

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



DETERMINACION DE PLOMO Y ARSENICO EN NECTARES EN LATA

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
BERTA YANIRA ARGUETA MARAVILLA

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

AGOSTO 2019

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL

MAESTRO CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANO

LIC. SALVADOR CASTILLO AREVALO

SECRETARIO

MAE. ROBERTO EDUARDO GARCIA ERAZO

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

Msc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez

TRIBUNAL CALIFICADOR

**ASESOR (A) DE AREA EN CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS
FARMACEUTICOS, COSMETICOS Y VETERINARIOS**

Msc. Eliseo Ernesto Ayala Mejía

**ASESOR (A) DE AREA EN CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS
FARMACEUTICOS Y COSMETICOS**

Lic. Zenia Ivonne Arévalo de Márquez

DOCENTE ASESOR

Lic. Guillermo Antonio Castillo Ruiz

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios todopoderoso por darme salud, perseverancia y coraje para lograr culminar este proceso; y a pesar que el camino no ha sido fácil pero por su gracia y misericordia infinita he logrado llegar.

A mis padres por brindar el apoyo, darme ánimo, confianza y ayudarme a lo largo de la carrera y a pesar que uno de ellos ya no está espero que desde el cielo vea que logre culminarlo.

A mis hijas por ser el motivo que me mueve a continuar e impulsarme a seguir luchando en esta vida.

Todas mis hermanas, hermanos, sobrinos y sobrinas por brindarme su apoyo.

Al Lic. Guillermo Antonio Castillo Ruiz por ser una buena persona y excelente profesional; y por el tiempo no solo en hora laboral sino fuera de tiempo de trabajo para la realización de esta investigación y dejar de lado sus quebrantos de salud para ejercer su rol de investigador; Dios lo bendiga y le dé más sabiduría, inteligencia y salud para continuar desarrollando puntos de tesis y otras gestiones que Dios le permita ejercer en el ámbito académico y profesional.

A la Directora de procesos de graduación Msc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez por su entrega en el trabajo que desarrolla así como su disposición en orientar y enseñar en el momento que uno la busca.

Al tribunal calificador Lic. Zenia Ivonne Ayala de Márquez y Msc. Eliseo Ernesto Ayala Mejía por el apoyo incondicional, consejos, observaciones y empeño para el mejoramiento y enriquecimiento de este trabajo.

Al Lic. Freddy Alexander Carranza por su apoyo y tiempo otorgado para la realización de los análisis de esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por ser el centro de mi existencia y mi confianza siempre ha sido plena en él. No es el tiempo que uno estima sino el que él tiene marcado para todo.

A mi papá Rómulo Jorge Argueta que en paz descanse; por su apoyo ya que su único fin era que estudiara para ser una persona libre e independiente.

A mi mamá Olinda Ester Maravilla por su esfuerzo y apoyo para que lograra superarme en la vida y ser persona de bien y a todos mis hermanos gracias.

A mis dos hijas Yanira Nathalia y Jimena Abigail González Argueta que son las que me han impulsado para continuar y le han dado motivo a mi existencia.

A Melvin Adalberto González Méndez por acompañarme en esta etapa de la vida y apoyarme de manera incondicional.

A cada uno de los compañeros y compañeras que conocí durante mi formación académica, que brindaron su amistad y cariño. Gracias ya que a todos los recuerdo con cariño que Dios los bendiga y acompañe donde quiera que estén.

A cada docente, licenciado/licenciada y personal de la facultad que a lo largo de la carrera me aconsejaron y demostraron cariño e interés para que culminara y lograra alcanzar la meta.

A mi docente asesor Lic. Guillermo Antonio Castillo Ruiz por su valioso tiempo, paciencia y apoyo brindado para el desarrollo de este trabajo y ser una persona puntual, directa y práctica en lo que plantea y trabaja y tenderme la mano cuando más lo necesitaba. Gracias Lic. Por brindarme su apoyo para alcanzar lo que por años perseguí. Mi eterna gratitud. Dios lo colme siempre de salud, sabiduría y bendiciones para usted y toda su descendencia.

Berta Yanira Argueta Maravilla

INDICE GENERAL

Pág. N°

Resumen

CAPITULO I

1.0 Introducción xvi

CAPITULO II

2.0 Objetivos

CAPITULO III

3.0 Marco Teórico 21

3.1 Las Bebidas 21

3.2 Jugo de frutas (zumo de frutas) 22

3.2.1 Definición de jugo (zumo) según el Codex Alimentariux 22

3.3 Jugos envasados más conocidos y consumidos 26

3.3.1 Jugo 100% exprimido 26

3.3.2 Jugo concentrado 26

3.3.3 Néctar 27

3.3.4 Bebida de frutas 27

3.4 Jugo, néctar y bebida de frutas 27

3.4.1 Ventajas 28

3.4.2 Jugos (zumos) 28

3.4.2.1 NFC (Not From Concentrate) 28

Pasteurizados 29

Esterilización o proceso UTH 29

| | |
|---|----|
| 3.4.2.2 FC (From Concentrate) o jugo preparado a partir de concentrado | 30 |
| 3.4.3 Néctares | 30 |
| 3.4.3.1 Con azúcares añadidos | 31 |
| 3.4.3.2 Sin azúcares añadidos | 31 |
| 3.4.4 Bebidas de frutas | 31 |
| 3.4.4.1 Con azúcares añadidos con o sin gas | 31 |
| 3.4.4.2 sin azúcares añadidos con o sin gas | 32 |
| 3.5 Metales contaminantes | 32 |
| 3.5.1 Plomo | 33 |
| 3.5.2 Toxicidad | 33 |
| 3.5.3 Arsénico | 36 |
| 3.5.4 Toxicidad | 37 |
| 3.6 Espectroscopia de absorción atómica (EAA) | 41 |
| 3.6.1 Descripción de EAA | 42 |
| 3.6.2 Fundamento de EAA | 43 |
| 3.6.3 Determinación de metales por absorción atómica | 44 |
| 3.7 Espectroscopia de absorción atómica con llama (FAAS) | 46 |
| 3.8 Espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito (GFAAS) | 47 |
| 3.8.1 Principio de la técnica de GFAAS | 47 |
| 3.9 Espectroscopia de absorción atómica con generación de hidruros (HG-AAS) | 48 |
| 3.9.1 Fundamento de HG-AAS o HVG- I. | 49 |

| | |
|---|----|
| 3.9.2 Técnica de generación de hidruros | 50 |
|---|----|

CAPITULO IV

| | |
|---|----|
| 4.0 Diseño metodológico | 52 |
| 4.1 Tipo de estudio | 52 |
| 4.2 Investigación bibliográfica | 52 |
| 4.3 investigación de campo | 52 |
| 4.4 Parte experimental | 53 |
| 4.4.1 Recolección de las muestras | 54 |
| 4.4.2 Preparación de las muestra para la determinación de metales pesados (Pb y As). Digestión húmeda acida | 54 |
| 4.4.3 Determinación de plomo (Pb) | 55 |
| 4.4.3.1 Preparación de solución estándar para plomo (2.0ppb, 5.0ppb, 10.0ppb) a partir de solución stock de 20 ppb de plomo. | 56 |
| 4.4.3.2 Métodos: absorción atómica, horno de grafito. (GH-AAS). | 56 |
| 4.4.4 Determinación de arsénico (As) | 58 |
| 4.4.4.1 Preparación de solución estándar para arsénico (1.0ppb, 2.0ppb, 5.0ppb) a partir de solución stock de 20 ppb de arsénico. | 58 |
| 4.4.4.2 Método de absorción atómica con generación de hidruros (HVG-1). | 58 |

CAPITULO V

| | |
|---|----|
| 5.0 Resultados e interpretación de resultados. | 62 |
| 5.1 Diagnosticar por medio de una lista de chequeo las marcas y sabores de néctares en lata que se comercializan en el distrito dos del área metropolitana de San Salvador. | 62 |
| 5.2 Cuantificar la presencia de plomo por el método de GFASS a las muestras seleccionadas. | 65 |
| 5.3 Determinar la presencia de As por el método de GH-AAS en las muestras seleccionadas | 75 |
| 5.4 Comparar los resultados obtenidos de Pb y As con los que establece el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.48:08 para contaminantes. | 82 |

CAPITULO VI

| | |
|------------------|----|
| 6.0 Conclusiones | 84 |
|------------------|----|

CAPITULO VII

| | |
|---------------------|----|
| 7.0 Recomendaciones | 86 |
| Bibliografía | |
| Anexos | |

INDICE DE FIGURAS

| Figura N° | | Pág. N° |
|-----------|--|---------|
| 1 | Sistema de obtención de átomos en estado fundamental en Espectroscopia de Absorción Atómica con llama. | 44 |
| 2 | Lámpara en Espectroscopia de Absorción Atómica | 46 |
| 3 | Descarga sin electrodos. | 46 |
| 4 | Distrito dos municipio de San Salvador. | 93 |
| 5 | Néctares de lata marca Del Monte y Kern's | 97 |
| 6 | Néctares de lata marca Naturas y Petit | 98 |
| 7 | Néctares de lata marca Jumex | 99 |
| 8 | Sistema computarizado con el Programa Wizard para la elaboración de la curva de calibración de las muestras. | 101 |
| 9 | Espectrofotómetro de Absorción Atómica (EAA) para Llama (FAAS) y Horno de Grafito (GFAAS). | 101 |
| 10 | Automuestreador del equipo EAA | 102 |
| 11 | Sistema Generador de Hidruros (GHAAS) | 102 |
| 12 | Disolución de Borohidruro de Sodio en medio Acido (HCl) para conseguir la generación del hidruro. | 103 |
| 13 | Esquema de preparación de la muestra para la determinación de Pb y As. | 113 |
| 16 | Preparación de soluciones a partir de estándar de Pb. | 117 |
| 17 | Preparación de soluciones a partir de estándar de As. | 118 |

INDICE DE TABLAS

| Tabla N° | | Pág. N° |
|----------|--|---------|
| 1 | Aditivos alimentarios y sus límites máximos. | 24 |
| 2 | Niveles de confianza para el cálculo del tamaño de la muestra. | 63 |
| 3 | Marcas de néctares en lata y sabores que se comercializan en el Distrito dos. | 64 |
| 4 | Resultados obtenidos de la cuantificación de Pb por marca y sabor. | 66 |
| 5 | Valor promedio de Pb en mg contenidos en una lata de 330 mL. | 70 |
| 6 | Cantidad de Pb en gramos que aportaría al organismo si se Ingiriera una lata de néctar por un periodo de un año. | 71 |
| 7 | Cantidad de Pb en gramos que aportaría al organismo si se ingiriera diariamente una lata de néctar por un periodo de un año. | 72 |
| 8 | Cantidad de Pb en gramos que aportaría al organismo al ingerir diariamente una lata de néctar de 330 mL por 12 años. | 73 |
| 9 | Cantidad de azúcar que se estaría consumiendo si se ingiriera una lata de néctar diario por un año. | 74 |
| 10 | Resultados obtenidos de la cuantificación de As. | 76 |
| 11 | Valor promedio de As contenidos en una lata de 330 mL. | 79 |
| 12 | Cantidad de As en gramos que estaría aportando al organismo si se ingiriera diariamente una lata de 330 mL. | 80 |
| 13 | Cantidad de As que estaría aportando al organismo si se ingiriera una lata de 330 mL por un periodo de un año. | 81 |

INDICE DE ANEXOS

| Anexo N° | | Pág. N° |
|----------|--|---------|
| 1 | Mapa del Distrito dos Zona dos del municipio de San Salvador. | 92 |
| 2 | Marcas y sabores de néctares que se comercializan en los supermercados del distrito dos del municipio de San Salvador. | 94 |
| 3 | Muestras de néctares en lata por sabor y marcas analizadas. | 96 |
| 4 | Espectrofotómetro de Absorción Atómica SHIMADZU AA-7000. | 100 |
| 5 | Cálculos para la preparación de la curva de estándar Pb y As. | 104 |
| 6 | Equipo, material y reactivos. | 107 |
| 7 | Preparación de reactivos. | 110 |
| 8 | Esquemas de preparación de la muestra (digestión húmeda acida) para determinar metales pesados. | 112 |
| 9 | Esquemas para la preparación de soluciones a partir de estándar. | 116 |
| 10 | Ejemplo del cálculo del contenido de Pb y As para una lata de néctar en lata. | 119 |
| 11 | Resultados de análisis de laboratorio. | 122 |
| 12 | Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.48:08 | 125 |
| 13 | Diario oficial tomo N° 378 numero 95 Reglamento Técnico Centro Americano. | 134 |
| 14 | Norma general del CODEX para jugos (zumos) de frutas conservado por medios físicos exclusivamente, no regulados por normas individuales CODEX STAN 184-1989 (NORMA MUNDIAL). | 138 |
| 15 | Hojas de seguridad de soluciones patrón de Pb y As. | 140 |

ABREVIATURAS Y SIGLAS

| | |
|---------------|---|
| HG-AAS | Espectroscopia de Absorción Atómica con Generador de Hidruros. |
| HVG-1 | Espectroscopia de Absorción Atómica con Generador de Hidruros. |
| GFAAS | Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito. |
| FAAS | Espectroscopia de Absorción Atómica con Llama. |
| EAA | Espectroscopia de Absorción Atómica. |
| EDL | Electrode Less Discharge Lamp. |
| HCI | Hollow Cátodo Lamp. |
| NFC | No proviene de jugo concentrado. |
| UTH | Ultra Pasteurización o Uperización. |
| AAS | Atomic Absortion Spectroscopy. |
| AA | Atomic Absortion Spectroscopy. |
| FC | Jugo preparado a partir de concentrado. |
| As | Arsénico. |
| Pb | Plomo. |
| FAO | Organización de las Naciones Unida para la Agricultura y la Alimentación. |
| CIIC | Centro de Investigaciones sobre el Cáncer. |
| OMS | Organización Mundial de la Salud. |
| RTCA | Reglamento Técnico Centroamericano. |
| CSIRO | Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (Agencia del gobierno federal para la investigación científica en Australia). |

RESUMEN

Los néctares envasados son productos procesados a partir de frutas con alto contenido de azúcar y para su elaboración se parte de concentrado y agua. Se pueden encontrar en tiendas, supermercados, etc. y son muy atractivos a la vista siendo una opción de bebida para el consumidor.

La presente investigación tuvo como finalidad cuantificar la presencia de plomo y arsénico para determinar la inocuidad en estos productos.

Se localizaron los supermercados que se encuentran en el Distrito dos del municipio de San Salvador y se realizó un diagnóstico de las marcas y sabores y a través de una lista de chequeo; se determinaron los néctares en lata de diferentes sabores.

Se analizaron un total de 19 muestras con sus respectivas replicas haciendo un total de 38 lecturas.

Se determinó Pb utilizando la técnica de Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito (GH-AAS) y As utilizando la técnica de Espectroscopia de Absorción atómica con Generador de Hidruros (HVG-1).

Se concluye que todas las muestras están dentro de las especificaciones de la norma utilizada para este estudio que es de 0.3 mg/Kg para Pb y de 0.2mg/Kg para As y al comparar los resultados de Pb y As con lo que establece el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.48:08 las muestras están dentro de las especificaciones.

Por lo que se recomienda limitar su consumo o no consumirlos en su totalidad y realizarle análisis a otras presentaciones para llevar un seguimiento y darle continuidad a este estudio.

Los análisis se realizaron en el laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador en el periodo de julio de 2017 a agosto de 2019.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

Los néctares en lata son productos que se encuentran en una amplia variedad de marcas y sabores convirtiéndose en otra opción de bebida para el consumidor. Tienen demanda por parte de la población ya que por los precios bajos se vuelven accesibles a todo público.

Estos alimentos envasados al ingerirse diariamente podrían significar un riesgo potencial para la salud, ya que además de contener grandes cantidades de azúcar contienen elementos metálicos en cantidades que desconocemos y que son perjudiciales y tóxicos para el organismo como el caso del Pb y el As.

Al revisar el etiquetado de estos productos se puede observar que los fabricantes no reportan este tipo de metales pesados ni las cantidades en que se encuentran.

La presente investigación se desarrolló con la finalidad de determinar las concentraciones de Pb y As en las marcas de néctares en lata que se comercializan en los supermercados del Distrito dos del área metropolitana de San Salvador y si se encuentran dentro los límites que establece la norma utilizada como referencia.

Se localizaron todos los supermercados que se encuentran en el Distrito dos del área metropolitana de San Salvador y se hizo un diagnóstico de los productos que se comercializan y con una lista de chequeo se verifico marca y sabor.

Se determinaron estos metales pesados por el método de Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito (GF-AAS) para el Pb y Espectroscopia se Absorción Atómica con Generador de Hidruros (HG-AAS) para el As ya que son las técnicas más adecuadas para determinar este tipo de elementos.

Concluyendo que en esta investigación los valores de Pb y As están abajo de los que establece la norma utilizada para este estudio que son de 0.3 y 0.2 mg/ kg respectivamente.

Se recomienda limitar el consumo de estos productos o no consumirlos en su totalidad y realizarle análisis de estos elementos a los néctares en otras presentaciones para llevar un seguimiento a este tipo de alimentos y darle continuidad a este estudio.

La norma que se utilizó como referencia para esta investigación fue la norma mundial del CODEX Alimentarius 184- 1989.

Los análisis se realizaron en el laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador en el periodo de julio de 2017 a agosto de 2019.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar plomo y arsénico en néctares en lata.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

2.2.1. Diagnosticar por medio de una lista de chequeo las marcas y sabores de néctares en lata que se comercializan en la zona dos del área metropolitana de San Salvador,

2.2.2 Cuantificar la presencia de plomo (Pb) por el método de Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito (GFAAS) en las muestras seleccionadas.

2.2.3 Analizar la presencia de arsénico (As) por el método de Espectroscopia de Absorción Atómica con Generador de Hidruros (HG-AAS) en las muestras seleccionadas.

2.2.4 Comparar los resultados obtenidos de Pb y As con lo que establece el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.48:08 para contaminantes en néctares.

CAPITULO III
MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1. LAS BEBIDAS. ^(1,2)

El consumo de ciertas bebidas especialmente las espirituosas, han estado vinculadas a la celebración de rituales de carácter religioso (tómese por ejemplo la eucaristía del rito católico), siendo su consumo hoy día, quizá a modo de reminiscencia de aquellos ritos, muy frecuente en encuentros sociales y celebraciones.

Desde el agua potable hasta los productos líquidos más exóticos que existen pueden ser considerados bebidas, siempre y cuando su consumo este permitido para el hombre, aunque la bebida recomendada por excelencia para cumplir la función de reposición es el agua.

El término bebida está relacionado directamente con una de las necesidades primarias del ser humano, que es el consumo diario de líquidos.

Estos permiten reponer aquellos líquidos, que sean necesarios y que se utilice en la realización de las actividades diarias.

Se han creado diferentes tipos de bebidas; que son más complejas que el agua, cuyo objetivo principal es sumar placer, gusto o elementos visuales a la experiencia de beber. Estas pueden ser naturales o artificiales.

Hoy en día la variedad de bebidas a las que uno puede acceder en el mercado es mucho más amplia y podemos encontrar gaseosas (o bebidas que cuentan con gas agregado), jugos en diferentes formatos, aguas saborizadas artificialmente, bebidas alcohólicas, infusiones muy variadas, chocolatadas, etc. Cada una de estas bebidas supone un presupuesto y un tipo de consumidor diferente.

Algunas de las bebidas que son más comunes y que el ser humano ha consumido a lo largo de la historia a parte del agua, son las distintas clases de jugos y líquidos,

que se pueden obtener de las frutas, infusiones, aguas saborizadas con elementos naturales y bebidas alcohólicas.

Cuando se habla de bebidas se hace referencia principalmente a aquellos productos que llevan cierta elaboración como lo pueden ser las bebidas gaseosas, los jugos, las infusiones o las bebidas alcohólicas. Sin embargo, como el agua potable también es consumida como bebida, la misma puede fácilmente entrar dentro de esta categoría.

3.2. JUGOS DE FRUTAS (zumo de frutas). ^(1, 4, 8)

El jugo de frutas o zumo de frutas es la sustancia líquida que se extrae de las frutas, normalmente por presión, aunque el conjunto de procesos intermedios puede suponer la cocción, molienda o centrifugación del producto original.

Generalmente el término hace referencia al líquido resultante de exprimir un fruto. Así por ejemplo, el jugo o zumo de naranja es el líquido extraído del naranjo.

A menudo se venden jugos envasados, que pasan por un proceso durante su elaboración que se les hace perder parte de sus beneficiosas propiedades nutricionales, una porción de jugo equivale a una porción de fruta.

La norma que se aplica a los jugos (zumos) de fruta obtenidos a partir de una sola especie, pero no se aplica a ninguno de los jugos (zumos) de fruta que son objeto de una norma específica del Codex alimentarius.

3.2.1 Definición de jugo (zumo) según el CODEX Alimentarius. ⁽¹⁾

Por jugo (zumo) de frutas se entenderá al jugo (zumo) sin fermentar, pero fermentable, pulposo, turbio o claro, destinado al consumo directo.

Obtenido por procedimientos mecánicos a partir de fruta madura y sana, o de carne, conservado por medios físicos exclusivamente.

El jugo (zumo) podrá haber sido concentrado y luego reconstituido con agua adecuada para conservar los factores esenciales de composición y calidad del mismo.

Tendrá un contenido de sólidos de frutas solubles, con exclusión de azúcares añadidos, no menor que el valor que corresponda.

Al contenido de sólidos solubles de la fruta madura, determinado con refractómetro a 20 °C, sin corregir la acidez y expresado en °BRIX en la Escalas Internacionales de Sacarosa.

Podrán añadirse uno o más de los azúcares sólidos.

En el caso de los jugos (zumos) reconstituidos, uno o más de los azúcares que se ajusten a la correspondiente definición de la Comisión del Codex Alimentarius en cantidades que no excedan de 100 mg/ Kg, excepto para las frutas muy ácidas.

En cuyo caso se permitirá la cantidad de 200mg/Kg. no está permitida la adición de azúcares cuando el jugo (zumo) ha sido acidificado.

No deberán contener más de 5g/Kg de etanol.

Podrán contener concentrados obtenidos del mismo tipo de fruta.

Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales del jugo (zumo) a cualquier jugo (zumo) obtenido de los mismos tipos de fruta que se hayan extraído los componentes volátiles naturales de jugo (zumo).

