adición de vitaminas como: Tiamina (B₁), riboflavina (B₂), piridoxina (B₆), niacina, vitamina B12, vitamina C y vitamina E. Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en cantidades tales que cumplan con los niveles mínimos establecidos en la legislación nacional vigente para ser declarados.

5.5 Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar aditivos autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

5.6 Se permite el uso de edulcorantes de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional vigente o permitido por la autoridad sanitaria competente.

5.7 Se debe tener en cuenta la legislación nacional vigente para la elaboración, preparación y manipulación del producto (véase el Anexo A (Informativo) Bibliografía numeral [1]).

5.8 Las bebidas objeto de esta norma no deben presentar color, sabor y olor extraños a las características de diseño del producto.

5.9 Las bebidas objeto de esta norma se les puede adicionar otros ingredientes autorizados y en las cantidades contempladas por la legislación nacional vigente o permitido

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

por la autoridad sanitaria competente o en su defecto los establecidos en el *Codex Alimentarius*.

6. REQUISITOS ESPECÍFICOS

6.1 Las bebidas hidratantes para la actividad física y el deporte deben cumplir los requisitos físico químicos establecidos en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos físico químicos para la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Límite mínimo	Límite máximo
Concentración osmótica, mOsm/L	200	420
Fuentes energéticas (carbohidratos), expresados como glucosa, % p/v	-	6
Sodio, Na ⁺ , mEq/L	10	20
Cloruro, Cl ⁻ , mEq/L	10	12
Potasio, K ⁺ , mEq/L	2,5	5
Calcio, Ca ⁺⁺ , mEq/L	-	3
Magnesio, Mg ⁺⁺ , mEq/L	-	1,2

6.2 Las bebidas hidratantes listas para consumo y las mezclas en polvo de bebida hidratante para la actividad física y el deporte deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos de la bebida hidratante para la actividad física y el deporte

Requisito	Filtración por membrana (UFC/100 ml)	Recuento en placa (UFC/ml)
Recuento de bacterias mesófilas aerobias en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Coliformes totales en UFC	0 / 100 ml	--
Recuento de Mohos en UFC	25 / 100 ml	--
Recuento de Levaduras en UFC	50 / 100 ml	--
Recuento de Esporas <i>Clostridium</i> sulfito reductoras en UFC	--	0/ ml

NOTA Para el recuento en placa en UFC/ml se deberá sembrar sin realizar diluciones a la muestra.

7. ENSAYOS

7.1 DETERMINACIÓN DE LA OSMOLARIDAD

7.1.1 Principio

Cada osmole de soluto añadido a 1 kg de agua disminuye el punto de congelamiento aproximadamente 1,86 °C y disminuye la presión de vapor aproximadamente 0,3 mm de Hg

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

(a 25 °C). Estos cambios físicos son medibles y permiten estimaciones aproximadas de concentraciones osmóticas.

6.1.2 Equipo

Osmómetro:

- baño de temperatura controlada;
- tubo de vidrio;
- termistor;
- vibrador;
- puente de *Wheatstone*.

6.1.3 Procedimiento

Se utiliza un osmómetro que mide la disminución del punto de congelamiento. Se coloca un volumen de solución de 2 ml en un tubo de vidrio y se sumerge en un baño con temperatura controlada. Se introducen un termistor y un vibrador en la mezcla y la temperatura del baño se disminuye hasta el superenfriamiento. Se activa el vibrador para inducir la cristalización del agua en la solución de ensayo y el calor de fusión liberado aumenta la temperatura de la mezcla hasta su punto de congelamiento. Por medio de un puente de *Wheatstone*, el punto de congelamiento registrado se convierte a una medida en términos de miliosmolalidad o su equivalente cercano para soluciones diluidas, miliosmolaridad. El instrumento se calibra usando dos soluciones estándar de cloruro de sodio que cubran el rango esperado de osmolaridades.

7.2 DETERMINACIÓN DE SODIO

Se hace según lo indicado en la norma AOAC 985.35.

7.3 DETERMINACIÓN DE CLORURO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 973.51 o la norma *Standard Method 4 500 Cl⁻ B*.

7.4 DETERMINACIÓN DE POTASIO

Se hace de acuerdo con la norma AOAC 985.35.

7.5 DETERMINACIÓN DE CALCIO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 985.35.

7.6 DETERMINACIÓN DE MAGNESIO

Se hace de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 985.35.

7.7 DETERMINACIÓN DE REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS**7.7.1 Mohos y levaduras (UFC/ 100 ml por filtración por membrana)**

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 995.21.

7.7.2 Coliformes (UFC/ 100 ml por filtración por membrana)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 983.25 ó de acuerdo con la técnica de filtración por membrana indicado en la norma ISO 9308-1 o en la NTC 4772.

7.7.3 Bacterias aerobias mesófilas (UFC/100 ml por filtración por membrana)

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la norma AOAC 986.32.

7.7.4 Clostridium sulfito reductoras

Se efectuara de acuerdo con lo indicado en la NTC 4834.

8. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**8.1 TOMA DE MUESTRAS**

Los planes de muestreo u otra toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden acordarse entre las partes. Se pueden usar los planes de muestreo establecidos en la GTC 99 y en las normas de la serie NTC-ISO 2859 partes 1, 2, 3 o 4 o en la norma NTC-ISO 3951-1 o en la serie ISO 3951 Partes 2, 3 y 5.

8.2 ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Si la muestra no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

9. ENVASE Y ROTULADO**9.1 ENVASE**

Los envases utilizados deben ser de un material atóxico e inalterable, de manera que se evite la posterior contaminación del producto, pueden ser de vidrio, aluminio lacado o recubierto con polietileno (de manera que no esté en contacto directo con el producto), plásticos que cumplan con la NTC 5023 o de cualquier otro material apto para el contacto con alimentos.

Todo envase utilizado deberá estar provisto de un dispositivo de cierre, diseñado para evitar toda falsificación, de forma que una vez abierto sea evidenciable la apertura del envase.

9.2 ROTULADO

9.2.1 Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-1.

9.2.2 Además de lo establecido en la legislación nacional vigente, el rótulo o etiqueta debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 512-2, con relación al rotulado nutricional de alimentos.

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 3837 (Segunda actualización)

ANEXO A
(Informativo)

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumidor de alimentos.
- [2] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2115 de 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.
- [3] MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2229 DE 1994. Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes Energéticas para Deportistas.
- [4] AUSTRALIA FOOD STANDARD CODE. Standard 2.6.2. Non alcoholic beverages and brewed soft drinks.
- [5] THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, disponible en: <http://www.ajcn.org>.
- [6] JOURNAL OF THE INTERNATINAL SOCIETY OF SPORT NUTRITION, disponible en: <http://www.biomedcentral.com/info/about/charter/>.
- [7] AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, Committee on Sports Medicine and Fitness. Climatic Heat Stress and the Exercising Child and Adolescent. Pediatrics Vol. 106, 1 July 2000, pp. 158 – 159. disponible en: <http://www.pediatrics.org>.
- [8] FREIDA L. Carson. *Histotechnology a self instructional text*. Chapter 1. 2-8 p. Disponible en: <http://morfoudec.blogspot.com/2008/11/variables-osmolaridad-fijacin-segn.html>
- [9] MANUAL DE FISIOLÓGIA Y BIOFÍSICA PARA ESTUDIANTES DE MEDICINA. Ricardo Montoreano. Edición electrónica 2002. Disponible en: http://fundabiomed.fcs.uc.edu.ve/inicio_montoreano.htm .

MINISTERIO DE SALUD

DECRETO NÚMERO 2229 DE ABRIL 12 DE 1994

Por la cual se dictan normas referentes a la composición, requisitos y comercialización de las Bebidas Hidratantes Energéticas para Deportistas.

EL MINISTRO DE SALUD

En ejercicio de sus atribuciones legales especialmente de las conferidas por la Ley 09 de 1979 Y en desarrollo de los Decretos 2333 de 1982, y 2780 de 1991, y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo previsto en el título V de la Ley 09 de 1979, y con los Decretos Nos. 2333 de 1982 y 2780 de 1991, el Ministerio de Salud debe reglamentar lo relacionado con alimentos.

Que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Resolución 11488 de 1984, se considera como alimentos enriquecidos las bebidas destinadas a "proporcionar nutrientes por esfuerzos físicos extraordinarios" o condiciones especiales del medio ambiente.

RESUELVE

ARTICULO 1o. De las actividades que se regulan. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se procesen, envasen, comercialicen, importen o consuman en el Territorio Nacional, deben cumplir las reglamentaciones de la presente Resolución y las disposiciones complementarias que en desarrollo de la misma o con fundamento en la Ley, dicte este Ministerio.

ARTICULO 2o. Ámbito de aplicación. Esta resolución se aplica a:

Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas que se ofrecen "listas para su consumo directo",

"Las mezclas en polvo" destinadas a ser disueltas en agua según las indicaciones del fabricante.

3. Los concentrados líquidos destinados a ser diluidos según indicaciones del fabricante.

ARTICULO 3o. Bebidas hidratantes y energéticas para deportistas. Para efectos de la presente Resolución se considera como bebidas hidratantes y energéticas para deportistas, aquellas destinadas fundamentalmente a calmar la sed y reemplazar el agua y los electrolitos perdidos durante el ejercicio físico para mantener el equilibrio metabólico y a suministrar fuentes de energía de fácil absorción y metabolismo rápido.

ARTICULO 4o. De la venta libre y comercialización. Todas las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas son de venta libre y pueden expendirse por las mismas vías de comercialización con que se regulan los alimentos

ARTICULO 5o. De los requisitos de los establecimientos. Los establecimientos que elaboren bebidas hidratantes energéticas para deportistas, deben tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento como Fábricas de Alimentos o Licencia Nacional de Funcionamiento como Laboratorio Farmacéutico

ARTICULO 6o. De los requisitos de las bebidas hidratantes energéticas para deportistas. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas deben cumplir con los siguientes requisitos, los cuales se aplican al producto "listo para consumo" sea que se ofrezca al público directamente en esta forma o "una vez diluida" de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

1. Concentración osmótica. La bebida hidratante-energética para deportistas, debe tener una concentración osmótica tal que permita su rápida absorción y su osmolaridad total debe estar comprendida entre 200 y 420 mOsm/L.

2. Concentración de electrolitos. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, deben contener los minerales, Sodio, Cloruro y Potasio. También pueden adicionarse opcional mente Calcio magnesio, dentro de los límites que se establecen a continuación:

		LIMITE MINIMO	LIMITE MAXIMO
Sodio	Na+	10	20mg/l
Cloruro	Cl-	10	12mg/l
Potasio	K+	2.5	5 mg/l
Calcio	Ca++	-	3 mg/l
Magnesio	Mg ++	-	1.2 mg/l

3. Se permite la adición de estos electrolitos en forma de diversas sales solubles y absorbibles.

4 Fuentes energéticas de las bebidas. En las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas, solamente se permite como fuente energética uno de los siguientes carbohidratos o mezcla de ellos: Glucosa (Dextrosa), Sacarosa, Maltodextrina y Fructosa. El contenido total de carbohidratos debe estar entre 3% y 6% PN expresado como glucosa (166 - 333 mOsm/L)*.

PARAGRAFO. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, no puede utilizarse como única fuente energética la Fructosa.

ARTICULO 7o. En las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas se permite la adición de las siguientes vitaminas:

Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Piridoxina (B6), Niacina y Vitamina C.

Los niveles de adición de estas vitaminas deben ser en las cantidades tales que cumplan con la recomendación diaria de consumo de vitaminas y minera les establecidas por este Ministerio en la Resolución 11488 de 1984

ARTICULO 8o. De los aditivos. En la elaboración de las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas se permiten los siguientes aditivos:

Colorantes: Podrán añadirse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 10593 de 1985.