Podrán contener los siguientes aditivos alimentarios indicados a continuación:

Tabla N°1. Aditivos alimentarios y sus límites máximos. ⁽¹⁾

| Contaminante | Límite máximo |
|-------------------------------------|----------------------|
| Arsénico | 0.2 mg / Kg |
| Plomo | 0.3 mg / Kg |
| Cobre | 5.0 mg / Kg |
| Cinc | 5.0 mg / Kg |
| Hierro | 15 mg / Kg |
| Estaño | 200 mg / Kg |
| Suma de Cobre, Cinc y Hierro | 20 mg / Kg |
| Dióxido de Azufre | 10 mg /Kg |

Deberán ocupar como mínimo el 90% v/v de la capacidad de agua del envase, entendiéndose por ésta el volumen de agua destilada, a 20° C, que en el envase cerrado puede contener cuando esté completamente lleno.

Además de las disposiciones sobre etiquetado obligatorio que figuran en la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Pre-ensados, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

El nombre del producto que habrá de declararse en la etiqueta será jugo (zumo) de X o jugo (zumo) pulposo X, en que X representa el nombre común de la fruta.

Cuando la cantidad de azúcar o azúcares añadida sea superior a 15 g/ Kg, junto al nombre del producto se indicaran en lenguaje claro y visible las palabras con adición de X, donde X representa el nombre o los nombres del azúcar o de los azúcares añadidos o también podrá emplearse la palabra azúcar o azúcares. En vez de la expresión con adición de X podrá usarse la palabra azucarado.

Cuando los jugos zumos de fruta deriven de concentrados, deberá declararse como sigue el hecho de la reconstitución en la lista de ingredientes: jugo (zumo)

de X preparado a partir de un concentrado o jugo (zumo) de X preparado a partir de jugo (zumo) concentrado de X en que X representa el nombre de la fruta de la que se ha obtenido el jugo (zumo).

Esta información deberá figurar muy cerca del nombre del alimento o en otro lugar visible de la etiqueta.

En la etiqueta no podrá representarse figurativamente más fruta o jugo (zumo) de fruta que la especie de fruta presente en el producto o sus jugos (zumo).

No se hará declaración alguna respecto de la vitamina C, ni figurará en la etiqueta la expresión vitamina C, a menos que el alimento contenga la cantidad de vitamina C que justifique, a juicio de las autoridades nacionales del país en que se vende el alimento, esa declaración o el uso de ese término.

Cuando el alimento contenga más de 2 g/ kg de dióxido de carbono, muy cerca del nombre del alimento deberá figurar el término gasificado, y en la lista de ingredientes se declarara también el dióxido de carbono.

Cuando el jugo (zumo) de fruta haya de conservarse refrigerado, se darán instrucciones para la conservación y si es necesario, para la congelación del alimento

En el caso de jugo (zumo) de fruta a granel, en el envase o en los documentos que lo acompañan deberán figurar las disposiciones sobre etiquetado obligatorio y específico exigidas, salvo que el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. Sin embargo, el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán sustituirse con una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca pueda identificarse claramente con los documentos que acompañan al envase.

3.3. JUGOS ENVASADOS MÁS CONOCIDOS Y CONSUMIDOS. (1, 13)

Como consumidores debemos saber de entre los jugos envasados cual es la opción más saludable ya que para una dieta sana es escoger productos frescos o sin procesar, por lo tanto, entre los jugos sin duda lo mejor es exprimirlo y tomarlo inmediatamente en casa.

Aunque esto no es siempre posible y los jugos envasados son cada vez más consumidos, por ello se detalla a continuación cual es la opción más saludable entre los jugos envasados.

Se detallan en orden decreciente, cuales son las opciones más saludables y por qué, entre los jugos envasados más conocidos y consumidos.

3.3.1 Jugo 100% exprimido. (1,13)

Este tipo de jugo envasado contiene 100% de jugo de fruta y es sometido a un proceso industrial y empaquetado que generalmente permite conservar más vitamina C respecto a otro tipo de jugos.

Es un jugo que generalmente se comercializa elaborado en base a naranja y no se añade agua, azúcar ni ningún otro tipo de ingrediente más allá del jugo de fruta exprimido.

3.3.2 Jugo concentrado. (1,13)

Se obtiene sometiendo el jugo de fruta a un proceso térmico con el cual se evapora hasta el 85% de agua, por lo que al envasarse se añade agua, pulpa de fruta, aromas y otras sustancias como conservantes y demás que lo vuelven menos saludable que la opción anterior por ser más artificial.

3.3.3. Néctar. (1,13)

Es un derivado de jugo de fruta que contiene 50% de jugo concentrado más un 50% de agua y azúcar. Tiene una elevada concentración de azúcares simples y sustancias añadidas porque está elaborado en base a jugo concentrado.

Es menos saludable aun porque es más artificial y concentrado en azúcares que los anteriores.

3.3.4. Bebida de frutas. (1,13)

Mal llamada jugo porque solo contiene un 10% de jugo de fruta y el resto es agua con saborizantes, aromatizantes y demás sustancias químicas.

No solo aporta azúcares e ingredientes industriales sino que no posee vitaminas, minerales ni pulpa de fruta, por lo tanto es la opción más artificial de todas.

Lleva el último lugar entre los jugos envasados si buscamos lo más saludable.

El jugo menos escogido dentro de los jugos envasados es precisamente, el más recomendado y saludable como el jugo 100% exprimido y está claro que si bien su mayor costo incide en su elección, no podemos dejar de pensar en la mejor opción entre los jugos envasados.

Lo mejor es lo natural, hecho en casa, pero si se consumen jugos envasados, la opción más saludable por poseer más micronutrientes, menos químicos y azúcares añadidos, es el jugo 100% exprimido.

3.4. JUGO, NECTAR Y BEBIDA DE FRUTAS. (1, 4,13)

Casi nadie sabe diferenciar entre jugos, néctares y bebidas de frutas. Todos sabemos que es mucho más sano y más nutritivo tomar fruta fresca entera incluso que jugos recién exprimidos.

Si comparamos una pieza de fruta con una ración de jugo natural, la fruta fresca tiene un alto contenido en fibra que no conserva el jugo.

Con menos cantidad de fruta nos saciamos por su contenido en fibra, con lo que consumimos menos calorías en una ración.

Los jugos tienen un alto contenido de azúcares, y al consumirse más cantidad en una ración de jugo de frutas que en una pieza de fruta, el índice glucémico de la sangre sube muy rápido.

3.4.1. Ventajas. (1,4, 13)

Son muy nutritivos ya que tienen vitaminas, antioxidantes y minerales como de las frutas que provienen e hidratan muy rápido el cuerpo.

Reponen el organismo rápido después de realizar ejercicio por su contenido de Azúcares.

Dentro de los jugos tenemos claro que los hechos en casa recién exprimidos con frutas de temporada son mejores que los comerciales, pero los jugos envasados hay momentos en que son muy socorridos para el almuerzo de los niños en el colegio, meriendas, excursiones y fuera de casa en general.

Cuando nos apetece un jugo de una fruta fuera de su temporada óptima de sabor y precio.

Cuando son jugos de frutas que no tenemos accesibles o que su precio resulta demasiado alto como para hacer jugos con ellas.

Sabiendo esto, podemos saber qué tipo de productos podemos encontrar en los supermercados y en que debemos fijarnos cuando vamos a comprar jugos.

3.4.2. JUGOS (ZUMOS). (1, 4, 13)

3.4.2.1. NFC (Not From Concentrate). (1, 4, 13)

Jugo exprimido que no proviene de jugo concentrado, se escogen las frutas según su procedencia y el grado de madurez necesario para obtener el jugo con las propiedades organolépticas que busquemos.

Las frutas que se van utilizar para el jugo se lavan, se apartan las que estén en mal estado, muy verdes o muy maduras y se exprimen.

El jugo se centrifuga para quitar restos de piel, semillas y pulpa, se filtra se desairea para evitar que el oxígeno oxide el jugo (pierda vitaminas, cambiara de color y sabor), si así lo queremos añadimos pulpa. Aquí tenemos dos posibilidades:

Pasteurizados.

Durante unos segundos. Se envasa en bolsas de 1000 (refrigeradas para envasarlas en otra planta de envasado) o se envasan directamente sin añadir azúcar ni aromas.

Este jugo siempre se encuentra refrigerado, ya que la pasteurización no permite su conservación fuera del frigorífico. Este jugo es el mejor organolépticamente hablando.

Realmente es jugo y apenas ha perdido vitamina C durante su elaboración, ya que se envasa muy rápido y el pasteurizado no destruye apenas nada.

Es el más caro, se encuentra en la sección de refrigerados, pero hay que comprobar siempre lo que se compra, porque hay jugos a base de concentrado que también los venden refrigerados, lo que no tiene sentido si no se es para cobrarlos con precio superior.

Esterilización o proceso UTH.

Pierde algo más de vitamina C y de sabor y se encuentra en las estanterías normales, no requieren refrigerado por someterse a temperaturas más altas. A veces si suplementan con aroma natural o vitamina C, lo que se debe indicar en el etiquetado.

Nutricionalmente es igual al pasteurizado, ya que si pierde vitamina C, suelen suplementarlo, pero no tienen un sabor tan natural.

3.4.2.2 FC (from concentrate): Jugo preparado a partir de concentrado. (1, 4,13)

Una vez tenemos el jugo, se somete a vacío con calor para evaporar el agua; este concentrado se refrigera o se congela y se utiliza tanto para jugos a base de concentrado, néctares, jaleas y bebidas de frutas.

Esto presenta la ventaja del transporte y abarata el precio del producto final, ya que no se transporta el agua y requiere mucho menos espacio de almacenaje.

En el momento de fabricación del jugo se añade agua potable o mineral según el tipo de jugo, y vitaminas y minerales ya que se ha perdido parte en el proceso de evaporado del agua del concentrado.

En este caso se permite añadir hasta 15g/L de azúcar al jugo sin necesidad de declararlo en la etiqueta.

Los aromas que se añaden son aromas naturales extraídos de frutas de la misma especie.

Lo normal es someterlos a UTH o esterilización, y se venden en los estantes de los supermercados, sin frío, pero hay algún caso que los pasteurizan y los venden en refrigerados, lo que no tiene sentido ya que en el concentrado se ha eliminado el sabor y muchas de propiedades de la fruta, pero también se cobran más caros que si se vendieran en estanterías.

Nutricionalmente son casi iguales a los NFC, solo que lo que han perdido en el camino se les añade.

3.4.3. NECTARES. (1,7)

Por néctares de frutas se entienden el producto pulposo o no pulposo, sin fermentar pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando el jugo de (zumo) de fruta y/o toda la parte comestible molida y/o tamizada de frutas

maduras sanas, concentrado o sin concentrar, con agua, azúcar o miel, y conservado por medios físicos exclusivamente.⁽¹¹⁾

3.4.3.1 Con azúcares añadidos. ^(1,7)

Los néctares se preparan con concentrado de frutas (entre un 20 y un 45% según la fruta de la que venga el concentrado) y agua, y para que tengan un sabor agradable se suele añadir jarabe de glucosa, sacarosa, aromas. Vitaminas.

Hasta un 20% de los azúcares que llevan son añadidos, no proceden de la fruta. Por eso son tan suaves, porque es agua, azúcar y jugo. Llevan mucho contenido de azúcar para niños y adultos.

3.4.3.2 Sin azúcares añadidos. ^(1,7)

Se preparan como los néctares con azúcares añadidos solo que en lugar de añadir jarabe de glucosa, se añaden edulcorantes artificiales. Estos tienen siempre un gusto metálico.

En el envase especificara como reclamo néctar sin azúcar añadido, pero en los ingredientes especificara su composición.

3.4.4. BEBIDAS DE FRUTAS. ^(1, 7)

3.4.4.1 Con azúcares añadidos con o sin gas. ^(1,7)

En este caso llevan un porcentaje de jugo aún más bajo que los néctares, agua, azúcares añadidos, gas (si es el caso), aromas, emulsionantes. Incluso algunos llevan leche en polvo (bebidas de frutas con leche). Es un refresco que no aporta nada más; poco jugo y mucho de todo

Además de las bebidas de frutas con leche están los refrescos de toda la vida y unas bebidas de frutas que suelen estar refrigeradas, sin gas, que suelen venir en botellas de 2 L o en botellas individuales.

3.4.4.2 Sin azúcares añadidos con o sin gas. ^(1,7)

Lo mismo que lo anterior, poco jugo, mucho de todo pero sin azúcar y con edulcorantes. Igual que un refresco se venda o no se venda.

Los etiquetados no siempre son perfectos en cuanto a que se utilizan frases confusas como reclamo o resaltan una característica de este tipo de jugos como si fuera algo extraordinario, cuando no lo es. Pero en los ingredientes si se va encontrar que lleva cada uno.

En eso sí, hay controles muy estrictos, hay que declarar todas las frutas y con un perfil genético se puede ver si es por ejemplo naranja o le añaden jugo de mandarina, con el análisis de isotopos se puede ver si es el azúcar natural de la fruta o añadido, o si realmente no viene concentrado, si se le ha añadido agua.

Las fabricas envasadoras de jugos también controlan mucho su materia prima, concentrados, jugo que no procede de concentrado, azúcares, para con los parámetros de °Brix y acidez mezclar variedades diferentes y lotes de producción distintos para que un tipo de jugo envasado siempre tenga mismo sabor y como en todo, la variedad de fruta que utilizan, puede no ser producida en ese lugar.

Un jugo de naranja tipo valencia, es la variedad, pero las frutas o el jugo pueden venir de otro sitio donde produzcan esa variedad.

Con todo esto ya sabremos qué tipo de jugo nos interesa comprar., los que no vienen de concentrado son más naturales; están más ricos pero son más caros y tienen que tenerlos refrigerados.

Los que son a base de concentrado son más económicos y se conservan más tiempo y sin frio, pero no están ricos ni son tan naturales.

Los néctares y bebidas de frutas llevan más azucares y/o edulcorantes.

3.5. METALES CONTAMINANTES. ⁽¹²⁾

3.5.1 PLOMO. ⁽¹²⁾

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre, su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje y en algunos países, el uso persistente de pinturas y gasolinas con plomo.

Más de tres cuartas partes del consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor.

Sin embargo, este metal también se utiliza en muchos otros productos, como pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería y juguetes, así como en algunos productos cosméticos y medicamentos tradicionales.

También puede contener plomo el agua potable canalizada a través de tuberías de plomo o con soldadura a base de este metal.

En la actualidad, buena parte del plomo comercializado en los mercados mundiales se obtiene por medio del reciclaje.

3.5.2. Toxicidad. ⁽¹²⁾

El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad.

Se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos. Se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo.

El plomo presente en los huesos es liberado hacia la sangre durante el embarazo y se convierte en una fuente de exposición para el feto. No existe un nivel de exposición al plomo que pueda considerarse seguro.

La intoxicación por plomo es totalmente prevenible; para evaluar el grado de exposición humana, se suele medir la concentración de plomo en sangre.

Los niños de corta edad son especialmente vulnerables a los efectos tóxicos del plomo, que puede tener consecuencias graves y permanentes en su salud, afectando en particular al desarrollo del cerebro y del sistema nervioso.

También causa daños duraderos en los adultos, por ejemplo aumentando el riesgo de hipertensión arterial y de lesiones renales.

En las embarazadas, la exposición a concentraciones elevadas de plomo puede ser causa de aborto natural, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso del bebé al nacer y provocar malformaciones leves en el feto.

Las personas pueden verse expuestas al plomo en su puesto de trabajo o en su entorno, principalmente a través de la inhalación de partículas de plomo generadas por la combustión de materiales que contienen este metal (por ejemplo, durante actividades de fundición, reciclaje en condiciones no seguras o decapado de pintura con plomo o al utilizar gasolina con plomo).

La ingestión de polvo, agua o alimentos contaminados (por ejemplo: agua canalizada a través de tuberías de plomo o alimentos envasados en recipientes con esmalte de plomo o soldados con este metal).

Otra posible fuente de exposición al plomo es el uso de determinados productos cosméticos y medicamentos tradicionales.

Los niños de corta edad son particularmente vulnerables porque según la fuente de contaminación de que se trate, llegan a absorber una cantidad de plomo entre 4 y 5 veces mayor que los adultos; por si esto fuera poco, su curiosidad innata y la costumbre, propia de su edad, de llevarse cosas a la boca, los hace más propensos a chupar y tragar objetos que contienen plomo o que están recubiertos de este metal (por ejemplo, tierra o polvo contaminado o escamas de pintura con plomo).

Esta vía de exposición es aún mayor en los niños con ansia persistente y compulsiva de ingerir sustancias no comestibles, que pueden arrancar, y luego tragar, por ejemplo: escamas de pintura de las paredes, los marcos de las puertas o los muebles.

En el Senegal y Nigeria, la exposición a tierra y polvo contaminados por plomo debido al reciclaje de baterías y a actividades mineras ha provocado intoxicaciones masivas por plomo en niños de corta edad, que se han cobrado ya numerosas vidas.

Una vez dentro del cuerpo, el plomo se distribuye hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos, y se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo.

El plomo almacenado en los huesos puede volver a circular por la sangre durante el embarazo, con el consiguiente riesgo para el feto.

Los niños con desnutrición son más vulnerables al plomo porque sus organismos tienden a absorber mayores cantidades de este metal en caso de carencia de otros nutrientes, como el calcio.

Los grupos expuestos a mayor riesgo son los niños de corta edad (incluidos los fetos en desarrollo).

3.5.3 ARSENICO. ⁽⁶⁾

El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre; ampliamente distribuido en todo el medio ambiente, está presente en el aire, el agua y la tierra. En su forma inorgánica es muy tóxico.

La exposición a altos niveles de arsénico inorgánico puede deberse a diversas causas; como el consumo de agua contaminada o su uso para la preparación de comidas, para el riego de cultivos alimentarios y para procesos industriales, así como al consumo de tabaco y de alimentos contaminados.

La exposición prolongada al arsénico inorgánico, principalmente a través del consumo de agua contaminada o comida preparada con esta y cultivos alimentarios regados con agua rica en arsénico puede causar intoxicación crónica. Los efectos más característicos son la aparición de lesiones cutáneas y cáncer de piel.

El arsénico está presente de forma natural en niveles altos en las aguas subterráneas de varios países, es muy tóxico en su forma inorgánica; su mayor

amenaza para la salud pública reside en la utilización de agua contaminada para beber, preparar alimentos y regar cultivos alimentarios.

La exposición prolongada al arsénico a través del consumo de agua y alimentos contaminados puede causar cáncer y lesiones cutáneas. También se ha asociado a problemas de desarrollo, enfermedades cardiovasculares, neurotoxicidad y diabetes.

La intervención más importante en las comunidades afectadas consiste en prevenir que se prolongue la exposición al arsénico implantando un sistema seguro de abastecimiento de agua potable.

3.5.4. Toxicidad. ⁽⁶⁾

Los compuestos de arsénico inorgánico (como los que se encuentran en el agua) son extremadamente tóxicos, en tanto que los compuestos de arsénico orgánico (como los que se encuentran en pescados y mariscos) son menos perjudiciales para la salud. El arsénico existe tanto en forma orgánica como inorgánica.

El arsénico representa una amenaza importante para la salud pública cuando se encuentra en aguas subterráneas contaminadas. Está naturalmente presente en altos niveles en las aguas subterráneas de diversos países, entre ellos la Argentina, Bangladesh, Chile, China, la India, México y los Estados Unidos de América.

Las principales fuentes de exposición son: el agua destinada a consumo humano, los cultivos regados con agua contaminada y los alimentos preparados con agua contaminada.

Los pescados, mariscos, carnes, aves de corral, productos lácteos y cereales también pueden ser fuentes alimentarias de arsénico, aunque la exposición a través de estos alimentos suele ser muy inferior a la exposición a través de aguas subterráneas contaminadas. En el marisco, el arsénico está presente principalmente en su forma orgánica menos tóxica.

El arsénico se utiliza industrialmente como agente de aleación, y también para el procesamiento de vidrio, pigmentos, textiles, papel, adhesivos metálicos, protectores de la madera y municiones. Se emplea asimismo en los procesos de curtido de pieles y, en grado más limitado, en la fabricación de plaguicidas, aditivos para piensos y productos farmacéuticos.

Las personas que fuman tabaco también pueden estar expuestas al arsénico inorgánico que contiene el tabaco natural, ya que las plantas de tabaco absorben esencialmente el arsénico presente de forma natural en el suelo.

Por otro lado, el riesgo de exposición al arsénico era mucho mayor hace unos años, cuando había costumbre de tratarlas con insecticidas a base de arseniato de plomo. Los síntomas inmediatos de intoxicación aguda por arsénico incluyen vómitos, dolor abdominal y diarrea. Seguidamente, aparecen otros efectos, como entumecimiento u hormigueo en las manos y los pies o calambres musculares y, en casos extremos, la muerte.

Los primeros síntomas de la exposición prolongada a altos niveles de arsénico inorgánico (por ejemplo, a través del consumo de agua y alimentos contaminados) se observan generalmente en la piel e incluyen cambios de pigmentación, lesiones cutáneas y durezas y callosidades en las palmas de las manos y las plantas de los pies (hiperqueratosis).

Estos efectos se producen tras una exposición mínima de aproximadamente cinco años y pueden ser precursores de cáncer de piel. Además de cáncer de piel, la exposición prolongada al arsénico también puede causar cáncer de vejiga y de pulmón.

El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC) ha clasificado el arsénico y los compuestos de arsénico como cancerígenos para los seres humanos; el arsénico presente en el agua de bebida también ha sido incluido en esa categoría por el CIIC.

Entre los demás efectos perjudiciales para la salud que se pueden asociar a la ingesta prolongada de arsénico destacan los que siguen: problemas relacionados con el desarrollo, neurotoxicidad, diabetes y enfermedades pulmonares y cardiovasculares. En particular, los infartos de miocardio inducidos por el arsénico pueden suponer una importante causa de aumento de la mortalidad.

En China (Provincia de Taiwán), la exposición al arsénico se ha vinculado a la enfermedad del pie negro, una afección grave de los vasos sanguíneos que causa gangrena; sin embargo, esta enfermedad no se ha observado en otras partes del mundo. Es posible que la malnutrición contribuya a su desarrollo.

El arsénico también se asocia a desenlaces adversos del embarazo y mortalidad infantil, repercute en la salud de los niños, y hay algunas pruebas de que puede tener una influencia negativa en el desarrollo cognitivo.

La contaminación por arsénico de las aguas subterráneas es un problema muy extendido; varias regiones presentan niveles importantes de consumo de agua contaminada. El número de personas expuestas al arsénico en niveles

superiores a los permitidos por las normas nacionales de calidad del agua potable ha disminuido en alrededor de un 40%.