Sustancias saborizantes: Podrán adicionarse de acuerdo con las normas interacionales FACOMS. Limitado por las Prácticas Correctas de Fabricación

Sustancias conservantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4125 de 1991.

Sustancias antioxidantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4124 de 1991.

Sustancias alcalinizantes y Acidulantes: Podrán adicionarse de conformidad con lo establecido en la Resolución No 4126 de 1991"

PARAGRAFO. Cualquier aditivo diferente a los aquí contemplados deberá ser sometido a estudio y aprobación por parte de la División de Alimentos

ARTICULO 90. De los requisitos microbiológicos. Las mezclas en polvo de la bebida hidratante-energética para deportistas, deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla No. 1.

Las bebidas listas para consumo deberán cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla No. 2.

TABLA No. 1

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LA MEZCLA EN POLVO DE LA BEBIDA HIDRATANTE-ENERGÉTICA

Recuento microorganismos mesofílicos/g	Menor 10
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Esporas clostridium sulfito reductor/g	Menor 10
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

TABLA No.2

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA HIDRATANTE ENERGÉTICA LISTA PARA CONSUMO

Recuento microorganismos mesofílicos/g	100
NMP Coliformes totales/g	Menor 3
NMP Coliformes fecales/g	Menor 3
Esporas clostridium sulfito reductor/g	Menor 10
Hongos y levaduras/g.	Menor 10

ARTICULO 10o. Del rotulado. En el rótulo de las bebidas hidratantes- energéticas para deportistas, además de los requisitos establecidos en la Resolución No 8688 de 1979 y demás disposiciones legales que la sustituyan, modifiquen o adicionen deben aparecer en forma destacada las leyendas siguientes:

1. Se puede consumir antes, durante y después del ejercicio
2. Concentración osmótica de la bebida

3. Concentración de electrolitos en mg/L.

4. Contenido calórico por porción

5. Contenido de carbohidratos en % PN expresado como glucosa en producto listo para el consumo.

ARTICULO 11o. Prohibiciones. Las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas no deben tener ni declararse con ningún tipo de indicación terapéutica ni con expresiones que indiquen que sirven para aumentar el rendimiento, resistencia o eficiencia física en el deporte.

ARTICULO 12o. Del registro sanitario. Todas las bebidas-energéticas para deportistas elaboradas en el Territorio Nacional o importadas, deberán obtener Registro Sanitario expedido por el Ministerio de Salud o la Autoridad Sanitaria delegada.

ARTICULO 13o. Para la expedición o remoción de los Registros Sanitarios para las bebidas hidratantes-energéticas para deportistas, se debe cumplir con los requisitos previstos en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

ARTICULO 14o. De la vigilancia, control y sanciones. La inobservancia del contenido de la presente Resolución así como las actividades, que deben cumplir las autoridades sanitarias en relación con la vigilancia, el control y las sanciones se sujetarán a los términos, requisitos y condiciones previstas en el Decreto 3075 de 1997 y demás normas que lo adicionen, modifiquen o sustituyan.

ARTICULO 15o. Concesión de plazo. Coniédese un plazo de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la presente Resolución, para que los Titulares de Registros Sanitarios vigentes, ajusten sus productos a las modificaciones contenidas en la misma, debiendo actualizar los Registros respectivos.

ARTICULO 16o. De la vigencia. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga la resolución No. 1254 del 8 de febrero de 1991.

PUBLIQUESE y CUMPLASE

Dado en Bogotá, D.C. a los 12 días del mes de abril de 1994

JUAN LUIS LONDOÑO DE LA CUESTA
Ministro de Salud

JOSE VICENTE CASAS CIAZ
Secretario General



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

FE DE ERRATAS
(2011-08-11)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-2:2011
Segunda revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART 2. NUTRITIONAL LABELLING. SPECIFICATIONS.

First Edition

ANTECEDENTES:

En la página 4, numeral 5.1.5

Dice:

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos grasos saturados, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y ácidos grasos trans.

Debe decir:

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y colesterol.

En la página 5, numeral 5.3.6

Dice:

5.3.6 La presencia de carbohidratos disponibles debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.

AL 01.05-401
CDU: 621.798
CIU: 3420
ICS: 67.040

NTE INEN 1334-2:2011 /FE DE ERRATAS 2011-08-11

Debe decir:

5.3.6 La presencia de carbohidratos totales debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

En la página 5, tabla de nutrientes

Dice:

Nutrientes de declaración voluntaria	Unidad	Valor de referencia VDR
Vitamina A	UI	800'
Vitamina D	UI	5

Debe decir:

Nutrientes de declaración voluntaria	Unidad	Valor de referencia VDR
Vitamina A	µg	800'
Vitamina D	µg	5