Pese a estos esfuerzos, se estima que el número de personas con riesgo de exposición a concentraciones de arsénico superiores a la norma nacional de 50 µg/litro y al valor guía de la OMS de 10 µg/litro.

Los síntomas y signos asociados a elevados niveles de exposición prolongada al arsénico inorgánico difieren entre las personas, los grupos de población y las zonas geográficas. No existe pues una definición universal de las enfermedades causadas por el arsénico, lo que complica la evaluación de su carga para la salud.

De modo análogo, no existe tampoco un método para distinguir los casos de cáncer causados por arsénico de los inducidos por otros factores, por lo que se carece de una estimación fiable de la magnitud del problema a nivel mundial.

En 2010, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios reevaluó los efectos del arsénico en la salud humana, a la luz de los nuevos datos disponibles. Una de sus conclusiones fue que en el caso de algunas regiones del mundo donde las concentraciones de arsénico inorgánico en el agua de bebida superan los 50-100 µg/litro hay cierta evidencia de efectos adversos.

En otras regiones, donde las concentraciones de arsénico en el agua son elevadas aunque no tanto (10-50 µg/litro) el Comité concluyó que, si bien existe el riesgo de efectos adversos, estos presentarían niveles de incidencia bajos, que serían difíciles de detectar dentro de un estudio epidemiológico.

3.6. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA (EAA). ⁽¹⁴⁾

Espectroscopia de Absorción Atómica fue utilizada por vez primera una técnica analítica, y los principios subyacentes fueron establecidos en la segunda mitad del siglo XIX por Robert Wilhelm Bunsen y Gustav Robert Kirchhoff, ambos profesores de la Universidad de Heidelberg, Alemania.

Fueron dirigidos por sir Alan Walsh en la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), División de Química Física, en Melbourne, Australia.

La forma moderna de la espectroscopia de absorción atómica fue desarrollada en gran parte durante la década de 1950 por un equipo de químicos australianos.

Constituye la técnica más usada en rutina, al ser la más fácil y rápida. En un sistema de premezcla, la muestra es aspirada a través de un nebulizador que genera un aerosol dentro de una cámara de premezcla.

Aquí, el aerosol se mezcla con los gases combustibles y oxidantes (acetileno y aire, usualmente), siendo transportado al cabezal del quemador donde se produce la combustión y atomización de la muestra. La aplicación de la energía calorífica disociará la molécula en los átomos individuales.

El número de átomos del metal formado en estado fundamental, determinará la cantidad de luz absorbida. La concentración se obtendrá al comparar la absorbancia de la muestra problema con la obtenida de concentraciones patrón

conocidas. En este caso, la atomización depende de la temperatura y de la presión parcial de uno o más componentes (productos de combustión) de la llama.

La ionización es también dependiente de la temperatura de la misma forma que la atomización, de tal manera que la temperatura ha de elegirse para que la atomización ocurra rápidamente pero no así la ionización.

Los análisis que se ofrecen incluyen prácticamente todos los elementos de la tabla periódica en una amplia variedad de muestras líquidas y sólidas.

3.6.1. Descripción de EAA. ⁽¹²⁾

Es un método de química analítica cuantificable que está basado en la atomización del analito en matriz líquida y que utiliza comúnmente un nebulizador prequemador (o cámara de nebulización) para crear una niebla de la muestra y un quemador con forma de ranura que da una llama con una longitud de trayecto más larga, en caso de que la transmisión de energía inicial al analito sea por el método de llama.

La niebla atómica queda desolvatada y expuesta a una energía a una determinada longitud de onda emitida ya sea por la llama susodicha, o por una lámpara de cátodo hueco (Hollow Cathode Lamp o HCL) construida con el mismo analito a determinar o una Lámpara de Descarga sin Electrodo (Electrodeless Discharge Lamp o EDL). Normalmente las curvas de calibración no cumplen la ley de Beer-Lambert en su estricto rigor.

La temperatura de la llama es lo bastante alta como para que no mueran los átomos de la muestra de su estado fundamental. El nebulizador y la llama se usan para desolvatar y atomizar la muestra, pero la excitación de los átomos del analito se consigue con el uso de lámparas que brillan a través de la llama a diversas longitudes de onda para cada tipo de analito.

En AA la cantidad de luz absorbida después de pasar a través de la llama determina la cantidad de analito existente en la muestra.

Hoy día se utiliza frecuentemente un horno de grafito (o mufla de grafito) para calentar la muestra a fin de desolvatarla y atomizarla, aumentando la sensibilidad.

El método del horno de grafito también puede analizar algunas muestras sólidas o semisólidas. Debido a su buena sensibilidad y selectividad, sigue siendo un método de análisis comúnmente usado para ciertos elementos traza en muestras acuosas (y otros líquidos). Otro método alternativo de atomización es el generador de hidruros.

3.6.2 Fundamento de EAA. ⁽¹⁴⁾

La espectroscopia de absorción atómica (a menudo llamada espectroscopia AA o AAS, por Atomic Absorption Spectroscopy), es un método instrumental de la química analítica que permite medir las concentraciones específicas de un material en una mezcla y determinar una gran variedad de elementos.

Esta técnica se utiliza para determinar la concentración de un elemento particular (el analito) en una muestra y puede determinar más de 70 elementos diferentes en solución o directamente en muestras sólidas utilizadas en farmacología, biofísica o investigación toxicológica. Constituye la técnica más usada en rutina, al ser la más fácil y rápida.

En un sistema de premezcla, la muestra es aspirada a través de un nebulizador que genera un aerosol dentro de una cámara de premezcla. Aquí, el aerosol se mezcla con los gases combustible y oxidantes (acetileno y aire, usualmente), siendo transportado al cabezal del quemador donde se produce la combustión y atomización de la muestra.

La aplicación de la energía calorífica disociará la molécula en los átomos individuales. El número de átomos del metal formado en estado fundamental, determinará la cantidad de luz absorbida.

La concentración se obtendrá al comparar la absorbancia de la muestra problema con la obtenida de concentraciones patrón conocidas. En este caso, la atomización depende de la temperatura y de la presión parcial de uno o más componentes (productos de combustión) de la llama.

La ionización es también dependiente de la temperatura de la misma forma que la atomización, de tal manera que la temperatura ha de elegirse para que la atomización ocurra rápidamente pero no así la ionización.

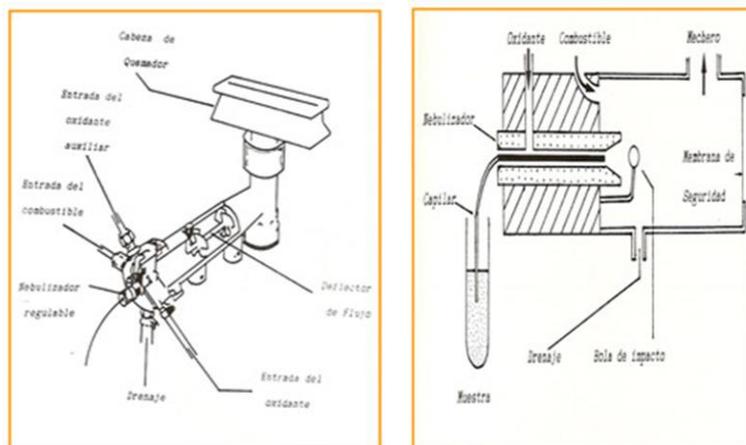


Figura Nº1. Sistema de obtención de átomos en estado fundamental en EA con llama.

3.6.3. DETERMINACION DE METALES POR ABSORCION ATOMICA. ⁽¹⁴⁾

Al suministrar una determinada cantidad de energía a un átomo cualquiera en estado fundamental (E_0), esta es absorbida por el átomo de tal forma que se incrementa el radio de giro de sus electrones de la capa externa llevando al átomo a un nuevo estado energético (E_1) que llamamos excitado.

Cuando este vuelve a su estado fundamental, cede una cantidad de energía cuantitativamente idéntica a su energía de excitación, emitiendo radiaciones a longitudes de onda determinadas.

Cuando los átomos en estado fundamental se encuentran con las mismas radiaciones que ellos mismos son capaces de emitir, se produce una absorción de las mismas, desplazándose el equilibrio hacia la izquierda y pasando los átomos del estado fundamental al excitado.

El fenómeno de absorción de radiaciones a determinadas longitudes de onda en el caso particular en el que el medio absorbente sean los átomos en estado fundamental, se conoce como Espectroscopia de Absorción Atómica.

En EAA se emplean lámparas específicas dependiendo del elemento que se va a determinar. Estas son capaces de emitir una línea atómica característica.

Existen dos tipos fundamentales: lámparas de cátodo hueco (LCH) y lámparas de descargas sin electrodo (EDL). En las LCH, el ánodo y el cátodo se encuentran en un cilindro de vidrio sellado y lleno de neón o argón.

El extremo del cilindro está compuesto de una ventana de cuarzo, transparente a la radiación emitida.

Cuando se aplica una diferencia de potencial entre el ánodo y el cátodo (constituido por el elemento que queremos determinar), algunos de los átomos del gas de relleno se ionizan.

Los iones cargados positivamente se aceleran a través del campo eléctrico y colisionan con el cátodo cargado negativamente, desalojando átomos metálicos individuales del mismo.

Los átomos de metal desalojados son entonces excitados para la emisión por los impactos subsiguientes que tienen con más iones del gas de relleno.

En las EDL, una pequeña cantidad del elemento o sal del mismo, se encuentra sellada en el interior de un bulbo de cuarzo colocado dentro de un cilindro cerámico sobre el que se enrolla la antena de un generador de radio-frecuencia.

Cuando se aplica un campo de radio-frecuencia, la energía asociada a él hará que se vaporicen y exciten los átomos en el interior del bulbo, emitiendo su espectro característico.

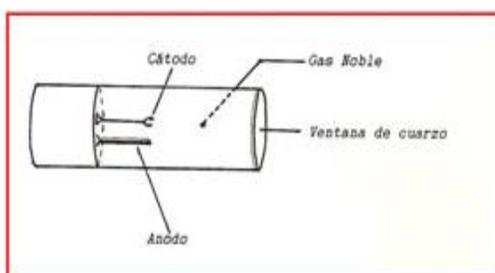


Figura Nº2 Lámpara EAA

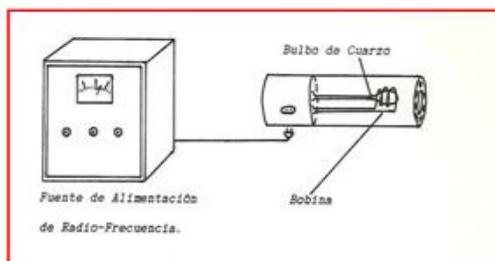


Figura Nº3 Descarga sin electrodos.

3.7 EPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA CON LLAMA (FAAS). ⁽¹⁴⁾

En un atomizador de llama la disolución de la muestra queda nebulizada mediante un flujo de gas oxidante mezclado con el gas combustible y se transforma en una llama donde se produce la atomización.

El primer paso es la desolvatación en el que se evapora el disolvente hasta producir un aerosol molecular sólido finamente dividido. Luego la disociación de la mayoría de estas moléculas produce un gas atómico.

Como primer paso, naturalmente, es necesario obtener una disolución de la muestra, por ejemplo mediante fusión con peróxidos o por digestión ácida.

El aerosol formado por el flujo del gas oxidante, se mezcla con el combustible y se pasa a través de una serie de deflectores que eliminan las gotitas que no sean muy finas.

Como consecuencia de la acción de estas, la mayor parte de la muestra se recoge en el fondo de una cámara y se drena hacia un contenedor de desechos.

El aerosol, el oxidante y el combustible se queman en un mechero provisto de una ranura de 1 mm o 2 de ancho por 5 o 10 mm de longitud.

Estos mecheros proporcionan una llama relativamente estable y larga, estas propiedades aumentan la sensibilidad y la reproducibilidad.

6.8. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCION ATOMICA CON HORNO DE GRAFITO (GFAAS).⁽¹⁴⁾

6.8.1. Principio de la técnica de GFAAS.⁽¹⁴⁾

Es un método instrumental que está basado en la atomización del analito en matriz líquida y que utiliza comúnmente un nebulizador pre-quemador (o cámara de nebulización) para crear una niebla de la muestra y un quemador con forma de ranura que da una llama con una longitud de trayecto más larga, en caso de que la transmisión de energía inicial al analito sea por el método de llama.

La niebla atómica es desolvatada y expuesta a una energía a una determinada longitud de onda emitida ya sea por la dicha llama, o una Lámpara de Cátodo hueco construida con el mismo analito a determinar o una Lámpara de Descarga de Electrones (EDL).

La temperatura de la llama es lo bastante baja para que la llama de por sí no excite los átomos de la muestra de su estado fundamental.

El nebulizador y la llama se usan para desolvatar y atomizar la muestra, pero la excitación de los átomos del analito se hace por el uso de lámparas que brillan a través de la llama a diversas longitudes de onda para cada tipo de analito.

En AA la cantidad de luz absorbida después de pasar a través de la llama determina la cantidad de analito existente en la muestra.

Hoy día se utiliza frecuentemente horno de grafito para calentar la muestra a fin de desolvatarla y atomizarla, aumentando la sensibilidad.

El método del horno de grafito puede también analizar algunas muestras sólidas o semisólidas. Debido a su buena sensibilidad y selectividad, sigue siendo un método de análisis comúnmente usado para ciertos elementos traza en muestras acuosas.

3.9. ESPECTROMETRIA DE ABSORCION ATOMICA CON GENERACION DE HIDRUROS (HG-AAS).^(3,8)

La espectroscopia de Absorción Atómica de Llama (FAAS) es una técnica sencilla, conocida desde hace mucho tiempo y arsenoselectiva, sin embargo, los límites de detección con esta técnica no son lo suficientemente bajos como para llevar a cabo la determinación de arsénico en la mayoría de muestras reales.

El acoplamiento de un generador de Hidruros a un Espectrómetro de Absorción Atómica (GH-AAS). Aporta la sensibilidad requerida.

La técnica de Generador de Hidruro, basada en la reacción de Marsh y Gutzeit en la cual se emplea el Zinc como reductor, se conoce bien desde hace bastantes años.

Ya en 1969, Holak la utilizo para mejorar la determinación de Arsénico, cuya baja longitud de onda (193.7 nm) dificulta su análisis por AAS.

En la actualidad se usa con éxito para reducir los límites de detección.

La técnica de GH-AAS consta de tres etapas fundamentales: La generación y volatilización del hidruro, la transferencia del mismo y su posterior atomización en el espectrómetro de Absorción Atómica.

La generación del hidruro, se consigue, tratando la muestra que contiene arsénico con una disolución de borohidruro de sodio (NaBH_4) en medio ácido (HCl).

Entre los sistemas de generación de Hidruros, los que combinan las ventajas de la inyección en flujo, con la posterior detección por Espectrometría por Absorción Atómica, es de los más usados en la determinación total de arsénico, porque es sensible, rápido y minimiza los efectos de las interferencias, si se lo compara con los métodos tradicionales, además resulta más cómodo de usar y apropiado para el análisis.

Los métodos continuos de análisis (Flow Injection Análisis) se refieren a aquellos procesos analíticos en los que la dilución es bombeada a un separador gas-liquido, donde una corriente de gas inerte (generalmente argón) impulsa el hidruro hacia la llama liberándolo de la disolución.

La atomización del hidruro se realiza en un tubo de cuarzo en forma de "T" que calentado por la llama, aumenta el tiempo de residencia de los átomos y evita la dispersión de mismos y el ruido de fondo.

La señal generada se almacena en un registrador de tipo continuo.

Dado el número de variables que intervienen en los métodos continuos de análisis, uno de los primeros pasos debe ser la optimización de aquellas variables que influyen en la señal analítica que se obtenga.

3.9.1. Fundamento de HG-AAS o HVG- 1. (3,8)

El método de Espectroscopia de Absorción Atómica por Generación de Hidruros consiste en la formación de hidruro con un reductor, en un dispositivo externo generalmente borohidruro.

Los hidruros volátiles son acarreados por una corriente continua de nitrógeno o argón y llevados dentro de una celda de cuarzo que es calentada con una llama aire-acetileno o con un sistema de calentamiento eléctrico.

Estos hidruros volátiles se disocian en átomos libres.

3.9.2. Técnica de Generación de Hidruros. ^(3,8)

Esta técnica es 5 o 10 veces más sensible comparada con el horno de grafito, y sirve para elementos como arsénico, bismuto, selenio, telurio y estaño.

Hay algunos elementos que son difíciles de volatilizar con una llama u horno.

Para estos elementos se utiliza la técnica de generación de vapor, ya sea formando el hidruro metálico del elemento (As, Bi, Sb, Sn, Se y Te) o de directamente vapores como el caso del Hg.

Es posible aislar completamente el elemento o el hidruro del elemento de las sustancias que acompañan la muestra.

Esto tiene como consecuencia que casi no se tengan interferencias por efecto de matriz.

CAPITULO IV
DISEÑO METODOLOGICO

4.0. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO.

Transversal: Esta investigación se realizó en un tiempo determinado y lo que nos interesó fue estudiar el problema en el presente; en el momento que se realizó el estudio.

Experimental: Porque se realizaron análisis químicos a las diferentes marcas de néctares en lata en sus diferentes sabores; que son el objeto de estudio para esta investigación y se hizo uso del laboratorio para el procesamiento de las muestras.

4.2 INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA.

Se realizó en las siguientes bibliotecas:

- Dr. Benjamín Orozco de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Agronomía de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador
- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM)
- Universidad Nueva San Salvador (UNSA)
- Universidad Centro Americana (UCA).
- Internet.

4.3 INVESTIGACION DE CAMPO

Se visitó los supermercados Súper Selectos; primero este por ser uno de los más visitados por la población y luego la Despensa de Don Juan para realizar un sondeo y buscar las marcas de néctares en lata y los sabores que se distribuyen y comercializan en estos lugares.

Luego se entrevistó a los gerentes de los Supermercados antes mencionados con la finalidad de que se nos proporcionara datos estadísticos en cuanto a consumos de estos productos por parte de los clientes; pero se nos fue negado debido a que tienen prohibido divulgar y dar información lo único que si se nos dijo que son productos que tienen mucha demanda.

4.3.1 UNIVERSO.

Todas las marcas de néctares en lata que se comercializan en los supermercados del Distrito dos Zona dos del área metropolitana de San Salvador.

4.3.2 MUESTRA.

Los sabores de néctares en lata de todas las marcas que se comercializan en los supermercados del Distrito Dos Zona dos del área metropolitana de San Salvador.

4.3.6 TIPO DE MUESTREO.

Por conveniencia a las marcas de néctares en lata y los sabores que se comercializan en los supermercados del distrito dos, zona dos del área metropolitana de San Salvador.

4.4. PARTE EXPERIMENTAL.

Se realizó un muestreo por conveniencia del investigador considerando solo las cinco marcas de néctares que distribuyen estos productos en el país; además de la presentación en lata.

Se encontraron cuatro marcas de néctares y un total de diecinueve sabores realizándoles réplicas a las muestras obteniendo un total de 38 lecturas.

Los análisis se realizaron en el laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.

4.4.1 RECOLECCION DE LAS MUESTRAS.

PARTE EXPERIMENTAL.

Reactivos, material y equipo. (Ver anexos N°6)

a) Toma de muestra.

Se identificaron las muestras por marca y sabor y se recolectaron utilizando bolsas grandes y resistentes para transportarlas. Las cuales se identifican por lote, fecha de vencimiento, fecha de fabricación, y supermercado de procedencia, se limpiaron para retirar las partículas de polvo que pudieran estar presente.

Luego se colocaron en hielera para transportarlas al laboratorio de química agrícola de la facultad de ciencias agronómicas de la Universidad de El Salvador para su respectivo análisis.

4.4.2 PREPARACION DE LAS MUESTRAS PARA LA DETERMINACION DE METALES PESADOS (Pb y As).

Parte experimental:

Reactivos, material y equipo. (Ver anexos N°6, 7,8)

DIGESTION HUMEDA ACIDA. ⁽¹⁰⁾

Pesar en balanza analítica 25 g de muestra líquida en beaker de 50 mL, (ya que por ser un líquido viscoso no se tiene pipeta adecuada para medir los volúmenes) y pasarlos a un balón Kjeldahl de 50 ml previamente ambientado (realizándole lavados con ácido nítrico diluido y enjuagado con agua desmineralizada) y agregar 5 perlas de ebullición y Adicionar 10 ml de HNO₃ concentrado, resbalando cuidadosamente por las paredes del balón Kjeldahl.

Evaporar toda el agua que posee la muestra y dejar reposar a temperatura ambiente por dos horas.

Ambientar la muestra a baja temperatura hasta que quede en el matraz 1mL aproximadamente y dejar enfriar.

Adicionar 3 ml de HNO_3 concentrado y volver a digerir a baja temperatura, hasta que se evapore el ácido y quede 1ml aproximadamente y dejar enfriar.

Adicionar 3 ml de HNO_3 concentrado y evaporar hasta que quede 1ml de ácido y dejar enfriar. Esperar hasta que ya no haya vapores.

Adicionar 5 ml de HCL concentrado y evaporar, empezando a baja temperatura y subiéndola gradualmente hasta 150°C .

Dejar evaporar hasta que quede 1ml aproximadamente y dejar enfriar.

Ya frio vertir cuidadosamente el contenido del matraz, a un matraz volumétrico de 50 ml, evitando tanto el derramo como el paso de las perlas de ebullición.

Lavar el balón Kjeldahl con agua desionizada y aforar a 50 ml.

Filtrar a través de papel Watman N°42. Guardar el filtrado en envases de plástico previamente ambientados.

Correr al mismo tiempo un blanco de reactivo (BR) que se evapora de la misma forma pero sin muestra.

4.4.5 DETERMINACION DE PLOMO (Pb). ⁽¹⁷⁾

PARTE EXPERIMENTAL.

Reactivos, material y equipo. (Ver anexos N°6)**4.4.5.1 Preparación de solución estándar para plomo (2.0 ppb, 5.0 ppb, 10.0 ppb) a partir de solución stock de 20 ppb de plomo.**

Transferirlos en alícuotas 10.0 mL, 25.0 mL, 50.0 mL de la solución stock de plomo de 20.0 ppb y colocarlos en balones volumétricos de 100.0 mL cada una. Llevarlos a volumen con agua destilada, aforar y homogenizar.

4.4.5.2 METODO: ABSORCION ATOMICA, HORNO DE GRAFITO (GH-AAS).

Se accedió al programa Wizard del equipo para la cuantificación del plomo, se seleccionará el elemento plomo y el método de adición estándar; se digitarán los parámetros de lectura, se encenderá la lámpara y se dejara estabilizar el equipo por 15 minutos. Se enviarán los parámetros de lectura establecidos hacia el equipo.

La muestra pre-tratada se tomó directamente y se colocó en el automuestreador del equipo, así como los estándares y los reactivos. En la hoja de trabajo del programa se digitaron las posiciones correspondientes en el automuestreador. Se dio start y automáticamente el equipo inicio las lecturas con los estándares para la curva de calibración.

El equipo realizo la lectura de cada muestra; las lecturas se obtuvieron en ppb las cuales fueron comparadas con la de la norma CODEX alimentarius, y se convirtieron a ppm.

Condiciones de lectura.

1. Corriente de lámpara: 283.3 nm.
2. Slit width: 0.7nm
3. RSD: 5

Parámetros de lectura.

1. Longitud de onda: 283.3 nm

2. Tubo: tubo de grafito de alta densidad
3. Volumen de inyección de muestra: 2- 20 μ l
4. Rango de concentración de curva de calibración: 2-20 ppb.

PROCEDIMIENTO.

1. Encender el equipo (Espectrofotómetro de Absorción Atómica con Horno de Grafito), el automuestrador y el Horno de Grafito.
2. Abrir la válvula del cilindro de gas argón.
3. Acceder al programa del equipo (Wizard).
4. Seleccionar el elemento a determinar.
5. Introducir parámetros de lectura, automáticamente el equipo coloca la secuencia de calentamiento de las temperaturas de análisis.
6. Encender la lámpara.
7. Dejar estabilizar el equipo por 15 minutos.
8. Introducir parámetros de lectura.
9. Seleccionar el método de adición estándar.
10. Colocar los estándares.
11. Enviar los estándares establecidos hacia el equipo.
12. En la hoja de trabajo del software digitar las posiciones de las muestras en el automuestrador. En la misma hoja se observa la curva de calibración.
13. Colocar en el automuestrador: blanco, estándares, reactivos y muestra según posiciones correspondientes.
14. Encender el horno y mantener por 10 minutos para estabilizar.
15. Dar start y automáticamente inicia las lecturas.
16. Hacer cálculos.

CURVA DE CALIBRACION.

- 1- Utilizar solución estándar de Pb (20 ppb) para preparar soluciones estándar con concentraciones crecientes entre 2, 5, 10 ppb.

- 2- Agregar 4.0 mL de ácido clorhídrico (1+1).
- 3- Dejar enfriar y llevar a volumen.
- 4- Leer en el equipo.

4.4.6 DETERMINACION DE ARSENICO (As).⁽¹⁷⁾

PARTE EXPERIMENTAL.

Reactivos, material y equipo. (Ver anexos N°6)

4.4.6.1 Preparación de solución estándar para arsénico (1.0 ppb, 2.0 ppb, 5.0 ppb) a partir de solución stock de 20 ppb de arsénico.

Transferir alícuotas 10.0 mL, 25.0 mL, 50.0 mL de la solución stock de arsénico de 20.0 ppb y colocarlas en balones volumétricos de 100.0 mL cada una. Llevar a volumen con agua destilada, aforar y homogenizar.

4.4.6.2 METODO DE ABSORCION ATOMICA CON GENERADOR DE HIDRUROS (HVG-1).

Se accederá al programa Wizard del equipo para la cuantificación del arsénico, se seleccionara el elemento arsénico, se conectara la unidad Generación Vapor de Hidruros (HVG-1), se digitaran los parámetros de lectura, se encenderá la lámpara y se dejara estabilizar el equipo por 15 minutos. Se enviaran los parámetros establecidos hacia el equipo.

De la muestra previamente tratada se tomaran 10 mL y se colocaran en un balón volumétrico de 50 mL luego se le adicionara 1 mL de ácido clorhídrico (1+1), más 2 mL de solución de Yoduro de potasio, se calentaran sin llevar a ebullición y se dejaran enfriar antes de llevar a volumen con agua bidestilada.

Se colocaran tanto las muestras como los estándares en el automuestreador del equipo.

En el HVG-1 se colocaran los reactivos ácido clorhídrico (1+1) y tetrahidroborato de sodio al 0.5 %. En la hoja de trabajo del programa se digitaran las posiciones correspondientes en el automuestreador. Se encenderá la llama y se dejara estabilizar por 10 minutos, se dará start y automáticamente el equipo iniciara las lecturas con los estándares para la curva de calibración.

El equipo realizara las lecturas de cada muestra; las lecturas se obtendrán en unidades ppb las que serán comparadas con la de la norma del CODEX alimentarius, y se convertirán a ppm.

Condiciones de lectura.

1. Corriente de lámpara.
2. Slit width: 0.5 nm
3. Modo de lámpara: BGC – D₂.

Parámetros de lectura.

1. Conectar la unidad de Generador de Vapor de Hidruros (HVG-1) al espectrofotómetro de Absorción Atómica.
2. Longitud de onda: 193.7 nm.
3. Rango de concentración de curva de calibración: 0.5- 5 ppb

PROCEDIMIENTO:

1. Encender: el equipo (Espectrofotómetro de Absorción Atómica con Generador de Vapor Hidruros) automuestreador, la unidad, Generador de Vapor Hidruros (HVG-1).
2. Abrir la válvula del cilindro de gas argón.
3. Acceder al programa del equipo (Wizard).

4. Seleccionar el elemento a determinar.
5. Introducir parámetros de lectura, automáticamente el equipo coloca la secuencia de calentamiento de las temperaturas de análisis.
6. Encender la lámpara.
7. Dejar estabilizar el equipo por 15 minutos.
8. Introducir parámetros de lectura.
9. Colocar los estándares.
10. Enviar los parámetros establecidos hacia el equipo.
11. En la hoja de trabajo del software digitar las posiciones de las muestras en el automuestreador. En la misma hoja se observa la curva de calibración.
12. Colocar el automuestreador: blanco, estándares y muestra según posiciones correspondientes.
13. Colocar en el HVG-1 los reactivos: Tetrahidroborato de Sodio al 0.5% y ácido Clorhídrico (1+1).
14. Encender la llama y mantener por 10 minutos para estabilizar.
15. Dar start y automáticamente inicia las lecturas.
16. Hacer cálculos.

CURVA DE CALIBRACION.

- 1- Usar solución estándar de Arsénico (20 ppb) para preparar soluciones estándar con concentraciones crecientes entre 1, 2,5 ppb.
- 2- Agregar 4.0 mL de ácido clorhídrico (1+1) y 2.0 mL de solución de Yoduro de potasio.
- 3- Calentar sin llevar a ebullición, dejar enfriar y llevar a volumen.
- 4- Leer en el equipo.

CAPITULO V
RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 Diagnosticar por medio de una lista de chequeo las marcas y sabores de néctares en lata que se comercializan en el distrito dos del área metropolitana de san salvador.

Se visitó el Distrito dos del área metropolitana de San Salvador ubicada en la Colonia Buenos Aires tres, Diagonal Centroamérica, Avenida Alvarado, contiguo al Ministerio de Hacienda para conocer la ubicación geográfica del distrito dos.

Luego se visitó la alcaldía de San Salvador ubicada en la Alameda Juan Pablo II, Avenida Cuscatancingo # 320; área de catastro, para solicitar el mapa correspondiente al Distrito dos y así localizar los supermercados ubicados en la zona (Ver anexo N° 1).

Los supermercados localizados en el distrito dos fueron: Despensa de Don Juan los Héroes Metrocentro, Despensa de Don Juan las Terrazas, Despensa de Don Juan Escalón Norte, Súper Selectos San Luis y Súper Selectos Metrocentro.

En estos supermercados se encontraron que las marcas que distribuyen los néctares cuya presentación es en lata son: Del Monte, Kern´ s, Naturas, Petit, Jumex y los sabores encontrados se detallan en el anexo N°2.

Conociendo los sabores que distribuyen estas marcas; se realizó el siguiente cálculo matemático para determinar el tamaño de la muestra.

Fórmula matemática utilizada para la toma de muestra (7)

$$n = \frac{N \sigma^2 Z}{(N - 1) e^2 + \sigma^2 N^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (marcas)

σ = Desviación estándar de la población que generalmente cuando no se tiene su valor suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene, se lo toma en relación al 95% de confianza que equivale a 1.96.

e = Limite aceptable de error muestral que generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0.001) (0.009)

Tabla N°2. Niveles de confianza para el cálculo del tamaño de muestra (7)

| Certeza | 95% | 94% | 93% | 92% | 91% | 90% | 80% | 62.27% | 50% |
|----------------|--------|-------|--------|--------|--------|------|------|--------|--------|
| Z | 1.96 | 1.88 | 1.81 | 1.75 | 1.69 | 1.65 | 1.28 | 1 | 0.6745 |
| Z ² | 3.84 | 3.53 | 3.28 | 3.06 | 2.86 | 2.72 | 1.64 | 1.00 | 0.45 |
| e | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.20 | 0.37 | 0.50 |
| e ² | 0.0025 | 0.036 | 0.0049 | 0.0064 | 0.0081 | 0.01 | 0.04 | 0.1369 | 0.25 |

Para la obtención del tamaño de muestra se realizó según la ecuación utilizada para la determinación del tamaño de muestra.

Teniendo los datos sustituimos en la fórmula de la siguiente manera:

$$\text{Entonces tenemos: } n = \frac{5(0.5)^2 (1.96)^2}{(0.05)^2 (5-1) + (1.96)^2 (0.5)^2}$$

$$n = \frac{5(0.25)(5.8416)}{(2.5)^{03} (4) + (3.84)(0.25)}$$

$$n = \frac{4.802}{0.001 + 0.9604} = \frac{4.802}{0.9704}$$

$$n = 4.94 \approx 5$$

Para el estudio "n" da un valor de n=4.94 que aproximando equivale a cinco muestras (en este caso los sabores) de cada marca seleccionada.

Se obtuvo un valor aproximado de cinco sabores por cada marca; ya que no todas las marcas distribuyen cinco sabores se hicieron réplicas de las lecturas, obteniéndose un total de 38 lecturas.

Ya con este dato se procedió a comprar las muestras visitando en primera instancia el supermercado Super Selectos metrocentro por ser uno de los supermercados de mayor demanda en el país y se compraron las siguientes marcas y sabores: Petit (mango); kern´s (piña y melocotón); Jumex (manzana, fresa-banano), Del monte (piña y melocotón), se consultó si entraban más sabores y se nos indicó que si, pero que en ese momento solo habían en existencia los antes mencionados.

Luego se visitó la Despensa de Don Juan los Héroeos y se compraron las siguientes marcas y sabores: Kern´s (manzana); Jumex (mango), Del Monte (pera y manzana) Naturas (manzana, piña, pera y melocotón); Petit (manzana, piña, pera, durazno). Ver anexo 3.

Tabla N°3. Marcas de Néctares en lata y sabores que se comercializan en los Supermercados del Distrito dos.

| MARCAS | SABORES | Cantidad |
|------------------|-------------------------------------|-----------|
| Del Monte | manzana, Melocotón, Pera, Piña | 4 |
| Kern´s | manzana, Melocotón, Piña | 3 |
| Naturas | manzana, Melocotón, Pera, Piña | 4 |
| Petit | manzana, Durazno, Pera, Piña, Mango | 5 |
| Jumex | manzana, Mango, Fresa-Banano | 3 |
| | | TOTAL: 19 |

Se recogió un total de 19 muestras que fueron trasladadas al Laboratorio de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador para su posterior análisis.

5.2 Cuantificar la presencia de Pb por el método de GFASS a las muestras seleccionadas.

Antes de realizarle los análisis a las muestras obtenidas para identificar metales pesados en este caso Pb se le hizo un tratamiento a la muestra por del método de digestión húmeda acida obteniendo un concentrado final el cual se llevó a volumen y fue el que se utilizó para realizarle los análisis.

Los análisis para Pb fueron por el método de Espectroscopia de Absorción Atómica con Horno de Grafito utilizando longitudes de onda de 283.3 nm.

Para el presente estudio se tomó como referencia la Norma General del Codex Alimentarias para jugos (zumos) de frutas conservados por medios físicos exclusivamente no regulados por normas individuales CODEX Stan 164-1989 (norma mundial) en donde el valor máximo permitido para Pb es de 0.3 mg/kg.

En las tabla N°4 se detallan los resultados de laboratorio para Pb y los resultados promedios de las lecturas de Pb para las marcas y sabores en estudio así como la cantidad de Pb que se encuentra en el contenido de una lata de néctar de acuerdo a su marca y sabor, para lo cual fue necesario pesar en gramos solo el líquido de cada lata y luego convertirlo a kilogramos y multiplicarlo por el resultado de la lectura para Pb para cada muestra y así obtener el valor en mg de Pb que contiene cada lata de volumen de 330 mL de diferente sabor. Ver anexo N°10 para los cálculos.

Se puede observar en la tabla N°4 que los pesos de los volúmenes gramos de los néctares en lata de cada sabor son variables ya que debido a la consistencia de los líquidos se pudo apreciar que unos eran más fluidos, otros más viscosos, unos más densos y otros más espesos. Podría deberse a la naturaleza de cada fruta, ya que probablemente al extraerles el jugo unos quedan unos más espesos y el contenido de pulpa es más en unos que en otros.

Tabla N°4. Resultados obtenidos de la cuantificación de Pb por marca y sabor.

| MARCAS | Identificación de muestras (sabores) | Pb(mg/kg) | | Pb(mg/kg) Promedio | Peso lata de Néctar (g) (330 ml= 11 oz) | Contenido de Pb (mg) en una lata de néctar | | Límite máximo de Pb (mg/kg) Según CODEX Alimentarius 164-1989 (Norma mundial) |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|---|--|-------------------------|---|
| | | mx ₁ | mx ₂ | | | mx ₁ | mx ₂ | |
| NATURAS | Manzana | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 335.289 | 1.676445 ⁻⁰³ | 1.676445 ⁻⁰³ | 0.3 |
| | Melocotón | <0.001 | 0.001 | 0.001 | 335.293 | <3.35293 ⁻⁰⁴ | <3.35293 ⁻⁰⁴ | |
| | Pera | 0.015 | 0.015 | 0.015 | 335.288 | 6.70576 ⁻⁰⁴ | 6.70576 ⁻⁰⁴ | |
| | Piña | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 335.283 | <3.25283 ⁻⁰⁴ | <3.35283 ⁻⁰⁴ | |
| PETIT | Manzana | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 335.936 | 2.687488 ⁻⁰³ | 3.023424 ⁻⁰³ | |
| | Pera | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 335.940 | 1.6797 ⁻⁰³ | 1.6797 ⁻⁰³ | |
| | Durazno | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 335.946 | 2.351622 ⁻⁰³ | 2.351622 ⁻⁰³ | |
| | Piña | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 335.939 | 1.679695 ⁻⁰³ | 1.679695 ⁻⁰³ | |
| | Mango | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 335.945 | 1.679725 ⁻⁰³ | 1.679725 ⁻⁰³ | |
| DEL MONTE | Manzana | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 344.97 | 1.034910 ⁻⁰³ | 1.034910 ⁻⁰³ | |
| | Melocotón | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 344.91 | <3.4491 ⁻⁰⁴ | <3.4491 ⁻⁰⁴ | |
| | Pera | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 344.95 | 3.4495 ⁻⁰⁴ | 3.4495 ⁻⁰⁴ | |
| | Piña | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 344.95 | 1.72435 ⁻⁰³ | 1.72495 ⁻⁰³ | |
| JUMEX | Manzana | 0.002 | 0.003 | 0.0025 | 353.725 | 7.07745 ⁻⁰⁴ | 1.768665 ⁻⁰³ | |
| | Fresa-banano | 0.006 | 0.005 | 0.0055 | 353.733 | 1.768665 ⁻⁰³ | 2.122398 ⁻⁰³ | |
| | Mango | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 353.735 | <3.53735 ⁻⁰⁴ | <3.53735 ⁻⁰⁴ | |
| KERN'S | Manzana | 0.019 | 0.018 | 0.037 | 446.914 | 8.491366 ⁻⁰³ | 8.044452 ⁻⁰³ | |
| | Melocotón | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 446.923 | 4.46923 ⁻⁰⁴ | 4.46923 ⁻⁰⁴ | |
| | Piña | 0.017 | 0.015 | 0.016 | 446.924 | 7.597708 ⁻⁰³ | 6.70386 ⁻⁰³ | |

Como podemos apreciar en los resultados no se ha llegado a superar las deficiencias que se tienen en el control de calidad a la hora de producir estos alimentos ya que la contaminación por trazas de metales es notoria.

Se ha evidenciado que aunque las cantidades de metales pesados sean escasas estas pueden provocar enfermedades crónicas; ya que no existe un nivel de exposición al Pb que sea seguro.

Los niños de corta edad son especialmente vulnerables a los efectos tóxicos del Pb, que pueden tener consecuencias graves y permanentes en su salud, afectando en particular el desarrollo del cerebro y del sistema nervioso.

El Pb también causa daños duraderos en los adultos, por ejemplo aumentando el riesgo de hipertensión arterial y lesiones renales.

En las embarazadas, la exposición a concentraciones elevadas de Pb puede ser causa de aborto natural, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso al nacer, y provocar malformaciones leves en el feto.

No son productos inocuos con los que estamos tratando, su acumulación en el organismo hace que la exposición a dosis bajas a largo plazo a través de los alimentos o el agua de lugar a la expresión de una intoxicación crónica.

Es más común que la intoxicación por Pb se de por acumulación lenta con el paso del tiempo. Esto ocurre por exposición repetitiva a pequeñas cantidades de este elemento.

Se cree que las cantidades pequeñas en los adultos no son dañinas, sin embargo, incluso los niveles bajos de Pb pueden ser peligrosos para los bebés y los niños.

El Pb se distribuye en el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo.

El hueso es el territorio preferente de acumulación del Pb en sustitución de calcio y aunque no cause allí ningún problema, puede ser origen de reaparición de toxicidad crónica por movilización hacia la sangre y demás órganos.

El Pb presente en los huesos es liberado hacia la sangre en mujeres embarazadas y se convierte en una fuente de exposición para el feto.

Se considera que una concentración sanguínea de Pb normal en la población no especialmente expuesta es de 10 µg/dL como máximo y el nivel a partir del cual hay que tomar medidas en los niños es de 10 – 14 µg/dL, aunque México modificó la norma de salud que reduce drásticamente el nivel de Pb en la sangre para proteger a niños y mujeres embarazadas.

El 1 de septiembre de 2017, entro en vigor la modificación de la norma oficial mexicana NOM-199-SSA-2000 Salud Ambiental, niveles de Pb en sangre y acciones como criterios para proteger la salud de la población no ocupacionalmente que establece 5 µg/ dL (5 microgramos de plomo por decilitro de sangre) como nivel de acción para proteger niños y mujeres embarazadas o en periodo de lactancia. La norma previa establecía un nivel criterio de 10 µg/ dL.

La absorción gastrointestinal depende de la solubilidad, del tipo de sal y del tamaño de las partículas de Pb. Los adultos no absorben por esta vía más de 20-30% de la dosis ingerida pero en los niños se alcanza hasta un 50%

Así la vida media del Pb en la sangre es 25 días en el adulto; 10 meses en el niño (exposición natural); 90 días en el hueso trabecular y 10-20 años en el cortical.

Atraviesa la barrera hemato- encefálica con mayor facilidad en los niños y se concentra en la sustancia gris. También atraviesa la placenta.

Las alteraciones del desarrollo psicomotor en los niños, relacionados con exposiciones a bajas dosis de Pb están condicionadas por la mayor permeabilidad del toxico.

Como se puede apreciar, las muestras analizadas el 100% de los resultados se mantienen por debajo de lo que establece la normativa utilizada de referencia; pero esto no quiere decir que estos productos se puedan ingerir con tranquilidad ya que por la naturaleza del metal con el que estamos tratando aunque sea cantidad pequeña siempre nos traerá complicaciones a medida que se aumente su ingesta por su capacidad de acumularse en el organismo.

El volumen que contiene una lata de néctar es de 330.0 mL equivalente a 11 onzas, lo que significa cuatro veces lo que debería tomar un niño según las recomendaciones pediátricas; ya que en la practica el consumidor se ingiere todo el contenido de la lata.

Sería bueno monitorear los niveles de Pb en la sangre de la población, especialmente entre los más vulnerables a la exposición del toxico como son los niños, las mujeres embarazadas y la población en condiciones de pobreza y desnutrición y de esta manera obtener resultados de la presencia y acumulo de este metal en la población.

A continuación se calculara la cantidad de Pb promedio según los datos de laboratorio según las muestras analizados y también la cantidad de Pb que estarían aportando al organismo estos productos suponiendo que se consumiera una lata de néctar a diario por un periodo de 12 años.

Para sacar el promedio de Pb en mg solo se sumara los valores de la mx_1 y la mx_2 y se dividirá entre dos y ese será el valor promedio para cada muestra.

Tabla N°5. Promedios de Pb en mg contenidos en una lata de 330 mL.

| MARCAS | SABOR | Promedio de Pb en mg en una lata de néctar de 330mL |
|------------------|--------------|---|
| Naturas | manzana | 1.676445×10^{-3} |
| | melocotón | $<3.35293 \times 10^{-4}$ |
| | pera | 6.070576×10^{-4} |
| | piña | 3.30283×10^{-4} |
| Petit | manzana | $<2.855456 \times 10^{-3}$ |
| | pera | 1.6797×10^{-3} |
| | durazno | 2.351622×10^{-3} |
| | piña | 1.679695×10^{-3} |
| | mango | 1.679725×10^{-3} |
| Del Monte | manzana | 1.03491×10^{-3} |
| | melocotón | 3.4491×10^{-4} |
| | pera | 3.4495×10^{-4} |
| | piña | 1.734225×10^{-3} |
| Jumex | manzana | 1.2382575×10^{-3} |
| | Fresa-banano | 1.9455315×10^{-3} |
| | mango | 3.53735×10^{-4} |
| Kern's | manzana | 8.26909×10^{-3} |
| | melocotón | 4.46923×10^{-4} |
| | piña | 7.150784×10^{-3} |

Con los resultados promedios de Pb en una lata de 330 mL de cada sabor en estudio y suponiendo que una persona consume una lata de néctar de 330 mL diariamente de los néctares que se analizaron tendríamos el siguiente aporte de Pb por parte de estos productos a nuestro organismo en un año tomando en cuenta que este metal tiene la propiedad de acumularse en el organismo.