CDU: 621.798
ICS: 67.040



CIU: 311
AL 01.05-401

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 2. ROTULADO NUTRICIONAL. REQUISITOS.</p>	<p>NTE INEN 1 334-2:2011 Segunda revisión 2011-06</p>
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos mínimos que debe cumplir el rotulado nutricional de los alimentos procesados, envasados y empaquetados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a todo alimento procesado, envasado y empaquetado que se ofrece como tal para la venta directa al consumidor; comprende solo la declaración de nutrientes y no obliga a declarar la información nutricional complementaria.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de la presente norma se aplican las definiciones contempladas en la NTE INEN 1334-1 y las siguientes:</p> <p>3.1.1 <i>Ácidos grasos poliinsaturados.</i> Son los ácidos grasos con doble enlace interrumpido cis-cis de metileno.</p> <p>3.1.2 <i>Ácidos grasos trans</i> (ver nota 1). Se define como ácidos grasos trans a todos los isómeros geométricos de ácidos grasos mono insaturados y poli insaturados que poseen en la configuración trans dobles enlaces carbono-carbono no conjugados.</p> <p>3.1.3 <i>Adición, enriquecimiento y/o fortificación.</i> Es el efecto de añadir o agregar uno o varios nutrientes a un producto alimenticio para fines nutricionales de la población, según las regulaciones vigentes.</p> <p>3.1.4 <i>Alimento adicionado, enriquecido o fortificado.</i> Comprende el alimento natural, procesado o artificial al que se le ha agregado aminoácidos considerados esenciales, vitaminas, sales minerales, ácidos grasos indispensables u otras sustancias nutritivas, en forma pura o como componentes de algún otro ingrediente con el propósito de:</p> <p>a) aumentar la proporción de los componentes propios, ya existentes en el alimento, o</p> <p>b) agregar nuevos valores ausentes en el alimento en su forma natural.</p> <p>3.1.5 <i>Alimento modificado.</i> Es el producto que ha sido privado parcialmente de algunos de sus componentes o reforzado en cualquiera de los elementos constitutivos del producto.</p> <p>3.1.6 <i>Azúcares.</i> Se entiende todos los monosacáridos y disacáridos presentes en un alimento.</p> <p>3.1.7 <i>Declaración nutricional.</i> Es la enumeración normalizada del contenido de nutrientes de un alimento.</p> <p>3.1.8 <i>Declaración de propiedades nutricionales.</i> Es cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un producto posee propiedades nutricionales particulares, especialmente, pero no sólo, en relación con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, así como con su contenido de vitaminas y minerales. No constituirán declaración de propiedades nutricionales:</p> <p>NOTA 1. Los Miembros del Codex podrán, para los propósitos del etiquetado nutricional, revisar la inclusión de Ácidos Grasos Trans (AGTs) en la definición de AGTs, si se hicieran disponibles nuevos datos científicos.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Productos alimenticios, rotulado nutricional.</p>		

- a) la mención de sustancias en la lista de ingredientes;
- b) la mención de nutrientes como parte obligatoria del etiquetado nutricional;
- c) la declaración cuantitativa o cualitativa de algunos nutrientes o ingredientes en la etiqueta, si lo exige la legislación nacional.

3.1.9 Etiquetado nutricional. Es toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento que comprende: la declaración de nutrientes y la información nutricional complementaria.

3.1.10 Fibra dietética. Son los polímeros de hidratos de carbono (ver nota 2) con tres o más unidades monoméricas, que no son hidrolizados por las enzimas endógenas del intestino delgado humano y que pertenecen a las categorías siguientes:

- a) polímeros de carbohidratos comestibles que se encuentran naturalmente en los alimentos en la forma en que se consumen;
- b) polímeros de carbohidratos obtenidos de materia prima alimentaria por medios físicos, enzimáticos o químicos, y que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas generalmente aceptadas aportadas a las autoridades competentes;
- c) polímeros de carbohidratos sintéticos que se haya demostrado que tienen un efecto fisiológico beneficioso para la salud mediante pruebas científicas generalmente aceptadas aportadas a las autoridades competentes.

3.1.11 Información nutricional complementaria. Facilita la comprensión del consumidor del valor nutritivo del alimento y le ayuda a interpretar la declaración sobre el nutriente. Hay varias maneras de presentar dicha información que pueden utilizarse en las etiquetas de los alimentos.

3.1.12 Nutrientes. Es toda sustancia química consumida normalmente como componente de un alimento que: proporciona energía, o es necesaria para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de la salud y la vida, o cuya carencia produce cambios químicos y fisiológicos característicos.

3.1.13 Porción o tamaño de la porción. Es la cantidad de alimento consumido por costumbre y por ocasión, la cual puede ser expresada en una medida común casera apropiada de acuerdo al alimento, ejemplo: taza, trozo, cuchara, etc.

3.1.14 Valor diario recomendado VDR. Se lo utiliza como sinónimo de Valor de Referencia Normalizado VRN, Dosis Diaria Recomendada DDR, Ingesta Diaria Recomendada IDR, Ingesta Diaria Admisible IDA.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 La finalidad del rotulado nutricional es para:

4.1.1 Facilitar al consumidor información sobre los alimentos para que pueda elegir con discernimiento. La información que se facilite tendrá por objeto suministrar a los consumidores un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento y que se considera son de importancia nutricional. Dicha información no debe hacer creer al consumidor que se conoce exactamente la cantidad que cada persona debe comer para mantener la salud, sino más bien debe dar a conocer las cantidades de nutrientes que contiene el producto.

NOTA 2 La fibra dietética, si es de origen vegetal, puede incluir fracciones de lignina y/u otros compuestos cuando estén asociados a los polisacáridos en la pared celular vegetal y si tales compuestos se han cuantificado mediante el método de análisis gravimétrico de la AOAC para el análisis de la fibra dietética: las fracciones de lignina y los otros compuestos (fracciones proteínicas, compuestos fenólicos, cenizas, saponinas, fitatos, cufina, fitosteroles, etc.) íntimamente "asociados" a los polisacáridos vegetales, suelen extraerse con los polisacáridos según el método AOAC 901.43. Estas sustancias quedan incluidas en la definición de fibra por cuanto están efectivamente asociadas con la fracción polisacárida u oligosacárida de la fibra. Sin embargo, no pueden ser definidas como fibra dietética si se extraen o incluso si se reintroducen en un alimento que contiene polisacáridos no digeribles. Al combinarse con polisacáridos, estas sustancias asociadas pueden aportar efectos beneficiosos complementarios (pendiente de la adopción de la sección sobre los métodos de análisis y muestreo).

4.1.2 Proporcionar un medio eficaz para indicar en el rótulo datos sobre el contenido de nutrientes del alimento.

4.1.3 Estimular la aplicación de principios nutricionales sólidos en la preparación de alimentos, en beneficio de la salud pública.

4.1.4 Asegurar que el rotulado nutricional no describa un producto, ni presente información sobre el mismo, que sea de algún modo falsa, equívoca, engañosa o carente de significado en cualquier respecto.