Tabla N°6. Cantidad de Pb en gramos que estaría aportando al organismo si se consumiera una lata de néctar en por un año.

| MARCAS | SABOR | Pb en mg (1 año) |
|------------------|--------------|---------------------|
| Naturas | manzana | 0.60 |
| Petit | manzana | 1.02 |
| | durazno | 0.84 |
| | piña | 0.60 |
| | mango | 0.60 |
| Del Monte | manzana | 0.37 |
| | piña | 0.60 |
| Jumex | manzana | 0.44 |
| | Fresa-banano | 0.70 |
| Kern´s | manzana | 2.94 |
| | piña | 2.57 |

Como podemos observar en la tabla N°6 en el término de un año lo que se estaría aportando de Pb al organismo si se estuviera consumiendo diariamente estos productos.

Los de sabor manzana y piña de la marca Kern´s concentran más de este metal; luego le seguirían los de sabor manzana y durazno de la marca Petit; continuaría el de sabor fresa- banano de la marca Jumex; los sabores manzana de la marca Naturas; piña y mango de la marca Petit y sabor piña de la marca Del Monte estarían concentrando la misma cantidad de Pb quedando en último lugar el sabor manzana de la marca Jumex y sabor manzana Del Monte.

Se puede ver que los valores en un año son mayores a los que establece la norma que es de 0.3 mg.

Tabla N°7. Cantidad de Pb en gramos que aportaría al organismo al consumir diariamente una lata de néctar de 330 mL por un año.

| MARCAS | SABOR | MES | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Naturas | Manzana | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | melocotón | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | Pera | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.01 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.24 |
| | Piña | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| Petit | manzana | 0.08 | 0.17 | 0.25 | 0.34 | 0.43 | 0.51 | 0.60 | 0.68 | 0.77 | 0.86 | 0.94 | 1.02 |
| | Pera | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | durazno | 0.07 | 0.14 | 0.21 | 0.28 | 0.35 | 0.42 | 0.49 | 0.56 | 0.63 | 0.70 | 0.77 | 0.84 |
| | Piña | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | mango | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| Del Monte | manzana | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.12 | 0.15 | 0.20 | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.34 | 0.37 |
| | melocotón | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | Pera | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | Piña | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| Jumex | manzana | 0.03 | 0.07 | 0.11 | 0.14 | 0.18 | 0.22 | 0.26 | 0.30 | 0.33 | 0.37 | 0.41 | 0.44 |
| | *fres-ban | 0.06 | 0.12 | 0.97 | 0.23 | 0.29 | 0.35 | 0.41 | 0.47 | 0.52 | 0.58 | 0.64 | 0.70 |
| | mango | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.13 |
| Kern's | manzana | 0.25 | 0.50 | 0.74 | 0.99 | 1.24 | 1.49 | 1.74 | 1.98 | 2.23 | 2.48 | 2.73 | 2.98 |
| | melocoton | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.15 | 0.16 |
| | Piña | 0.21 | 0.42 | 0.64 | 0.85 | 1.07 | 1.28 | 1.50 | 1.71 | 1.93 | 2.14 | 2.35 | 2.57 |

*fres-ban= fresa – banano.

Tabla N°8. Cantidad de Pb en gramos que aportaría al organismo al consumir diariamente una lata de néctar de 330 mL por doce años.

| MARCAS | SABOR | AÑOS | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| naturas | manzana | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.41 | 3.02 | 3.62 | 4.22 | 4.83 | 5.43 | 6.03 | 6.64 | 7.24 |
| | melocoton | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 1.09 | 1.08 | 1.21 | 1.33 | 1.45 |
| | pera | 0.24 | 0.48 | 0.72 | 0.96 | 1.21 | 1.45 | 1.69 | 1.93 | 2.17 | 2.41 | 2.65 | 2.90 |
| | piña | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.47 | 0.59 | 0.71 | 0.83 | 0.95 | 1.07 | 1.19 | 1.31 | 1.43 |
| Petit | manzana | 1.02 | 2.05 | 3.08 | 4.11 | 5.14 | 6.17 | 7.19 | 8.22 | 9.25 | 10.28 | 11.31 | 12.33 |
| | pera | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.42 | 3.02 | 3.63 | 4.23 | 4.84 | 5.44 | 6.04 | 6.65 | 7.26 |
| | durazno | 0.84 | 1.69 | 2.54 | 3.39 | 4.23 | 5.08 | 5.93 | 6.77 | 7.62 | 8.46 | 9.31 | 10.16 |
| | piña | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.42 | 3.02 | 3.63 | 4.23 | 4.84 | 5.44 | 6.04 | 6.65 | 7.26 |
| | mango | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.42 | 3.02 | 3.63 | 4.23 | 4.84 | 5.44 | 6.04 | 6.65 | 7.26 |
| Del monte | manzana | 0.37 | 0.74 | 1.11 | 1.49 | 1.86 | 2.23 | 2.60 | 2.98 | 3.35 | 3.72 | 4.09 | 4.47 |
| | melocoton | 0.12 | 0.24 | 0.37 | 0.50 | 0.62 | 0.74 | 0.87 | 0.99 | 1.11 | 1.24 | 1.36 | 1.49 |
| | pera | 0.12 | 0.24 | 0.37 | 0.50 | 0.62 | 0.74 | 0.87 | 0.99 | 1.11 | 1.24 | 1.36 | 1.49 |
| | piña | 0.62 | 1.25 | 1.87 | 2.50 | 3.12 | 3.74 | 4.37 | 4.99 | 5.62 | 6.24 | 6.87 | 7.49 |
| Jumex | manzana | 0.44 | 0.92 | 1.34 | 1.78 | 2.23 | 2.67 | 3.12 | 3.56 | 4.01 | 4.46 | 4.90 | 5.35 |
| | *fres-ban | 0.70 | 1.40 | 2.10 | 2.80 | 3.50 | 4.20 | 4.90 | 5.60 | 6.30 | 7.00 | 7.70 | 8.40 |
| | mango | 0.13 | 0.25 | 0.38 | 0.51 | 0.64 | 0.76 | 0.89 | 1.02 | 1.15 | 1.27 | 1.40 | 1.53 |
| Kern's | manzana | 2.98 | 5.95 | 8.93 | 11.90 | 14.88 | 17.86 | 20.83 | 23.81 | 26.79 | 29.73 | 32.74 | 35.72 |
| | melocoton | 0.16 | 0.32 | 0.48 | 0.64 | 0.80 | 0.96 | 1.13 | 1.29 | 1.45 | 1.61 | 1.77 | 1.93 |
| | piña | 2.57 | 5.15 | 7.72 | 10.30 | 12.87 | 15.44 | 18.02 | 20.59 | 23.17 | 25.74 | 28.32 | 30.89 |

*fres- ban= fresa – banano.

Al observar la tabla N°8 podemos apreciar que las concentraciones de Pb que estarían aportando al organismo estos productos por doce años son altos y se estarían viendo efectos pronunciados a causa del Pb que se estuviera acumulando en el organismo.

Tomando en cuenta que también son productos que contienen elevadas cantidades de azúcar. Ahora veremos las cantidades de azúcar que se estarían consumiendo en un año asumiendo que se ingiere una lata de néctar diariamente, tomando en cuenta que estas latas contienen 41 gramos de azúcar en un volumen de 330 mL.

Tabla N°9. Cantidad de azúcar que se estuviera consumiendo si se ingiriera una lata de néctar diaria por un año.

| Gramos en una lata de 330 mL | Gramos de azúcar consumidos en un año | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | 1m | 2m | 3m | 4m | 5m | 6m | 7m | 8m | 9m | 10m | 11m | 12m |
| 41g | 123 | 246 | 369 | 492 | 615 | 738 | 861 | 984 | 1107 | 1230 | 1353 | 1476 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Como se puede observar las cantidades de azúcar que se estaría aportando una lata de néctar son elevadas; sobrepasando las cantidades que necesita el cuerpo al ingerir una lata de cualquier sabor de néctar estaría aportando al organismo 170 calorías.

Al hablar de 41gramos de azúcar quiere decir que estaríamos ingiriendo 11 $\frac{1}{4}$ de cucharaditas de azúcar que corresponden a las pequeñas para el café que tiene menor capacidad o 2 $\frac{3}{4}$ cucharadas soperas tomando en cuenta que cada alimento tiene dimensiones, peso propio y diferente volumen.

La OMS recomienda reducir el consumo al 10% de la ingesta calórica al día. La recomendación de la Asociación Americana del Corazón es una ingesta al día

máximo de 100 calorías para mujeres y 150 calorías para hombres. Esto representa máximo 6 cucharaditas de azúcar al día equivalente a 24 gramos.

Entre menor azúcar añadida se consume el impacto sobre la salud será mejor ya que muchos alimentos contienen azúcar escondida. En lo posible es evitar el consumo de bebidas edulcoradas con azúcar.

Entre los efectos perjudiciales a la salud por la ingesta desmedida de azúcar podemos mencionar problemas metabólicos, resistencia a la insulina, diabetes, obesidad y caries.

5.3 Determinar la presencia de As por el método de GH-ASS en las muestras seleccionadas.

Antes de realizarle los análisis a las muestras de néctares en lata para identificarle As se le hizo un tratamiento a la muestra por el método de digestión húmeda ácida obteniéndose un concentrado final el cual se llevó a volumen y fue el que se utilizó para realizarle los análisis.

Fueron sometidas a Espectroscopia de Absorción Atómica con Generador de Hidruros para determinarle el As; utilizando longitudes de onda 193.7 nm. A las lecturas se les realizaron replicas obteniendo un total de 38.

Para el presente estudio se tomó como referencia la Norma General del Codex Alimentarias para jugos (zumos) de frutas conservados por medios físicos exclusivamente, no regulados por normas individuales CODEX Stan 164-1989 (norma mundial) en donde el valor máximo permitido para As es de 0.2 mg/kg.

En la siguiente tabla se representan los valores de As obtenidos al realizarle los análisis a las muestras, así como el resultado promedio de estos valores y el contenido de As en gramos en una lata de néctar y su respectivo sabor (ver cálculos en anexo N°10).

Tabla N°10. Resultados obtenidos de la cuantificación de As por marca y sabor.

| MARCAS | Identificación de muestras (sabores) | As (mg/kg) | | As (mg/kg) Promedio | Peso lata de Néctar (g) (330 ml =11 oz) | Contenido de As (mg) en una lata de néctar | | Límite máximo de As(mg/kg) CODEX Alimentarius 164-198 (Norma mundial) |
|-----------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|---|--|-------------------------|---|
| | | mx ₁ | mx ₂ | | | mx ₁ | mx ₂ | |
| NATURAS | Manzana | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 335.289 | 1.6764445 ⁰³ | 1.6764445 ⁰³ | 0.2 |
| | Melocotón | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 335.293 | 3.25293 ⁰⁴ | 3.35293 ⁰⁴ | |
| | Pera | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 335.288 | 6.70576 ⁻⁰⁴ | 6.70576 ⁻⁰⁴ | |
| | Piña | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 335.283 | 3.25283 ⁻⁰⁴ | 3.35283 ⁻⁰⁴ | |
| PETIT | Manzana | 0.008 | 0.009 | 0.0085 | 335.936 | 2.687488 ⁻⁰³ | 3.023424 ⁻⁰³ | |
| | Pera | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 335.940 | 1.6797 ⁻⁰³ | 1.6797 ⁻⁰³ | |
| | Durazno | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 335.946 | 2.351622 ⁻⁰³ | 2.351622 ⁻⁰³ | |
| | Piña | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 335.939 | 3.35939 ⁻⁰⁴ | 3.35939 ⁻⁰⁴ | |
| DEL MONTE | Mango | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 335.945 | 6.71899 ⁻⁰⁴ | 6.71899 ⁻⁰⁴ | |
| | Manzana | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 344.97 | 1.034910 ⁻⁰³ | 1.034910 ⁻⁰³ | |
| | Melocotón | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 344.91 | 3.4491 ⁻⁰⁴ | 3.4491 ⁻⁰⁴ | |
| | Pera | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 344.95 | 3.4495 ⁻⁰⁴ | 3.4495 ⁻⁰⁴ | |
| JUMEX | Piña | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 344.95 | 3.4487 ⁻⁰⁴ | 3.4487 ⁻⁰⁴ | |
| | Manzana | 0.003 | 0.004 | 0.0025 | 353.725 | 1.061175 ⁻⁰⁴ | 1.061175 ⁻⁰⁴ | |
| | Fresa-banano | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 353.733 | 1.414932 ⁻⁰⁴ | 1.414932 ⁻⁰⁴ | |
| KERN'S | Mango | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 353.735 | 3.53735 ⁻⁰⁴ | 3.53735 ⁻⁰⁴ | |
| | Manzana | 0.017 | 0.018 | 0.037 | 446.914 | 7.597538 ⁻⁰³ | 8.044614 ⁻⁰³ | |
| | Melocotón | 0.019 | 0.019 | 0.019 | 446.923 | 8.491539 ⁻⁰³ | 8.491537 ⁻⁰³ | |
| | Piña | 0.014 | 0.014 | 0.014 | 446.924 | 6.256936 ⁻⁰³ | 6.256936 ⁻⁰³ | |

Al observar los datos anteriores los valores de As son inferiores a los que establece la normativa utilizada que es de 0.2mg/ Kg.

De acuerdo con la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA), los metales se encuentran en el medio ambiente y son absorbidos por las plantas en su proceso de maduración. Particularmente en aire, agua y suelo.

Debido a que el As se encuentra naturalmente en el ambiente, se estaría expuesto a cierta cantidad, a través de los alimentos, el agua potable o el aire que se respira.

Si se ingiere As en alimentos o agua; la mayor parte puede pasar rápidamente a la corriente sanguínea.

Los efectos sobre la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa va depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, la presencia de otras sustancias químicas, así como de las características y de los hábitos de la persona.

La OMS fija el límite máximo de As en agua en 10 $\mu\text{g/L}$, aunque es frecuente que el agua subterránea exceda mucho esta concentración. Los compuestos de As se han empleado como plaguicidas en la agricultura.

Se absorbe por todas las vías aunque la preferente es la vía digestiva con una eficacia superior del 90%.

La concentración considerada normal en sangre es inferior a 5 $\mu\text{g/L}$. El aclaramiento desde la sangre se produce en tres fases; la primera rápida con una desaparición del 90% en 2-3 horas, la segunda de hasta 7 días; y la tercera más lenta.

Los néctares deberían limitarse o incluso no consumirlos. Es importante evitar darles a los niños menores de 1 año cualquier tipo de estas bebidas. Después de esa edad, las cantidades máximas diarias son; niños de 1 a 3 años, 4 onzas (120 ml); niños de 4 a 6 años, 6 onzas (180 ml); 7 años y mayores 8 onzas.

Aunque las mejores opciones para los bebés siempre serán la leche materna o fórmula infantil; para niños mayores agua y leche baja en grasa.

Hay muchos factores que determinan si la exposición a As lo afectara. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y la manera como entro en contacto con esta sustancia.

También se debe de considerar otras sustancias químicas a las que se está expuesto y factores como la edad, estilo de vida y condición de salud.

El As abandona el cuerpo a través de la orina. La mayoría del As abandona el cuerpo en unos días, pero una cantidad permanecerá en el cuerpo durante meses o más tiempo.

Se sabe que el As es un veneno para el ser humano. Dosis altas de 60,000ppb en el agua pueden ser fatales. Si se ingieren niveles más bajos 300 y 30,000 ppb en el agua potable, puede sufrir de irritación del estómago y los intestinos, acompañado de dolor de estómago, náuseas, vómitos y diarreas; otros efectos: reducción en la producción de glóbulos rojos y blancos y puede causar fatiga, ritmo cardíaco anormal, daños de los vasos sanguíneos (lo que produce contusiones) y alteraciones de la función de los nervios (lo que produce sensación de hormigueo en las manos y los pies).

El efecto más característico de la exposición oral prolongada de As es un cuadro de alteraciones en la piel. Estas incluyen un oscurecimiento en la piel y la aparición de pequeños callos o verrugas en las palmas de las manos, la planta de los pies y el torso, a menudo asociado con alteraciones en los vasos sanguíneos de la piel.

También se puede desarrollar cáncer de piel, aumenta el riesgo de padecer cáncer del hígado, la vejiga y los pulmones.

Como los niños tienden a comer o beber una menor variedad de alimentos que los adultos, la ingestión de jugos o fórmulas infantiles preparadas con agua

contaminada con As puede representar una fuente de exposición significativa. Pueden sufrir efectos similares a los adultos expuestos.

Si bien la mayoría de los riesgos se deben a la exposición a largo plazo; es aconsejable limitar la ingesta de alimentos que contienen elementos pesados y limitar o dejar de consumir jugos y néctares de frutas debido al contenido de azúcar que contienen.

De acuerdo a los resultados de laboratorio y los calculados en la tabla N°10 se calculara los promedios de As en mg que contiene una lata de 330 mL.

Tabla N°11. Cantidad promedio de As en una lata de néctar de 330 mL.

| MARCAS | SABOR | Promedio de As en mg en una lata de néctar de 330mL |
|------------------|--------------|---|
| Naturas | manzana | 1.676445×10^{-3} |
| | melocotón | $<3.25293 \times 10^{-4}$ |
| | pera | 6.070576×10^{-4} |
| | piña | 3.35283×10^{-4} |
| Petit | manzana | $<2.855456 \times 10^{-3}$ |
| | pera | 1.6797×10^{-3} |
| | durazno | 2.351622×10^{-4} |
| | piña | 3.35939×10^{-3} |
| | mango | 6.71899×10^{-4} |
| Del Monte | manzana | 1.03491×10^{-3} |
| | melocotón | 3.4491×10^{-4} |
| | pera | 3.4495×10^{-4} |
| | piña | 3.4487×10^{-4} |
| Jumex | manzana | 1.061175×10^{-4} |
| | Fresa-banano | 1.414932×10^{-4} |
| | mango | 8.491539×10^{-3} |
| Kern's | manzana | 7.521076×10^{-3} |
| | melocotón | 8.491537×10^{-3} |
| | piña | 6.256936×10^{-3} |

Con los datos anteriores se calculara la cantidad de As que estaría aportando al organismo si se consumiera diariamente una lata de néctar de las muestras analizadas durante un año y por 12 años.

Tabla N°12. Cantidad de As en gramos que aportaría al organismo si se consumiera diariamente una lata de néctar de 330 mL por un año.

| | | MES | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| MARCAS | SABOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| naturas | manzana | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | melocotón | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | pera | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.24 |
| | piña | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| Petit | manzana | 0.08 | 0.17 | 0.26 | 0.34 | 0.43 | 0.51 | 0.60 | 0.68 | 0.77 | 0.86 | 0.94 | 1.03 |
| | pera | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | durazno | 0.07 | 0.14 | 0.21 | 0.28 | 0.35 | 0.42 | 0.49 | 0.56 | 0.63 | 0.70 | 0.78 | 0.85 |
| | piña | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | mango | 0.02 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.12 | 0.14 | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.24 |
| Del monte | manzana | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.12 | 0.15 | 0.19 | 0.22 | 0.25 | 0.28 | 0.31 | 0.34 | 0.37 |
| | melocotón | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | pera | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | piña | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| Jumex | manzana | 0.003 | 0.006 | 0.009 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.001 |
| | *fres-ban | 0.004 | 0.008 | 0.013 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| | mango | 0.25 | 0.51 | 0.76 | 1.02 | 1.27 | 1.53 | 1.78 | 2.04 | 2.09 | 2.55 | 2.80 | 3.06 |
| Kern's | manzana | 0.22 | 0.45 | 0.68 | 0.90 | 1.13 | 1.35 | 1.60 | 1.80 | 2.03 | 2.26 | 2.48 | 2.71 |
| | melocoton | 0.25 | 0.51 | 0.76 | 1.02 | 1.27 | 1.53 | 1.78 | 2.04 | 2.29 | 2.55 | 2.80 | 3.05 |
| | piña | 0.19 | 0.37 | 0.56 | 0.75 | 0.93 | 1.13 | 1.31 | 1.50 | 1.70 | 1.88 | 2.06 | 2.25 |

*Fres-ban=fresa- banano.

Tabla N°13. Cantidad de As en gramos que aportaría al organismo si se consumiera diariamente una lata de néctar de 330 mL durante un año.

| | | AÑOS | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| MARCAS | SABOR | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Naturas | manzana | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.41 | 3.02 | 3.62 | 4.22 | 4.83 | 5.43 | 6.03 | 6.64 | 7.24 |
| | melocoton | 0.12 | 0.23 | 0.35 | 0.47 | 0.58 | 0.70 | 0.82 | 0.94 | 1.05 | 1.17 | 1.29 | 1.40 |
| | pera | 0.24 | 0.48 | 0.72 | 0.96 | 1.21 | 1.45 | 1.70 | 1.93 | 2.17 | 2.41 | 2.65 | 2.90 |
| | piña | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 0.96 | 1.09 | 1.21 | 1.33 | 1.45 |
| Petit | manzana | 1.03 | 0.24 | 3.08 | 4.11 | 5.14 | 6.17 | 7.19 | 8.22 | 9.25 | 10.30 | 11.31 | 12.33 |
| | pera | 0.60 | 1.21 | 1.81 | 2.42 | 3.02 | 3.63 | 4.23 | 4.84 | 5.44 | 6.05 | 6.65 | 7.26 |
| | durazno | 0.85 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 1.080 | 0.72 | 0.85 | 0.97 | 1.09 | 1.22 | 1.33 | 1.45 |
| | piña | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 0.96 | 1.08 | 1.20 | 1.32 | 1.44 |
| | mango | 0.24 | 0.48 | 0.72 | 0.96 | 1.20 | 1.44 | 1.68 | 1.92 | 2.16 | 2.40 | 2.64 | 2.88 |
| Del Monte | manzana | 0.37 | 0.74 | 2.22 | 1.48 | 1.85 | 2.22 | 2.59 | 2.96 | 3.33 | 3.70 | 4.07 | 4.44 |
| | melocoton | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 0.96 | 1.08 | 1.20 | 1.32 | 1.44 |
| | pera | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 0.96 | 1.08 | 1.20 | 1.32 | 1.44 |
| | piña | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.72 | 0.84 | 0.96 | 1.08 | 1.20 | 1.32 | 1.44 |
| Jumex | manzana | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.12 |
| | *fres-ban | 0.05 | 0.01 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 | 0.60 |
| | mango | 3.06 | 6.12 | 9.18 | 12.24 | 15.30 | 18.36 | 21.42 | 24.48 | 27.54 | 30.60 | 33.66 | 36.72 |
| Kern's | manzana | 2.71 | 5.42 | 8.13 | 10.84 | 13.55 | 16.26 | 18.97 | 21.68 | 24.39 | 27.10 | 29.81 | 32.52 |
| | melocoton | 3.05 | 6.10 | 9.15 | 12.20 | 15.25 | 18.30 | 21.35 | 24.40 | 27.45 | 30.50 | 33.55 | 36.60 |
| | piña | 2.25 | 4.50 | 6.75 | 9.00 | 11.25 | 13.50 | 15.75 | 18.00 | 20.25 | 22.50 | 27.75 | 27.00 |

*fres-ban= fresa – banano.

Al observar la tabla N°13 podemos apreciar que las concentraciones de As que estarían aportando al organismo estos productos durante doce años son altos y se estarían viendo efectos pronunciados a causa del compuesto que se está ingiriendo ya que se estuviera acumulando en el organismo.

Al ver los valores vemos que se estarían alcanzando niveles letales de As en el organismo lo cual sería bueno tomar muestras sanguíneas e investigar los niveles alcanzados en sangre de los consumidores.

5.4 Comparar los resultados obtenidos de Pb y As con los que establece el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.48:08 para contaminantes.

En la tabla N°4 se puede observar los resultados de los análisis de néctares en lata de los diferentes sabores que ninguno sobrepasa el valor que establece la norma mundial para Pb que es de 0.3 mg/kg de muestra.

Al comparar los resultados promedios de las muestras analizadas, se puede ver que estos valores no sobrepasan los establecidos por la normativa del Codex Alimentarius para Pb, siendo la concentración promedio más alta de 0.037 mg/kg y la concentración promedio más baja <0.001mg/kg.

En la tabla N°10 se puede observar los resultados de los análisis de néctares en lata de los diferentes sabores que ninguno de los valores presentados sobrepasa el valor que establece la norma mundial para As que es de 0.2 mg/kg.

Al comparar los resultados promedios de las muestras analizadas, se puede ver que estos valores no sobrepasan los establecidos por la normativa del Codex Alimentarius para As, siendo la concentración promedio de As más alta 0.037 mg/kg y la concentración promedio más baja de arsénico <0.001 mg/kg.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. En El Salvador no se cuenta con una legislación que regule el contenido de Pb y As en los néctares en lata que se comercializan según las normativas investigadas.
2. De acuerdo a los análisis realizados a los néctares en lata estos presentan valores de Pb según los establecidos por la norma que se tomó como referencia para el estudio ya que no sobrepasan la concentración máxima permisible para Pb que es de 0.3 mg/kg.
3. De acuerdo a los análisis realizados a los néctares en lata estos presentan valores de As según los establecidos por la norma que se tomó como referencia para el estudio ya que no sobrepasan la concentración máxima permisible para As que es de 0.2 mg/kg.
4. Del Pb que se ingiere vía oral a través de los alimentos el 10% queda depositado en el organismo del adulto y puede incrementar hasta un 50% en los niños; acumulándose y con el tiempo ocasionar graves daños a la salud.
5. El ser humano en cualquier etapa de la vida puede ser vulnerable y susceptible al consumir regularmente alimentos aun con pequeñas cantidades de estos elementos aumentando el riesgo a la salud de padecer: cáncer de vejiga, diabetes tipo dos, enfermedades cardiovasculares, renales y pulmonares.
6. Todas las marcas analizadas cumplen con los valores establecidos con la normativa usada como referencia que es la del Codex Alimentarius 164-1989.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Que la Defensoría Para el Consumidor (DPC) lleve un control en el comercio informal ya que se distribuyen y comercializan productos de dudosa procedencia, esto para determinar si exceden los límites máximos permisibles de metales pesados como As y Pb y si cumplen con las condiciones de almacenamiento para este tipo de productos.
2. Que la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) elabore una norma con los metales pesados que podrían estar presentes en estos alimentos y los valores permitidos.
3. Que el Ministerio de Salud Pública (MINSAL) realice análisis a los néctares en lata u otros productos y los de a conocer a la población y además dé a conocer a los consumidores lo que ocasionaría la ingesta prolongada de estos alimentos y el impacto en la salud.
4. Promover que se limite o se dejen de consumir estos productos tanto en adultos como niños debido a los graves daños que pudieran ocasionar la ingesta prolongada de estas bebidas.
5. Que los padres de familia deben de tener normas estrictas con los alimentos que den a sus hijos, llevando un mejor control en lo que consumen; prefiriendo ante todo los alimentos más naturales en lo posible descartando en lo posible los alimentos con conservantes o muy procesados y limitando el consumo de alimentos procesados.
6. Que los fabricantes establezcan normas para la elaboración y control sus productos y no esperar que la FDA (Food and Drug Administration que en español es Administración de Alimentos y Medicamentos) establezca

normas para la elaboración de alimentos; deben tener mecanismos más estrictos de control de calidad que garanticen alimentos más naturales sin contenido de metales pesados.

7. Que en futuras investigaciones se realicen análisis de Pb a las frutas con que se elaboran estos productos, a las aguas utilizadas para la elaboración y las cañerías donde se transportan estas aguas; asimismo los materiales en que envasan estos productos, en este caso las latas.
8. Que se realicen más investigaciones en los néctares en diferentes presentaciones y hacerles análisis tanto de Pb como de As.
9. Limitar el consumo de jugos y néctares de frutas esto debido también al alto contenido de azúcar que contienen.

BIBLIOGRAFIA

1. Barry, L. Programa Conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias Comisión del Codex Alimentarius. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Organización Mundial de la Salud.
2. Bembibre, Cecilia. (2011, Abril). Definición de Bebida. (Acceso: julio de 2017). Disponible en; <https://www.definicion-abc.com/general/bebida.php>
3. Cadena, A.; Nieto, A.; Velasco, E.; Espectroscopia de Absorción atómica en horno de grafito y generador de hidruros (Acceso: julio de 2017). Disponible en: Tic.uis.edu.co> billboard > Exposición.
4. Carmen. (2015, Febrero). como diferenciar zumo, néctar y bebida de frutas. (Acceso: Julio de 2017). Disponible en; www.puestoma2tazas.com
5. Diario oficial (diario23 de mayo-2008.indd). (Acceso 1 de agosto de 2017). Disponible en: <https://defensoria.gob.sv>>2015/04>11...
6. García, L. (2007, Nov.). Control de riesgos derivados de la exposición a arsénico a través del agua y los alimentos y mitigación de la exposición. Quito Ecuador. (Acceso: Julio de 2017). Disponible en; <https://contamet.files.wordpress.com>>ars
7. <http://www.Monografias.com/trabajos15/plomo/plomo.shtml#ixzz2tn7> o Ta YLX
8. Lara, J. (2012, Abril). Que es el néctar de fruta? (Acceso: julio de 2017). Disponible en: <https://www.vitonica.com>>alimentos>q....

9. Morán, E., Giménez., Benítez, M, Garro, O.(2017,julio).Determinación de arsénico en agua Espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros (HG -ASS) (Acceso: julio de 2017). Disponible en: www.unne.edu.ar/cyt/cy/08-exacta.
10. Muñoz de Chávez, Miriam. (2010).Composición de alimentos. Segunda edición. México. Mc Graw Hill.
11. Norma general del Codex para zumos (jugos) de frutas conservados por medios físicos exclusivamente, no regulados por normas individuales (CODEX STAN). (Acceso 1de agosto de 2017). Disponible en; [www.alimentos argentinos.gob.ar/stan](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/stan)
12. Organización Mundial de la Salud. Intoxicación por plomo y salud (OMS). Disponible en ww.who.int/int/mediacentre/factsheets/fs379/es/gua.
13. Revista educativa Tipos de Jugos. Obtenido en fecha (2017, Julio), Desde el sitio web; <https://www.tiposde.com/jugos.html>
14. Ribon, B.(mariabegona.ribon@uva.es).(2017.Julio).Espectroscopia de absorción atómica .correo electrónico enviado a: Laboratorio de Técnicas Instrumentales UVA. (Instrumentales. es) (Acceso 1de agosto de 2017). Disponible en; mariabegona.ribon@uva.es
15. Sidney, W. (1984).Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. Arlington Virginia. USA. Association of Official Analytical Chemistry.

16. Shimadzu Corporation, Atomic Absorption Spectrophotometry Cookbook, Section 6 Kyoto, Japan; Pag. 15
17. Shimadzu Corporation, Atomic Absorption Spectrophotometer AA-7000 Series Instruction Manual, Kyoto, Japan.

ANEXOS

ANEXO N°1
MAPA DE UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL DISTRITO DOS ZONA DOS
DEL MUNICIPIO DE SAN SALVADOR

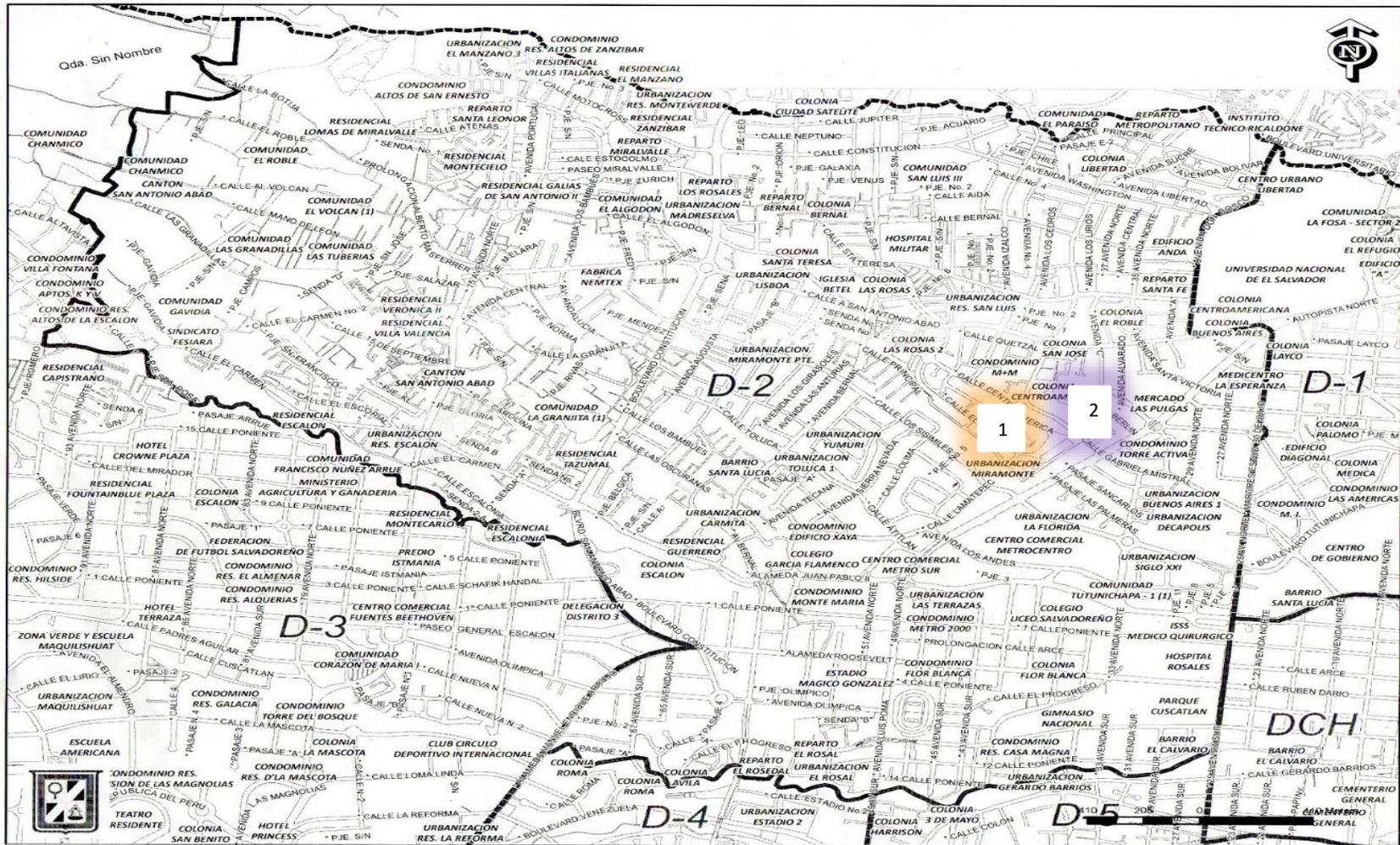


Figura N° 4. Mapa de ubicación: 1-Superseletores metrocentro; 2- Despensa de Don Juan los Héroes.

ANEXO N°2
MARCAS Y SABORES DE NECTARES QUE SE COMERCIALIZAN EN LOS
SUPERMERCADOS DEL DISTRITO DOS DEL MUNICIPIO DE SAN
SALVADOR

Tabla N°14. Supermercados localizados en el Distrito dos y marcas, sabores de néctares en lata que comercializan.

| Supermercados | Marcas | Sabores |
|--|---------------|-------------------------------------|
| Dispensa de Don Juan los Héroes (metrocentro) | Del Monte | manzana, pera |
| | Kern´s | manzana |
| | Naturas | manzana, melocotón, piña, pera |
| | Petit | manzana, melocotón, piña, pera |
| | Jumex | Fresa-banano |
| Dispensa de Don Juan las Terrazas | Del Monte | manzana, pera |
| | Kern´s | manzana |
| | Naturas | manzana, melocotón, piña, pera |
| | Petit | manzana, melocotón, piña, pera |
| | Jumex | fresa-banano |
| Dispensa de Don Juan Escalón Norte | Del Monte | manzana, pera |
| | Kern´s | manzana |
| | Naturas | manzana, melocotón, piña, pera |
| | Petit | manzana, melocotón ,piña, pera |
| | Jumex | fresa- banano |
| Super Selectos San Luis | Del Monte | manzana, melocotón, pera, piña |
| | Kern´s | manzana, melocotón, pera, piña |
| | Naturas | manzana, melocotón, pera, piña |
| | Petit | manzana, durazno, pera, piña, mango |
| | Jumex | manzana, mango, fresa-banano |
| Super Selectos Octava etapa (metrocentro) | Del Monte | manzana, melocotón, pera, piña |
| | Kern´s | manzana, melocotón, piña |
| | Naturas | manzana, melocotón, pera, piña |
| | Petit | manzana, durazno ,pera, piña, mango |
| | Jumex | manzana, mango, fresa-banano |

ANEXO N°3
MUESTRAS DE NECTARES EN LATA POR SABOR Y
MARCAS ANALIZADAS



Figura N°5. Néctares en lata marca Del Monte y Kern's.



Figura N°6. Néctares en lata marca Naturas y Petit.



Figura N°7. Néctares en lata marca Jumex.

ANEXO N°4
ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA (EAA)
SHIMADZU AA-7000



Figura N°8. Sistema computarizado con el Programa Wizard para la elaboración de la curva de calibración de las muestras.



Figura N°9. Espectrofotómetro de Absorción Atómica (EAA) para Llama (FAAS) y Horno de Grafito (GFAAS).



Figura N°10. Automuestreador del equipo EAA



Figura N°11. Sistema Generador de Hidruros (GHAAS)



Figura N°12. Disolución de Borohidruro de Sodio en medio Acido (HCl) para conseguir la generacion del hidruro.

ANEXO N°5
CALCULOS PARA LA PREPARACION DE LA CURVA DE ESTANDAR DE
PLOMO Y ARSENICO

CALCULOS PARA LA PREPARACION DE LA CURVA DE ESTANDAR DE PLOMO

Preparación de solución stock de Pb 20 ppb

A partir del estándar de 1000 ppb se prepara una solución stock de 20 ppb de la siguiente manera:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$
$$V_1 = \frac{(20 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(1000 \text{ ppb})} = 2.0 \text{ mL}$$

PREPARA DE CURVA DE ESTANDARES

A partir de la solución stock de 20ppb se preparan los siguientes estándares

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Estandar de 2 ppb de Pb

$$V_1 = \frac{(2 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 10 \text{ mL}$$

Estandar de 5ppb de Pb

$$V_1 = \frac{(5 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 25 \text{ mL}$$

Estandar de 10 ppb de Pb

$$V_1 = \frac{(10 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 50 \text{ mL}$$

CALCULOS PARA LA PREPARACION DE LA CURVA DE ESTANDAR DE ARSENICO.

Preparación de solución stock de As 20 ppb

A partir del estándar de 1000 ppb se prepara una solución stock de 20 ppb de la siguiente manera:

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$V_1 = \frac{(20 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(1000 \text{ ppb})} = 2.0 \text{ mL}$$

PREPARA DE CURVA DE ESTANDARES

A partir de la solución stock de 20ppb se preparan los siguientes estándares

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

Estandar de 1 ppb de As

$$V_1 = \frac{(1.0 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 5 \text{ mL}$$

Estandar de 2ppb de As

$$V_1 = \frac{(2.0 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 10 \text{ mL}$$

Estandar de 5 ppb de As

$$V_1 = \frac{(5.0 \text{ ppb})(100 \text{ ml})}{(20 \text{ ppb})} = 25 \text{ mL}$$

ANEXO N°6
EQUIPO, MATERIAL Y REACTIVOS

MATERIALES

Agitadores de vidrio

Aro metálico

Balones volumétricos 50, 100,200 mL

Buretas 50, 100 mL

Embudo de vidrio

Espátula

Guantes

Papel Watman B-40

Papel glassine

Pinzas para buretas

Pinzas de extensión

Pinzas de soporte

Pipetas volumétricas de10, 20 mL

Probetas de 25 mL

Soporte metálico

Vasos de precipitado 25, 50, 100,250 mL

Pizeta plástica

EQUIPO

Balanza Analítica

Balanza Granataria

Hot Plate

Mufla

Espectrofotómetro de Absorción Atómica Shimadzu AA-7000

Horno de Grafito GFA- 7000

Unidad de Generador de Vapor de Hidruros

REACTIVOS

Acido Clorhídrico

Acido Nítrico

Agua Destilada

Solución Estándar de Plomo

Solución Estándar de Arsénico

Solución de Nitrato de Paladio

Solución de Yoduro de Potasio

Solución de Tetrahidrobtorato de Sodio 0.5%

ANEXO N°7
PREPARACION DE REACTIVOS

PREPARACION DE REACTIVOS

- Solución de Yoduro de Potasio.

Pesar 20 g de Yoduro de potasio y disolver en 100 mL de agua.

- Solución de Tetrahidroborato de sodio (0.5 P/V)

Pesar 2.5g de Tetrahidroborato de sodio y disolver en 500 mL de solución de hidróxido de sodio 0.1 M

- Solución de Nitrato de paladio (II) (10 ppm de Pd)

Disolver 0.108 g de Nitrato de paladio en 10 mL de ácido nítrico (1+1) y

Después llevar a 500 mL con agua, agregar agua a 20 mL de esta solución y llevar a 200 mL

ANEXO N°8
ESQUEMAS DE PREPARACION DE LA MUESTRA
(DIGESTION HUMEDA ACIDA)
PARA DETERMINAR METALES PESADOS

Preparación de la muestra para la determinación de metales pesados.
(Digestión húmeda ácida)

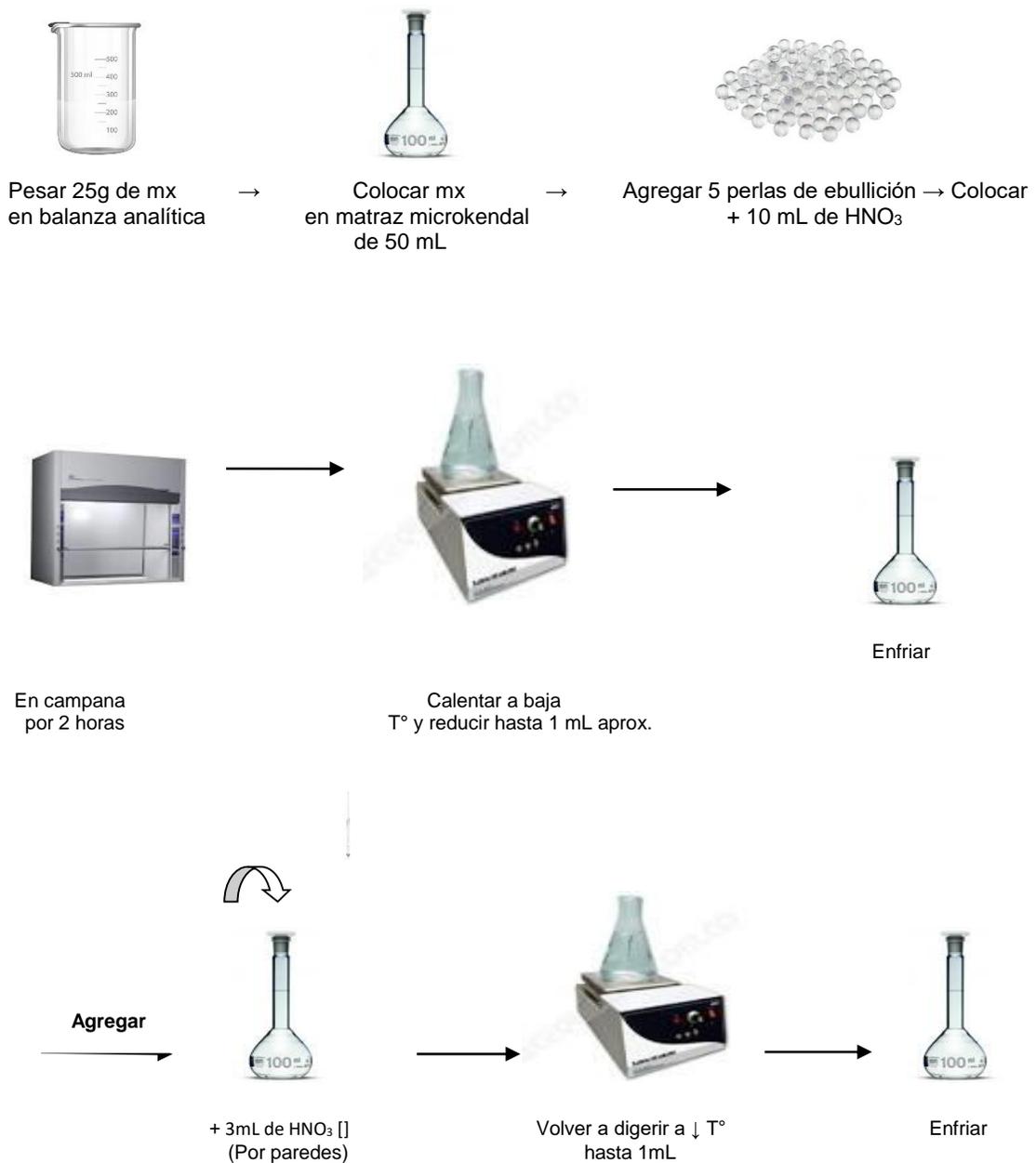


Figura N°13. Esquema de preparación de la muestra para la determinación de Pb y As.