4.1.5 Velar porque no se hagan declaraciones de propiedades nutricionales sin un rotulado nutricional reglamentado.

4.2 Los alimentos preenvasados no deben describirse ni presentarse con una etiqueta o etiquetado en una forma que sea falsa, equívoca o engañosa, o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su naturaleza en ningún aspecto; o que se empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran a (o sugieran, directa o indirectamente a propiedades medicinales, terapéuticas, curativas o especiales) cualquier otro producto con el que el producto de que se trate pueda confundirse, ni en una forma tal que pueda inducir al comprador o al consumidor a suponer que el alimento se relaciona en forma alguna con aquel otro producto.

5. REQUISITOS

5.1 Nutrientes que han de declararse

5.1.1 La tabla a continuación presenta los nutrientes de declaración obligatoria así como los valores de Valor Diario Recomendado (VDR). En el caso que antecedentes sanitarios y técnicos hagan conveniente introducir modificaciones a los VDR, la autoridad sanitaria competente propondrá los cambios necesarios. El nombre de cada nutriente debe aparecer en una columna seguida inmediatamente por la cantidad en peso del nutriente usando "g" para gramos o "mg" para miligramos, "µg" para microgramos.

TABLA 1. Nutrientes de declaración obligatoria y Valor Diario Recomendado (VDR)

Nutrientes a declararse	Unidad	Niños mayores de 4 años y adultos
Valor energético, energía (calorías)	kJ kcal	8 380 2 000
Grasa total	g	65
Ácidos grasos saturados	g	20
Colesterol	mg	300
Sodio	mg	2 400
Carbohidratos totales	g	300
Proteína	g	50

5.1.2 A más de los nutrientes de declaración obligatoria, en aquellos productos cuyo contenido total de grasa sea igual o mayor 0,5 g por 100 g (sólidos) o 100 ml (líquidos), deben declararse además de la grasa total, las cantidades de ácidos grasos saturados, y ácidos grasos trans, en gramos.

5.1.3 La cantidad de cualquier otro nutriente acerca del cual se haga una declaración de propiedades nutricionales y saludables.

5.1.4 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de carbohidratos, debe incluirse la cantidad total de azúcares, puede indicarse también las cantidades de almidón y/u otro(s) constituyente(s) de carbohidrato(s). Cuando se haga una declaración de propiedades respecto al contenido de fibra dietética, debe declararse la cantidad de dicha fibra.

(Continúa)

5.1.5 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de ácidos grasos o la cantidad de colesterol, debe declararse las cantidades de ácidos, ácidos grasos mono insaturados, ácidos grasos poli insaturados y ácidos grasos trans.

5.1.6 Además de la declaración obligatoria indicada en 5.1.1 pueden declararse vitaminas y los minerales con arreglo a los siguientes criterios:

- Deben declararse solamente las vitaminas y los minerales para los que se han establecido ingestas recomendadas y/o que el Ministerio de Salud haya establecido como nutricionalmente importantes.
- Cuando se aplique la declaración de nutrientes, no deben declararse las vitaminas y los minerales que se hallan presentes en cantidades menores del 5 por ciento del valor de referencia de nutrientes (VDR) por 100 g, o por 100 ml, o por porción indicada en la etiqueta.
- No se requiere la declaración adicional sobre vitaminas o minerales si éstas son permitidas como parte de un producto estandarizado que se usa como ingrediente en otro producto alimenticio: por ejemplo, tiamina, riboflavina y niacina en harina fortificada, que a su vez es usada como ingrediente o componente de otros alimentos.
- Tampoco se requiere la declaración de vitaminas y minerales adicionales si éstas son incluidas en un alimento únicamente por necesidad tecnológica. En tal caso las vitaminas y minerales se incluyen, únicamente, en la declaración de ingredientes, sin hacer referencia a ellas en la etiqueta nutricional.

5.2 Cálculo de nutrientes.

5.2.1 Cálculo de energía. La cantidad de energía que ha de declararse debe calcularse utilizando los siguientes factores de conversión:

Carbohidratos	17 kJ - 4 kcal/g
Proteínas	17 kJ - 4 kcal/g
Grasas	37 kJ - 9 kcal/g
Alcohol (etanol)	29 kJ - 7 kcal/g
Ácidos orgánicos	13 kJ - 3 kcal/g

5.2.2 Cálculo de proteínas. La cantidad de proteínas que ha de indicarse, debe calcularse utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Proteína} = \text{contenido total de nitrógeno Kjeldahl} \times 6,25$$

a no ser que se dé un factor diferente en la norma del Codex o en el método de análisis del Codex para dicho alimento.

5.3 Presentación del contenido en nutrientes

5.3.1 La declaración del contenido de nutrientes debe hacerse en forma numérica. No obstante, no se excluirá el uso de otras formas de presentación.

5.3.2 La información sobre el valor energético debe expresarse en kJ y kcal por 100 g o por 100 cm³ (ml), o por porción, si se indica el número de porciones que contiene el envase.

5.3.3 La información sobre la cantidad de proteínas, carbohidratos y grasas que contienen los alimentos debe expresarse en g por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, si se declara el número de porciones que contiene el envase.

5.3.4 La información numérica sobre vitaminas y minerales debe expresarse en unidades del sistema métrico y/o en porcentaje del valor de referencia de nutrientes por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, siempre y cuando se declare el número de porciones contenidas en el envase.

5.3.5 En el etiquetado, deben utilizarse los siguientes valores de referencia de nutrientes para una dieta de 8380 kJ (2000 kcal).