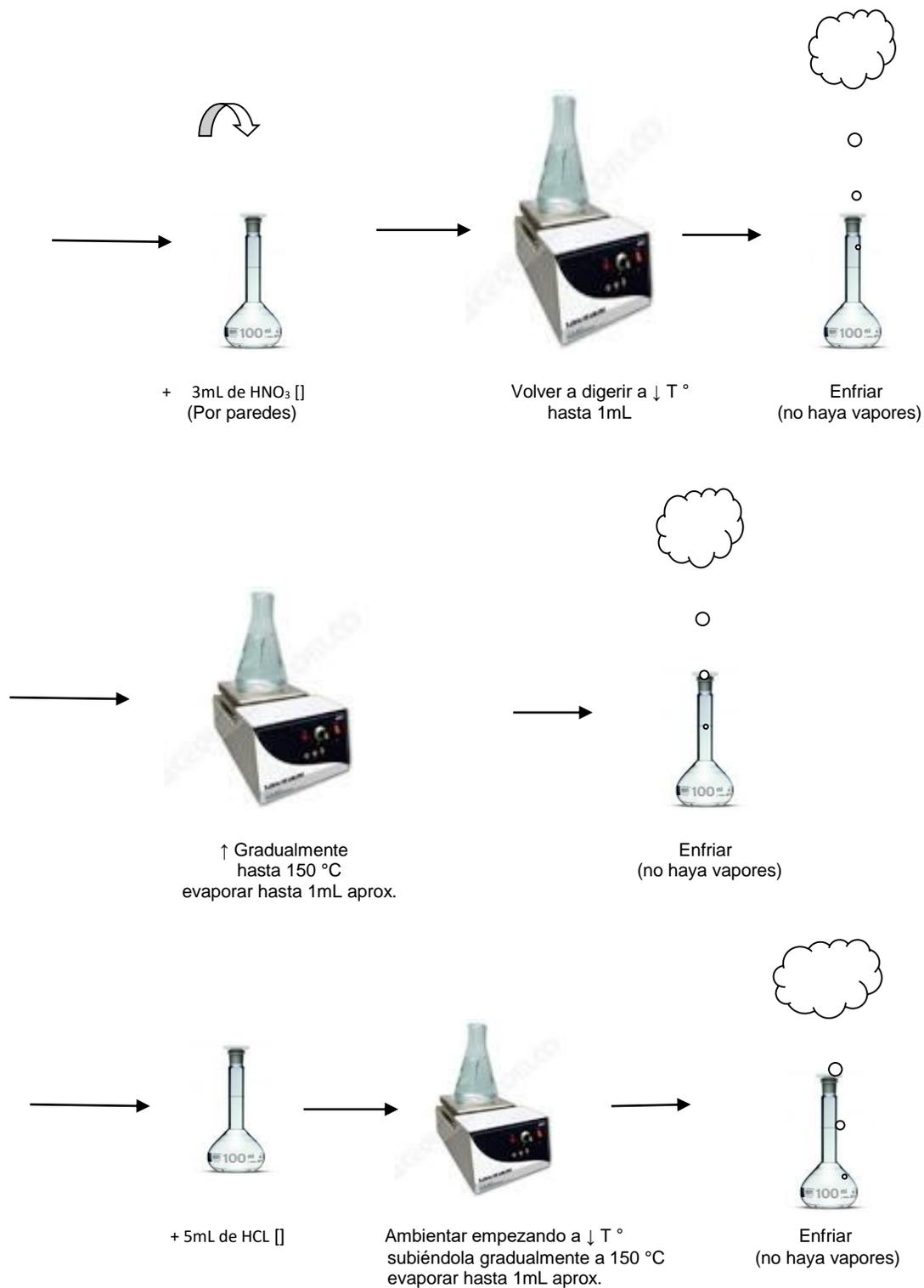


Figura N° 14. Continuación esquema de la preparación de la muestra para la determinación de Pb y As.

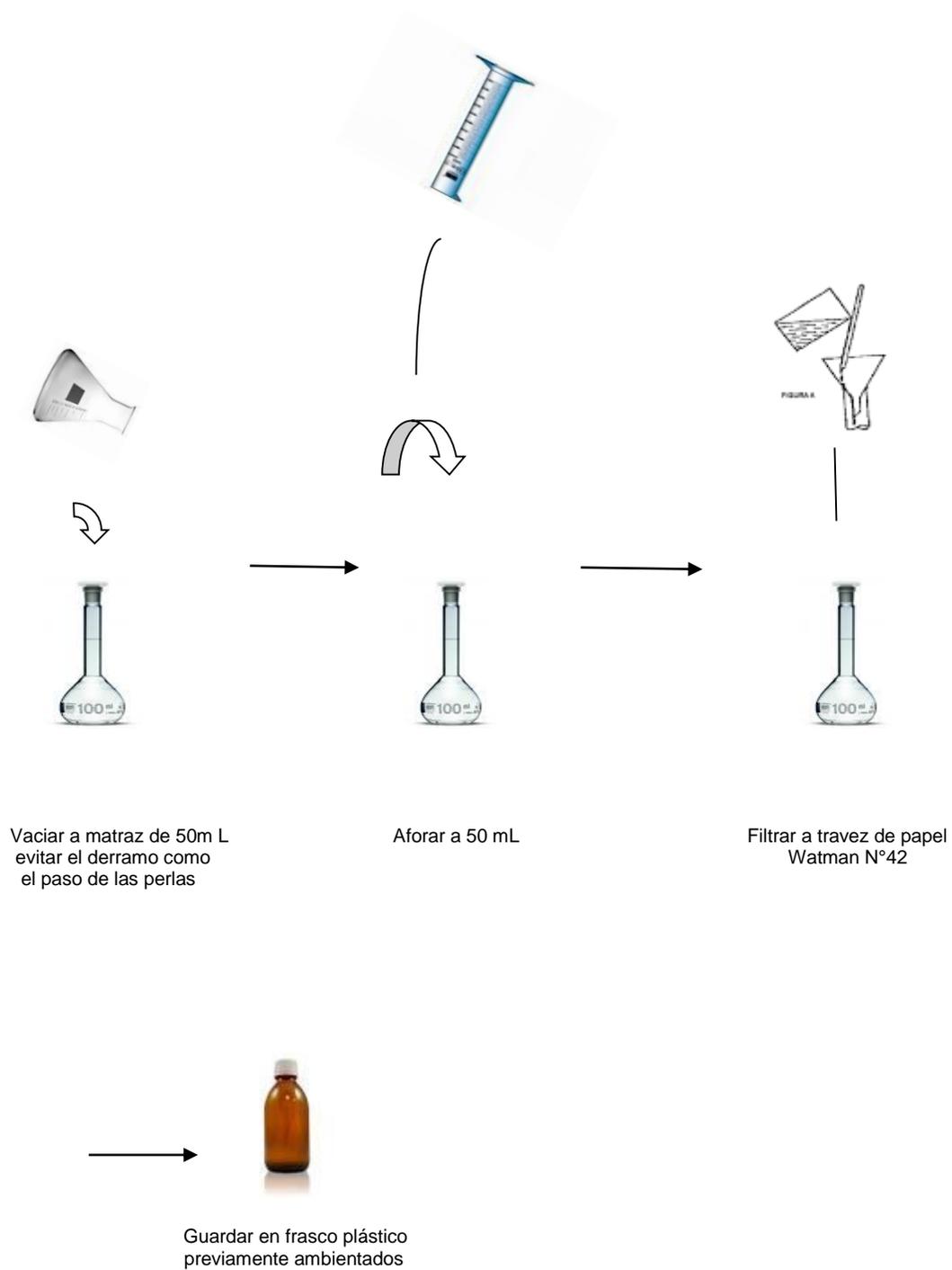


Figura N°15. Continuación esquema de la preparación de la muestra para la determinación de Pb y As.

ANEXO N°9
ESQUEMAS PARA LA PREPARACION DE SOLUCIONES A PARTIR
DE ESTANDARES DE PLOMO Y ARSENICO

Transferir 10.0 mL, 25.0 mL, 50.0 mL de solución stock de 20 ppb de plomo a frascos volumétricos de 100 mL, aforar con agua bidestilada y mezclar. Se obtienen concentraciones de 2.0, 5.0, 10.0 ppb de plomo respectivamente.

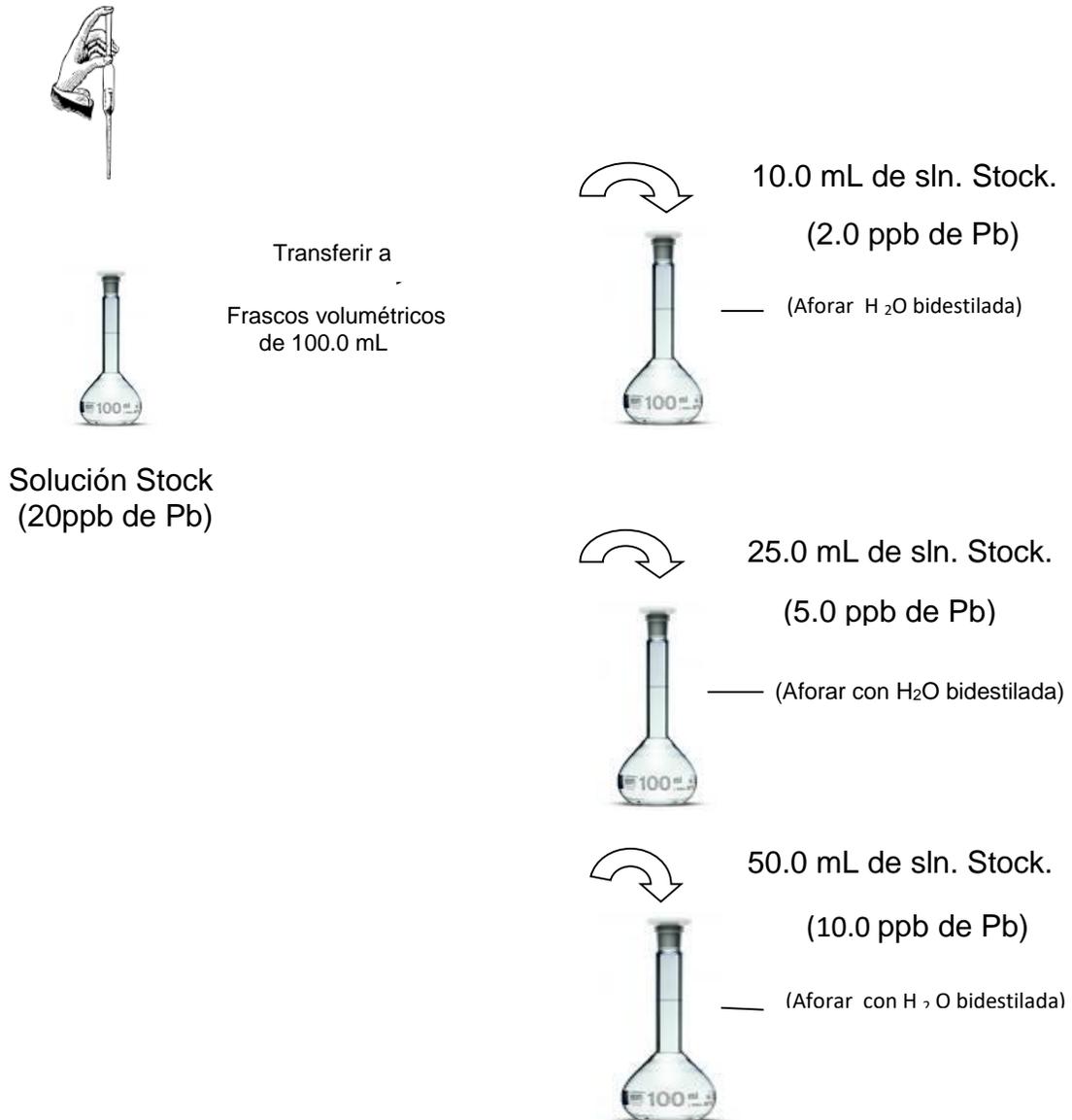


Figura N°16. Preparación de soluciones a partir de estándar de Pb. ⁽¹⁶⁾

Transferir a frascos volumétricos de 100 mL; 5.0 mL, 10.0 mL y 25.0 mL, de solución stock de 20 ppb de arsénico respectivamente; aforar con agua destilada y mezclar. Se obtienen concentraciones de 1.0, 2.0, 5.0 ppb de arsénico respectivamente.

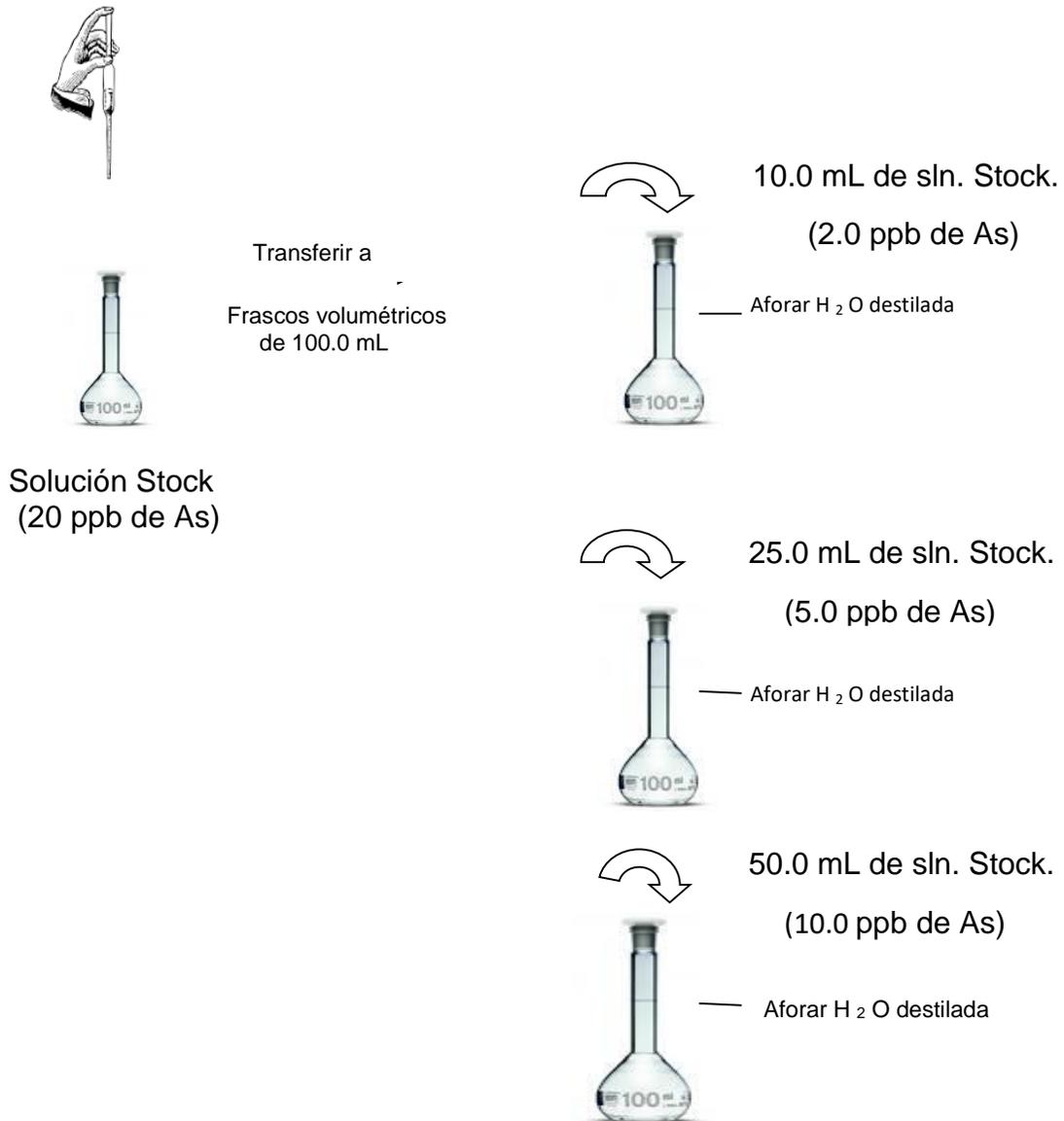


Figura N°17. Preparación de soluciones a partir de estándar de As. ⁽¹⁶⁾

ANEXO N° 10
CÁLCULO DEL CONTENIDO DE PLOMO Y ARSENICO EN
NECTARES EN LATA

Cálculo para sacar el contenido de plomo en una lata de néctar.

Peso de lata de néctar de manzana en gramos:

335.89g

Para pasarlo a kg solo por regla de tres:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ kg} \dots\dots\dots 1000 \text{ g} \\ x \dots\dots\dots 335.89 \text{ g} \end{array}$$

$$x = 0.33589 \text{ kg}$$

Para saber el contenido de plomo en una lata de néctar de manzana; lo multiplico por el valor que dio los resultados de laboratorio en la identificación de las muestras para plomo. Ya que los resultados para la muestra 1 fue de 0.003mg/kg y para la muestra 2 fue de 0.003 mg/kg.

Tenemos:

Para la muestra 1

$$0.33589 \text{ kg} \times 0.003 \text{ mg/kg} = 1.00767 \times 10^{-03} \text{ mg}$$

Para la muestra 2

$$0.33589 \text{ mg/kg} \times 0.003 \text{ mg/kg} = 1.00767 \times 10^{-03} \text{ mg}$$

Se hará el cálculo de la misma forma para las demás muestras.

Cálculo para sacar el contenido de arsénico en una lata de néctar.

Peso de lata de néctar de manzana en gramos:

335.289g

Para pasarlo a kg solo por regla de tres:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ kg} \dots\dots\dots 1000 \text{ g} \\ x \dots\dots\dots 335.289 \text{ g} \\ \\ x = 0.335289 \text{ kg} \end{array}$$

Para saber el contenido de arsénico en una lata de néctar de manzana; lo multiplico por el valor obtenido en los resultados de laboratorio en la identificación de las muestras para arsénico.

Ya que los resultados para la muestra 1 fue de 0.005 mg/kg y para la muestra 2 fue de 0.005 mg/kg.

Tenemos:

Para la muestra 1

$$0.335289 \text{ kg} \times 0.005 \text{ mg/kg} = 1.676445 \times 10^{-03} \text{ mg}$$

Para la muestra 2

$$0.335289 \text{ mg/kg} \times 0.005 \text{ mg/kg} = 1.676445 \times 10^{-03} \text{ mg.}$$

Se hará el cálculo de la misma forma para las demás muestras.

ANEXO N°11
RESULTADOS DE ANALISIS LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA**



RESULTADO DE ANÁLISIS

Fecha de Emisión: Ciudad Universitaria, 17 de septiembre de 2018
Fecha de ingreso: 07 / agosto / 2018
Tipo de Muestra: Jugos enlatados
Análisis solicitado: Plomo y Arsenico
Usuario: Berta Yanira Argueta Maravilla

| Identificación de muestra | | Plomo (A) (mg/kg) | Plomo (B) (mg/kg) | Metodología |
|---------------------------|--------------|----------------------|----------------------|---|
| Marca | Sabor | | | |
| Naturas | Manzana | 0.003 | 0.003 | Espectrofotometría de Absorción Atómica por Horno de Grafito |
| Petit | Manzana | 0.002 | 0.002 | |
| Del Monte | Manzana | 0.003 | 0.003 | |
| Jumex | Manzana | 0.002 | 0.003 | |
| Kerns | Manzana | 0.019 | 0.018 | |
| Kerns | Melocoton | 0.001 | 0.001 | |
| Naturas | Melocoton | <0.001 | 0.001 | |
| Del Monte | Melocoton | <0.001 | <0.001 | |
| Petit | Pera | 0.001 | 0.001 | |
| Del Monte | Pera | <0.001 | <0.001 | |
| Naturas | Pera | 0.015 | 0.015 | |
| Petit | Durazno | 0.006 | 0.006 | |
| Naturas | Piña | <0.001 | <0.001 | |
| Kerns | Piña | 0.017 | 0.015 | |
| Del Monte | Piña | 0.005 | 0.005 | |
| Petit | Piña | 0.005 | 0.005 | |
| Jumex | Fresa/banano | 0.006 | 0.005 | |
| Jumex | Mango | <0.001 | <0.001 | |
| Petit | Mango | 0.005 | 0.005 | |

Analista: Lic. Freddy Alexander Carranza, Licda. Lorena de Torres

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

M. Sc. Freddy Alexander Carranza
Jefe del Departamento de Química Agrícola





**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE QUIMICA AGRICOLA**



RESULTADO DE ANÁLISIS

Fecha de Emisión: Ciudad Universitaria, 17 de septiembre de 2018
Fecha de ingreso: 07 / agosto / 2018
Tipo de Muestra: Jugos enlatados
Análisis solicitado: Plomo y Arsenico
Usuario: Berta Yanira Argueta Maravilla

| Identificación de muestra | | Arsénico (A) (mg/kg) | Arsénico (B) (mg/kg) | Metodología |
|---------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|--|
| Marca | Sabor | | | |
| Naturas | Manzana | 0.005 | 0.005 | Espectrofotometría de Absorción Atómica por Generación de Hidruros |
| Petit | Manzana | 0.008 | 0.009 | |
| Del Monte | Manzana | 0.003 | 0.003 | |
| Jumex | Manzana | 0.003 | 0.004 | |
| Kerns | Manzana | 0.017 | 0.018 | |
| Kerns | Melocoton | 0.019 | 0.019 | |
| Naturas | Melocoton | <0.001 | <0.001 | |
| Del Monte | Melocoton | <0.001 | <0.001 | |
| Petit | Pera | 0.005 | 0.005 | |
| Del Monte | Pera | <0.001 | <0.001 | |
| Naturas | Pera | 0.002 | 0.002 | |
| Petit | Durazno | 0.007 | 0.007 | |
| Naturas | Piña | <0.001 | <0.001 | |
| Kerns | Piña | 0.014 | 0.014 | |
| Del Monte | Piña | <0.001 | <0.001 | |
| Petit | Piña | <0.001 | <0.001 | |
| Jumex | Fresa/banano | 0.004 | 0.004 | |
| Jumex | Mango | <0.001 | <0.001 | |
| Petit | Mango | 0.002 | 0.002 | |

Analista: Lic. Freddy Alexander Carranza, Licda. Lorena de Torres

Atentamente,

"HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA"

M. Sc. Freddy Alexander Carranza
Jefe del Departamento de Química Agrícola



ANEXO N° 12
REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO
RTCA 67.04.48:48

**ALIMENTOS Y BEBIDAS PROCESADOS. NÉCTARES DE FRUTAS.
ESPECIFICACIONES.**

CORRESPONDENCIA: Este Reglamento tiene correspondencia con la Normas General del Codex para Zumos (Jugos) y Néctares de Frutas (CODEX STAN 247-2005)

ICS 67.160.20

RTCA 67.04.48:08

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por:

- Ministerio de Economía, MINECO
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
- Secretaría de Industria y Comercio, SIC
- Ministerio de Economía Industria y Comercio, MEIC

Derechos Reservados.