(Continúa)

Nutrientes de declaración voluntaria	Unidad	Valor de referencia VDR
Folsolina	µg	200
Ácido pantoténico	mg	10
Vitamina A	UI	800 ¹
Vitamina B ₁	mg	2.0
Vitamina B ₂	µg	1
Vitamina C	mg	60
Vitamina D	UI	5
Vitamina E	mg	20
Vitamina K	µg	80
Tiamina	mg	1.4
Riboflavina	mg	1.8
Niacina	mg	18
Biotina	µg	300
Calcio	mg	800
Cobre	mg	2.0
Cromo	µg	120
Fósforo	mg	1 000
Hierro	mg	14
Manganeso	mg	2.0
Magnesio	mg	300
Molibdeno	µg	75
Potasio	mg	3 500
Selenio	µg	70
Yodo	µg	150
Zinc	mg	15
Fibra	g	25

¹ Para la declaración de β-caroteno (provitamina A) se debe emplear el siguiente factor de conversión: 1 µg retinol = 8 µg β-caroteno.

A fin de tomar en cuenta futuros progresos científicos, futuras recomendaciones de la FAO/OMS, de otros expertos y demás información pertinente, la lista de nutrientes y la lista de valores de referencia de nutrientes debe mantenerse en revisión. Los parámetros para los cuales CODEX no establece VDR se toma de referencia la tabla VDR de 21 CFR 101. FDA.

5.3.6 La presencia de carbohidratos disponibles debe declararse en la etiqueta como "carbohidratos". Cuando se declaren los tipos de carbohidratos, tal declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de carbohidratos de la forma siguiente:

"carbohidratos, ...g, del cual, azúcares, ...g". Podrá seguir: "x" ...g donde "x" representa el nombre específico de cualquier otro constituyente de carbohidratos.

5.3.7 Cuando el alimento contenga más de 3 g de grasa total o se declaren la cantidad y/o el tipo de ácidos grasos, esta declaración debe seguir inmediatamente a la declaración del contenido total de grasas y debe usarse el formato siguiente:

Contenido total de grasa	...	g
	ácidos grasos saturados	...
	ácidos grasos - trans	...
de las cuales	ácidos grasos mono insaturados	...
	ácidos grasos poli insaturados	...

5.3.8 La manera de reportar los datos son los que a continuación se indican:

(Continúa)

Nutriente	Valores	Deben reportarse:
Energía Total (Calorías totales)	> 20,95 kJ (= 5 Cal)	puede expresarse como "bajo"
Energía de grasa (Calorías de grasa) (declaración voluntaria)	20,95 - 209,5 kJ (5 - 50 Cal)	en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías)
Energía de grasas saturadas (Calorías de grasas saturadas) (declaración voluntaria)	> 209,5 kJ (= 50 Cal)	en incrementos de 41,9 kJ (10 calorías)
	> 20,95 kJ (= 5 Cal)	puede expresarse como "bajo"
	20,95 - 209,5 kJ (5 - 50 Cal)	en incrementos de 20,95 kJ (5 calorías)
	> 209,5 kJ (= 50 Cal)	en incrementos de 41,9 kJ (10 calorías)
Grasa total, y Grasa saturada	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 3 g	en incrementos de 0,5 g
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Grasa monoinsaturada, y Grasa poliinsaturada ()	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 3 g	en incrementos de 0,5 g
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Grasa Trans ()	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 3 g	en incrementos de 0,5 g
	> 3 g	número de gramos más cercano a la unidad
Colectano	< 2 mg	puede expresarse como "bajo"
	2 - 5 mg	puede expresarse como "menos de 5 mg"
	> 5 mg	número de mg más cercano a la unidad
Sodio	< 5 mg	puede expresarse como "bajo"
	5 - 140 mg	en incrementos de 5 mg
	> 140 mg	en incrementos de 10 mg
Potasio (declaración voluntaria)	< 5 mg	puede expresarse como "bajo"
	5 - 140 mg	en incrementos de 5 mg
	> 140 mg	en incrementos de 10 mg
Carbohidratos totales	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra dietética (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra soluble (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Fibra insoluble (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Azúcares (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Otros carbohidratos (declaración voluntaria)	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Proteína	< 0,5 g	puede expresarse como "bajo"
	< 1 g	puede expresarse "menos de un gramo"
	> 1 g	número de gramos más cercano a la unidad
Vitamina A		% VDR
Vitamina C		% VDR
Calcio		% VDR
Hierro		% VDR
Vitaminas y minerales voluntarios	2% -10% VDR	en incrementos de 2%
	10% - 50% VDR	en incrementos de 5%
	> 50% VDR	en incrementos de 10%

NOTA 1: 4,19 kJ = 1 Cal = 1 kcal

5.3.8.1 Se debe reportar la energía en kJ en números enteros aproximando al inmediato superior o inferior según sea el caso.

5.3.9 La información debe expresarse en g por 100 g o por 100 cm³ (ml) o por porción, y esta debe aparecer inmediatamente después del título "Información Nutricional". Esta declaración debe incluir los siguientes elementos:

- Tamaño de la porción, (ver anexo A para tamaño de porción sugerida).
- Porciones por envase como el número de porciones por envase. Esta declaración no es requerida para envases que contienen porciones individuales.
- Los siguientes sinónimos pueden utilizarse:

(Continúa)

Palabrafrase	Sinónimo	Palabrafrase	Sinónimo
Valor Diario Recomendado	VDR	Carbohidratos disponibles	Hidratos de carbono disponibles
Ingesta Diaria Recomendada	IDR	Energía, Calorías	Contenido energético, valor energético
Valor Diario	VD	Tiamina	Vitamina B ₁ o Vit. B ₁
Valor Nutricional Recomendado	VNR	Riboflavina	Vitamina B ₂ o Vit. B ₂
Dosis Diaria Recomendada	DDR	Vitamina B ₆	Pridoxina, Pridoxol, Pridoxamina o Vit. B ₆
Grasa total	Ácidos grasos totales, lípidos totales	Vitamina B ₁₂	Cianocobalamina, Cobalamina o Vit. B ₁₂
Grasa monoinsaturada	Ácidos grasos monoinsaturados	Vitamina C	Ácido ascórbico
Grasa poliinsaturada	Ácidos grasos poliinsaturados	Fibra alimentaria	Fibra dietética, Fibra dietaria
Acido fólico	Folicina, Folato, Vit. B ₉	kcal	Calorías, calorías

d) Las siguientes abreviaciones pueden ser usadas en la etiqueta nutricional:

Palabrafrase	Abreviación
Tamaño de la porción	Porción
Porciones por envase	Porciones
Calorías de la grasa	Cal. Grasa
Grasa saturada	Grasa sat.
Grasa Trans	Trans.
Carbohidratos totales	Carb. Total
Fibra dietética	Fibra
Colesterol	Colest.
Cucharada	cdá
Cucharadita	cdta
gramos	g
kilogramo	kg
mililitro	ml
Libro	L, l
Taza	tz

5.4 Adición y fortificación

5.4.1 Para declarar que el producto es "adicionado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética", debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción), mínimo el 10% hasta < 20% del Valor Diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.2 Para declarar que el producto es "fortificado con vitaminas, minerales y/o fibra dietética" debe contener en la cantidad de referencia normalmente consumida (porción) del 20% hasta 50 % del Valor diario recomendado (VDR) del nutriente, para el grupo de edad al que va dirigido.

5.4.3 Se excluyen de estos porcentajes las vitaminas, minerales y fibra dietética que se encuentran presentes en forma natural en el alimento.

5.4.4 La adición y/o fortificación se la puede hacer por razones de salud pública (debe contar con la autorización del Ministerio de Salud) o para satisfacer las necesidades del mercado.

5.5 Tolerancias y cumplimiento

5.5.1 Los valores que figuren en la declaración de nutrientes deben ser valores medios ponderados derivados de los datos específicamente obtenidos de análisis de productos que son representativos del producto que ha de ser etiquetado.

5.5.2 Los siguientes tipos de nutriente y las tolerancias permitidas para cada uno son:

(Continúa)

- a) Nutrientes adicionados intencionalmente a los alimentos y aplica para los siguientes nutrientes: Vitaminas, minerales, proteína, fibra dietaria o potasio. El contenido del nutriente debe cumplir mínimo con el 100% de lo declarado en etiqueta.
- b) Nutrientes presentes naturalmente (intrínsecos) y aplica para los siguientes nutrientes: Vitaminas, minerales, proteína, carbohidratos totales, fibra dietaria, otros carbohidratos, grasa poliinsaturada o grasa monoinsaturada o potasio. El contenido del nutriente debe cumplir mínimo con el 80% de lo declarado en etiqueta.
- c) Para el caso de los siguientes nutrientes: Valor energético, azúcar, grasa total, grasa saturada, colesterol o sodio, el contenido del nutriente en el producto no debe exceder en 20% de lo declarado en etiqueta.

5.6 Excepciones de rotulado nutricional

5.6.1 Aquellos productos alimenticios que contienen cantidades insignificante de todos los nutrientes obligatorios están exentos de los requerimientos del etiquetado nutricional.

5.6.2 Una cantidad insignificante es definida como aquella cantidad que permite la declaración de "cero", excepto para los valores de carbohidratos totales, fibra alimentaria y proteína para los cuales una cantidad insignificante es "menos de un gramo".

5.6.2.1 Los alimentos que cumplen con los requerimientos para esta excepción incluyen:

- café en grano, café tostado y molido, café soluble instantáneo;
- hojas de té y hierbas aromáticas, té y tisanas instantáneas sin edulcorantes;
- vegetales y hierbas deshidratadas de tipo condimento y especias;
- extractos de sabores, colorantes para alimentos;
- aguas minerales, agua purificada y las demás aguas destinadas al consumo humano;
- vinagre;
- sal;
- bebidas alcohólicas;
- alimentos de producción primaria empacados (como: frutas y vegetales, pollos, carnes, pescado, etc.)

5.6.3 Los productos que por su naturaleza o por el tamaño de las unidades en que se expendan o suministren, no puedan llevar en el envase, o cuando lo lleven no puedan contener todas los requisitos obligatorios, lo llevarán en el empaque que contenga dichas unidades.

5.6.4 En los envases retornables, se permite colocar el siguiente texto: "Para información nutricional, llamar a: (número de atención al consumidor)"

5.6.5 Los alimentos en envases pequeños con una superficie total para rotulado menor a 19,4 cm² que no contengan declaraciones de propiedades nutricionales, están exentos de las disposiciones para rotulado nutricional y deben incluir una dirección o número de teléfono que el consumidor puede utilizar para obtener la información nutricional. Todos los requisitos del rotulado nutricional deben estar en el envase externo que los contiene.

5.7 Información nutricional complementaria. El uso de información nutricional complementaria en las etiquetas de los alimentos debe ser facultativo y no debe sustituir sino añadirse a la declaración de los nutrientes, excepto para determinadas poblaciones que tienen un alto índice de analfabetismo y/o conocimientos relativamente escasos sobre nutrición. Para éstas podrán utilizarse símbolos de grupos de alimentos u otras representaciones gráficas o en colores; la información nutricional complementaria en las etiquetas debe ir acompañada de programas educativos del consumidor para aumentar su capacidad de comprensión, y lograr que se haga mayor uso de la información.

5.8 Elementos específicos de la presentación de la información nutricional

5.8.1 Formato. El contenido de nutrientes puede ser declarado en un formato numérico tabular o lineal

(Continúa)

Anexo 10. Fotografías de la formulación y elaboración de bebida isotónica.

Fotografía 1: Recepción de la materia prima

Fotografía 2: Adquisición de los insumos



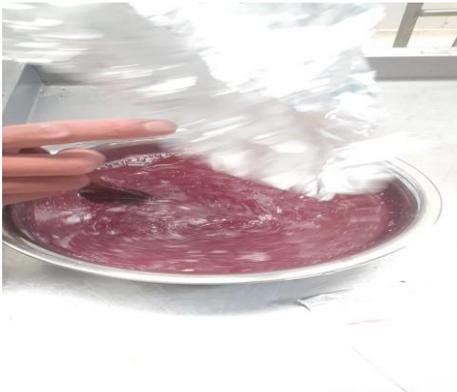
Fotografía 3: Pesaje de los insumos.



Fotografía 4: Mezclado de los jugos



Fotografía 5: Mezclado de insumos y jugos



Fotografía 6: Pasteurización del jugo



Fotografía 7: Enfriado de la bebida



Fotografía 8: Envasado de la bebida isotónica.



Fotografía 9: Producto terminado.



Anexo 11. Calibración del equipo (osmómetro) y medición de la osmolalidad de la bebida isotónica.

Fotografía 1: Se rompe la solución estándar

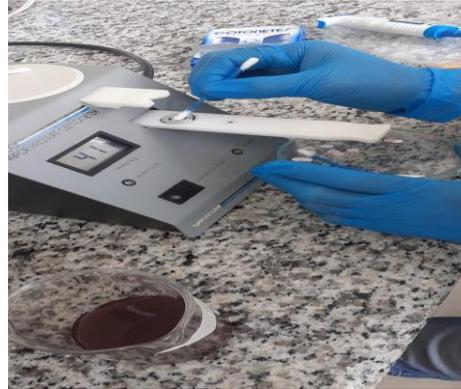
Fotografía 2: Colocamos el microfiltro en el

de 100-290-1000mOsmL.



Fotografía 3: Colocamos la solución con la Micropipeta.

Osmómetro.



Fotografía 4: Agregamos 10u de la solución.



Fotografía 5: Cogemos la solución de la bebida colocamos en la base de la medición.



Fotografía 6: Esperamos que marce la y Osmolalidad.



Anexo 12. Ficha de Catación de la bebida

FICHA DE CATACIÓN DE LA BEBIDA ISOTÓNICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DETALLES		t₁	t₂	t₃
COLOR	Me disgusta mucho			
	Me gusta un poco			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me gusta poco			
	Me gusta mucho			
OLOR	Me disgusta mucho			
	Me gusta un poco			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me gusta poco			
	Me gusta mucho			
SABOR	Muy desagradable			
	Desagradable			
	Gusta ni disgusta			
	Poco agradable			
	Muy agradable			
AROMA	Me disgusta mucho			
	Me gusta un poco			
	Ni me gusta ni me disgusta			
	Me gusta poco			
	Me gusta mucho			
ACEPTABILIDAD	Muy desagradable			
	Desagradable			
	Gusta ni disgusta			
	Poco agradable			
	Muy agradable			

Anexo 13. Soporte fotográfico microbiológico

INFORME DE RESULTADOS

INF-DIV-MI.58723a

DATOS DEL CLIENTE

Cliente:	CAIZA CALO (HON PALE
Dirección:	SALCEDO
Teléfono:	0990708098

DATOS DE LA MUESTRA

Muestra de:	ALIMENTO		
Descripción:	BEBIDA ISOTÓNICA DE CHAGUARMESHQUI Y MORTINO		
Lote:	---	Contenido Declarado:	250mL
Fecha de Elaboración:	---	Fecha de Vencimiento:	---
Fecha de Recepción:	2022-01-20	Hora de Recepción:	12:10:03
Fecha de Análisis:	2022-01-20	Fecha de Emisión:	2022-01-26
Material de Envase:	---		
Toma de Muestra realizada por:	El Cliente		
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a los datos y las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.		

CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Color:	Característico	Olor:	Característico
Estado:	Líquido	Conservación:	Ai Ambiente
Temperatura de la muestra:	AMBIENTE		

SOPORTE FOTOGRÁFICO



Observación en Placa.
Recuento de *Escherichia coli* y Coliformes totales.

Medio de cultivo: Chromocult Coliform Agar
Incubación: 24 horas / 35 ± 2 °C



Observación en Placa.
Recuento de Mohos y Levaduras.

Medio de cultivo: Sabouraud Agar
Incubación: 5 días / 22.5 ± 2.5 °C

Se prohíbe la reproducción del presente informe de resultados, excepto en su totalidad previa autorización escrita de Multianalytica S.A.

Cualquier información adicional correspondiente a los ensayos está a disposición del cliente cuando lo solicite.

El tiempo de Retención de las Muestras en el Laboratorio a partir de la fecha de ingreso será de 15 días para muestras perecibles y 1 mes calendario para muestras medianamente perecibles y estables. Muestras para análisis microbiológicos 5 días laborables a partir de la fecha de análisis, posterior a este tiempo, el laboratorio no podrá realizar reensayos para verificación de datos o valores no conformes por parte del cliente.

Toda la información relacionada con datos del cliente e ítems de ensayo (muestras) y que pueda afectar a la validez de los resultados, ha sido proporcionada y son responsabilidad exclusiva del cliente. El laboratorio se responsabiliza únicamente de los resultados emitidos los cuales corresponden a la muestra analizada y descrita en el presente documento.

El laboratorio declina toda responsabilidad, acerca de desvíos encontrados en las muestras entregadas por el cliente y que pueden afectar a la validez de los resultados, particular que es comunicado al cliente en caso de ser detectado por el laboratorio.

El tiempo de almacenamiento de los informes de resultados y toda la información técnica relacionada al mismo para dar trazabilidad será de 5 años a partir de su fecha de emisión. (Punto 8.4.2 CR GAD1 Criterios Generales Acreditación de Laboratorios de Ensayo y Calibración según NTE INEN- ISO/IEC 17025:2018).


Ing. Andrés Sarmiento M.
Jefe División Microbiología

JORGE ERAZO N50-109 Y HOMERO SALAS
La concepcion - QUITO - PICHINCHA - ECUADOR
Tel: (02) 226 7895, 226 9743, 244 4670 / email: informes@multianalytica.com

REPETICIONES	TRATAMIENTOS					
	a1b1	a1b2	a2b1	a2b2	a3b1	a3b2
I	301	326	752	822	1015	1005
II	294	375	631	781	1034	1045
III	304	396	609	709	1056	1012