INFORME

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización y de Reglamentación Técnica a través de los Entes de Normalización y de Reglamentación Técnica de los Países de la Región Centroamericana y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de los Reglamentos Técnicos. Están conformados por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.48:08 Alimentos y bebidas procesados. Néctares de frutas. Especificaciones, por el Subgrupo de Alimentos y Bebidas y el Subgrupo de Medidas de Normalización. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO).

MIEMBROS PARTICIPANTES

Por Guatemala

Ministerio de Salud y Asistencia Social

Por El Salvador

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

Por Nicaragua

Ministerio de Salud

Por Honduras

Secretaria de Salud

Por Costa Rica

Ministerio de Salud

1. OBJETO

Este reglamento tiene por objeto establecer las especificaciones generales que deben cumplir los néctares de frutas preenvasados.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este reglamento técnico se aplica a los néctares de una sola fruta y a la mezcla de dos o más frutas, que producen o importan para su comercialización en la Región Centroamericana.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

3.1 Definiciones:

Grado Brix: es la unidad de medida de sólidos solubles presentes en una solución, expresados en porcentaje en peso de sacarosa.

Néctar de fruta: Producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, obtenido mezclando toda la parte comestible de la fruta finamente dividida y tamizada, en buen estado y madura, concentrado o sin concentrar, con adición de agua y con o sin adición de azúcares o miel y los aditivos alimentarios permitidos.

3.2 Abreviaturas

n = número de unidades de muestras.

m = Criterio microbiológico por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

c = número máximo de unidades de muestra que puede contener un número de microorganismos comprendidos entre **m** y **M** para que el alimento sea aceptable.

M = Criterio microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

NMP= Número más probable

UFC= Unidades formadoras de colonias

4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

Composición

Ingredientes básicos

4.1.1.1 Jugo o pulpa: El contenido mínimo de jugo o pulpa en néctares de fruta en términos de volumen/volumen es del 25% para todas las variedades de frutas, excepto para aquellas frutas que por su alta acidez no permiten estos porcentajes. Para éstas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o pulpa deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez mínima de 0.5% expresada en el

ácido orgánico correspondiente según el tipo de fruta. El Litchí (Litchi Chinensis Sonn.) tendrá un mínimo de 20% de contenido de jugo o pulpa.

4.1.1.2 El agua que se utilice para la elaboración de néctares deberá satisfacer como mínimo los requisitos generales que garanticen que es apta para el consumo humano.

4.1.2 Otros ingredientes autorizados

- a. Azúcares: sacarosa, glucosa, dextrosa y fructosa.
- b. Jarabes: sacarosa líquida, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, glucosa, jarabe con alto contenido de fructosa, miel y/o azúcares derivados de frutas.
- c. Nutrientes esenciales, tales como vitaminas y minerales
- d. Podrá añadirse jugo de limón, lima o ambos hasta 5 g/l equivalente de ácido cítrico anhidro.

4.1.3 Aditivos alimentarios

Se permite el uso de los siguientes aditivos.

Tabla 1. Aditivos alimentarios

| N° del SIN | Aditivo alimentario o grupo de aditivos | Nivel máximo | Observaciones |
|---------------------------------|---|--------------|-------------------------------|
| ANTIOXIDANTES | | | |
| 300 | Ácido ascórbico | BPF | |
| 301 | Ascorbato sódico | BPF | |
| 302 | Ascorbato cálcico | BPF | |
| 303 | Ascorbato potásico | BPF | |
| 220, 225, 227, 228, 539 | Sulfitos | 50 mg/kg | como SO ₂ residual |
| REGULADORES DE LA ACIDEZ | | | |
| 296 | Ácido málico, (DL-) | BPF | |
| 330 | Ácido cítrico | 5.000 mg/kg | |
| 334 | Tartratos | 1.600 mg/kg | como ácido tartárico |
| EDULCORANTES | | | |
| 950 | Acesulfame potásico | 350 mg/kg | |
| 951 | Aspartamo | 600 mg/kg | |
| 954 | Sacarina (y sus sales de sodio, potasio y calcio) | 80 mg/kg | |
| 955 | Sucralosa | 300 mg/kg | |

4.1.4 Coadyuvantes de elaboración

Tabla 2. Coadyuvantes de elaboración

| Función | Sustancia | Dosis máxima |
|-----------------|---------------------|----------------------------------|
| Antiespumante | Dimetilpolisiloxano | 10 mg/l en el producto terminado |
| Gas de envasado | Nitrógeno | BPM |
| | Dióxido de Carbono | BPM |

4.2 Características de calidad e inocuidad.

Los néctares deberán cumplir con las características sensoriales de color, olor y sabor propias de las frutas de que proceden. Deberán ser elaborados en condiciones higiénicas – sanitarias, de acuerdo con el RTCA 67.01.33:06, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales Reglamento Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura.

Tabla 3. Características de calidad

| Características | Criterio | Método |
|--------------------------------|-----------------------------|--|
| pH | Máximo de 4.5 | AOAC Cap. 42 981.12. Edición 17 |
| Elementos histológicos | Característico del producto | OFSANPAN Vol. II 053-04-02J |
| Preservantes | Ausentes | AOAC 963.19, 994.11. Edición 17 AOAC 983.16. Edición 17 |
| Colorantes artificiales | Ausentes | AOAC 35.001, 35.002. Edición 10 |

Tabla 4. Criterios microbiológicos

| Parámetro | Plan de muestreo | | | | Límite | |
|----------------------------|------------------|-------|---|---|------------|------------|
| | Tipo de riesgo | Clase | n | c | m | M |
| Recuento mohos y levaduras | C | 3 | 5 | 1 | 10 UFC/ ml | 20 UFC/ ml |
| Coliformes totales | | 2 | | 0 | ----- | <3 NMP/ml |

4.3 Contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones del presente Reglamento deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

5. ETIQUETADO

El producto deberá cumplir con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados; si se hace una declaración nutricional deberá cumplirse con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad. Además de éste, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas.

Nota 1: Mientras no entren en vigencia el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados y el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad, cada país aplicará los reglamentos vigentes en su país.

5.1 Envases destinados al consumidor final

5.1.1 Nombre del producto

El nombre del producto corresponde a alguno de los indicados en esta sección más el nombre de la fruta utilizada según se define en el anexo A.

5.1.1.1 Néctar de una fruta. El nombre del producto deberá ser "néctar de (nombre de la fruta)".

5.1.1.2 En el caso de néctares de fruta elaborados a partir de dos frutas, el nombre del producto irá acompañado de los nombres de las frutas utilizadas en orden descendente del peso (m/m) de los jugos o purés de fruta incluidos. En el caso de productos elaborados a partir de tres o más frutas, la indicación de las frutas en el nombre del producto podrá sustituirse por la expresión "varias frutas", "mixto de frutas" o un texto similar, o por el número de frutas. No obstante, deberán indicarse todas las frutas utilizadas en la lista de ingredientes, según lo establece el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados.

5.1.2 Requisitos adicionales

Se aplicarán las siguientes disposiciones específicas adicionales

5.1.2.1 Los productos pasteurizados podrán etiquetarse como tales.

5.1.2.2 Podrán utilizarse en la etiqueta diversas denominaciones de variedades juntamente con los nombres comunes de las frutas cuando su utilización no induzca a error o a engaño.

5.1.2.3 Los néctares de fruta y néctares mixtos de fruta se etiquetarán con la declaración de "contenido de jugo ___ %", indicando en el espacio en blanco el valor del porcentaje de contenido de jugo de fruta en términos de volumen/volumen. El valor debe ponerse en cualquier parte del envase de manera que sea claramente visible. Esta información debe ser impresa en la etiqueta original por parte del fabricante, tanto para néctares elaborados en la región centroamericana como para néctares importados.

5.1.2.4 Cualquier declaración de nutrientes esenciales añadidos y cualquier declaración de propiedades nutricionales deberá etiquetarse de conformidad con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad.

Para los néctares de fruta en que se haya añadido un edulcorante mencionado en la Tabla 1, para sustituir parcial o totalmente los azúcares añadidos u otros edulcorantes autorizados derivados de carbohidratos, toda declaración relativa al contenido de nutrientes que haga referencia a la reducción de azúcares deberá estar en consonancia con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad.

5.1.2.5 La representación pictórica de la fruta o frutas en la etiqueta no debe inducir a engaño o a error a los consumidores.

5.1.2.6 Cuando el producto contenga dióxido de carbono añadido, debe aparecer en la etiqueta cerca del nombre del producto la expresión “carbonatado” o “espumoso”.

5.2 Envases no destinados a la venta al por menor

La información relativa a los envases no destinados a la venta al por menor que no han de consignarse al consumidor final, incluirá como mínimo en el envase lo establecido en el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados.

6. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Los métodos de análisis utilizar serán los siguientes:

1. Parámetros de calidad de acuerdo a lo establecido en la Tabla 3.
2. Criterios microbiológicos
 - a. Recuentos de mohos y levaduras:
 - APHA-AOAC “Compendium of methods for the microbiological examination of foods”. Capítulo 20.
 - FDA-“Bacteriological Analytical Manual” Capítulo: 18
 - b. Coliformes totales:
 - APHA “Compendium of methods for the microbiological examination of foods”. Capítulo 8.
 - FDA-“Bacteriological Analytical Manual” Capítulo: 4

7. VIGILANCIA Y VERIFICACION.

La vigilancia y verificación de este reglamento corresponde a las autoridades competentes de cada país centroamericano.

El incumplimiento de las disposiciones establecidas en este reglamento será sancionado de conformidad con las leyes de cada país.

ANEXO N°13
DIARIO OFICIAL TOMO N°379 NUMERO 95
REGLAMENTO TECNICO CENTROAMERICANO



DIARIO OFICIAL



DIRECTOR: Luis Ernesto Flores López

TOMO Nº 379

SAN SALVADOR, VIERNES 23 DE MAYO DE 2008

NUMERO 95

La Dirección de la Imprenta Nacional hace del conocimiento que toda publicación en el Diario Oficial se procesa por transcripción directa y fiel del original, por consiguiente la Institución no se hace responsable por transcripciones cuyos originales lleguen en forma ilegible y/o defectuosa y son de exclusiva responsabilidad de la persona o Institución que los presentó. (Arts. 21, 22 y 23 Reglamento de la Imprenta Nacional).

SUMARIO

ORGANO LEGISLATIVO

Pág.

Decreto No. 604.- Reformas a la Ley de la Carrera Docente 5-7

Decreto No. 607.- Se concede permiso a la Ministra de Relaciones Exteriores, para que acepte condecoración que le ha conferido el Gobierno de la Republica de Colombia..... 8

Decreto No. 609.- Otórgase el Título de Ciudad a la población de Tepetitán, departamento de San Vicente. 9

Decretos Nos. 610 y 611.- Decláranse "Distinguidos Pintores Salvadoreños", a los señores Edmundo Otoniel y Salvador Llori, en reconocimiento a la destacada trayectoria artística en la pintura..... 10-11

Decreto No. 612.- Autorízase que al momento de fallecer Monseñor Roberto Amílcar Torruella, sus restos mortales sean inhumados en el Templo Parroquial de La Merced, de la ciudad de San Salvador 12-13

Decretos Nos. 613 y 614.- Exoneraciones de impuestos a favor de la Primera Iglesia Bautista de Cojutepeque y de la Asociación Agape de El Salvador..... 14-16

Decreto No. 616.- Reforma a la Ley de Semillas..... 16-17

Decreto No. 619.- Disposiciones especiales y transitorias para asegurar a la población el abastecimiento del frijol..... 18-20

Decreto No. 632.- Prórroga al plazo establecido en el Art. 25 del Decreto Legislativo No. 535, de fecha 17 de enero de 2008, que contiene reformas a la Ley Reguladora del Depósito, Transporte y Distribución de Productos de Petróleo..... 21-22

ORGANO EJECUTIVO

Pág.

MINISTERIO DE GOBERNACION RAMO DE GOBERNACIÓN

Estatutos de la Asociación Integral para el Desarrollo Social en Educación, Salud y Medio Ambiente y Acuerdo Ejecutivo No. 60, aprobándolos y confirniéndoles el carácter de persona jurídica 23-28

MINISTERIO DE ECONOMIA

Decreto No. 52.- Reposición de inscripción en libro que lleva el Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas de la Primera Sección de Oriente, a favor del señor Andrés Umaña Álvarez. 29

MINISTERIO DE EDUCACION RAMO DE EDUCACIÓN

Acuerdos Nos. 15-0391 y 15-0542.- Equivalencia y reconocimiento de estudios académicos 29-30

Acuerdo No. 15-0621 - Se autorizan planes de estudios a favor de la Universidad Capitán General Gerardo Barrios. 30

ORGANO JUDICIAL

CORTE SUPREMA DE JUSTICIA

Acuerdos Nos. 2413-D, 811-D, 836-D, 861-D, 863-D, 865-D, 917-D, 918-D, 934-D, 936-D, 938-D, 941-D, 959-D y 963-D.- Autorizaciones para el ejercicio de la abogacía en todas sus ramas 30-33

4.1.4 Coadyuvantes de elaboración

Tabla 2. Coadyuvantes de elaboración

| Función | Sustancia | Dosis máxima |
|-----------------|---------------------|----------------------------------|
| Antiespumante | Dimetilpolisiloxano | 10 mg/l en el producto terminado |
| Gas de envasado | Nitrógeno | BPM |
| | Dióxido de Carbono | BPM |

4.2 Características de calidad e inocuidad.

Los néctares deberán cumplir con las características sensoriales de color, olor y sabor propias de las frutas de que proceden. Deberán ser elaborados en condiciones higiénicas – sanitarias, de acuerdo con el RTCA 67.01.33:06, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales Reglamento Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura.

Tabla 3. Características de calidad

| Características | Criterio | Método |
|-------------------------|-----------------------------|--|
| pH | Máximo de 4.5 | AOAC Cap. 42 981.12. Edición 17 |
| Elementos histológicos | Característico del producto | OFSANPAN Vol. II 053-04-02J |
| Preservantes | Ausentes | AOAC 963.19, 994.11. Edición 17 AOAC 983.16. Edición 17 |
| Colorantes artificiales | Ausentes | AOAC 35.001, 35.002. Edición 10 |

Tabla 4. Criterios microbiológicos

| Parámetro | Plan de muestreo | | | | Límite | |
|----------------------------|------------------|-------|---|---|------------|------------|
| | Tipo de riesgo | Clase | n | c | m | M |
| Recuento mohos y levaduras | C | 3 | 5 | 1 | 10 UFC/ ml | 20 UFC/ ml |
| Coliformes totales | | 2 | | 0 | — | <3 NMP/ml |

4.3 Contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones del presente Reglamento deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

5. ETIQUETADO

El producto deberá cumplir con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados; si se hace una declaración nutricional deberá cumplirse con el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad. Además de éste, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas.

Nota 1: Mientras no entren en vigencia el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados y el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado nutricional de productos alimenticios preenvasados para consumo humano para la población a partir de tres años de edad, cada país aplicará los reglamentos vigentes en su país.

5.1 Envases destinados al consumidor final

5.1.1 Nombre del producto

El nombre del producto corresponde a alguno de los indicados en esta sección más el nombre de la fruta utilizada según se define en el anexo A.

5.1.1.1 Néctar de una fruta. El nombre del producto deberá ser "néctar de (nombre de la fruta)".

5.1.1.2 En el caso de néctares de fruta elaborados a partir de dos frutas, el nombre del producto irá acompañado de los nombres de las frutas utilizadas en orden descendente del peso (m/m) de los jugos o purés de fruta incluidos. En el caso de productos elaborados a partir de tres o más frutas, la indicación de las frutas en el nombre del producto podrá sustituirse por la expresión "varias frutas", "mixto de frutas" o un texto similar, o por el número de frutas. No obstante, deberán indicarse todas las frutas utilizadas en la lista de ingredientes, según lo establece el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado general para los alimentos previamente envasados.

5.1.2 Requisitos adicionales

Se aplicarán las siguientes disposiciones específicas adicionales

5.1.2.1 Los productos pasteurizados podrán etiquetarse como tales.

5.1.2.2 Podrán utilizarse en la etiqueta diversas denominaciones de variedades juntamente con los nombres comunes de las frutas cuando su utilización no induzca a error o a engaño.

5.1.2.3 Los néctares de fruta y néctares mixtos de fruta se etiquetarán con la declaración de "contenido de jugo ___ %", indicando en el espacio en blanco el valor del porcentaje de contenido de jugo de fruta en términos de volumen/volumen. El valor debe ponerse en cualquier parte del envase de manera que sea claramente visible. Esta información debe ser impresa en la etiqueta original por parte del fabricante, tanto para néctares elaborados en la región centroamericana como para néctares importados.

ANEXO N°14

NORMA GENERAL DEL CODEX PARA JUGOS(ZUMOS) DE FRUTAS
CONSERVADOS POR MEDIOS FISICOS EXCLUSIVAMENTE, NO
REGULADOS POR NORMAS INDIVIDUALES
CODEX STAN 184-1989(NORMA MUNDIAL)

Se permite la adición de concentrados al zumo (jugo) de fruta. Sólo podrán utilizarse concentrados obtenidos del mismo tipo de fruta.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

| | Dosis máxima |
|--|-------------------------------|
| 4.1. Acido cítrico | Limitada por las BPF |
| 4.2. Acido málico | Limitada por las BPF |
| 4.3. No se permite la adición de los ácidos mencionados en la Sección 4 cuando el zumo (jugo) contiene azúcares añadidos de conformidad con la Sección 3.2 | |
| 4.4. Acido L-ascórbico | 400 mg/kg en el producto fina |
| 4.5. Dióxido de carbono | Limitada por las BPF |

5. CONTAMINANTES

| | Dosis máxima |
|-----------------------------------|--------------|
| 5.1. Arsénico (As) | 0,2 mg/kg |
| 5.2. Plomo (Pb) | 0,3 mg/kg |
| 5.3. Cobre (Cu) | 5 mg/kg |
| 5.4. Zinc (Zn) | 5 mg/kg |
| 5.5. Hierro (Fe) | 15 mg/kg |
| 5.6. Estaño (Sn) | 250 mg/kg |
| 5.7. Suma de cobre, zinc y hierro | 20 mg/kg |
| 5.8. Dióxido de azufre | 10 mg/kg |

6. HIGIENE

6.1. Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de esta norma se preparen de conformidad con el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para las Frutas y Hortalizas en Conserva (Ref. CAC/RCP 2-1969) y con los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (Ref. CAC/RCP 1-1969, Rév. 2-1985) recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius.

6.2. Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto deberá:

- estar exento de microorganismos que puedan desarrollarse en condiciones normales de almacenamiento; y
- estar exento de toda sustancia originada por microorganismos en cantidad que pueda representar un riesgo para la salud.

7. PESOS Y MEDIDAS

7.1. Llenado del envase

7.1.1. Llenado mínimo

El zumo (jugo) deberá ocupar, como mínimo, el 90% v/v de la capacidad de agua del envase. La capacidad de agua del envase es el volumen de agua destilada a 20°C que el envase cerrado puede contener cuando está completamente lleno.

8. MARCADO O ETIQUETADO

ANEXO N°15
HOJAS DE SEGURIDAD DE SOLUCIONES PATRON PARA PLOMO
Y ARSENICO



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Fecha de emisión: 09.01.2012

Versión 1.0

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Artículo número 119776
Denominación Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO₃)₂ en HNO₃
0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR®
Número de registro REACH Este producto es una mezcla. Número de registro REACH véase capítulo 3.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados Análisis químico
Para informaciones adicionales a usos refiérase al portal Merck Chemicals (www.merck-chemicals.com).

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemania * Tel: +49 6151 72-0
Departamento Responsable javier.davila@merckgroup.com
Representante regional Merck S.A.
Calle 10 No. 65-28
Bogotá D.C.
Colombia

Telf: 4254747
Fax: 4255407

1.4 Teléfono de emergencia Línea Salvavidas SISTEMA-SURA
018000941414
018000511414
4055911

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290

Irritación cutánea, Categoría 2, H315

Irritación ocular, Categoría 2, H319

Toxicidad acuática crónica, Categoría 3, H412

Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Xi Irritante R36/38
Peligroso para el medio ambiente R52/53

El texto completo de las frases R mencionadas en esta sección, se indica en la Sección 16.

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119776
Denominación Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO₃)₂ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l Pb CertiPUR®

2.2 Elementos de la etiqueta
Etiquetado (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Pictogramas de peligro



Palabra de advertencia
Atención

Indicaciones de peligro
H290 Puede ser corrosivo para los metales.
H315 Provoca irritación cutánea.
H319 Provoca irritación ocular grave.
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia
P273 Evitar su liberación al medio ambiente.
P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Pictogramas de peligro



Palabra de advertencia
Atención

Indicaciones de peligro
H412 Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Etiquetado (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Símbolo(s) Xi Irritante

Frase(s) - R 36/38-52/53 Irrita los ojos y la piel. Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

Frase(s) - S 61 Evítense su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Símbolo(s) Xi

Irritante

Frase(s) - R 52/53

Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

2.3 Otros peligros
Ninguno conocido.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119776
Denominación Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO₃)₂ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l Pb CertiPUR®

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

Naturaleza química Solución acuosa

Componentes peligrosos (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Nombre químico (Concentración)

No. CAS No. CE / Número de registro No. Índice Clasificación

Acido nítrico (>= 1 % - < 5 %)

7697-37-2 231-714-2 / *)
Líquido comburente, Categoría 3, H272
Corrosión cutáneas, Categoría 1A, H314
Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290

Nitrato de plomo(II) (>= 0,025 % - < 0,25 %)

La concentración señalada, o en ausencia de tal concentración, las concentraciones generales de la Directiva 1999/45/CE son el porcentaje en peso del elemento metálico, calculado con respecto al peso total de la mezcla.

10099-74-8 233-245-9 / *)
Toxicidad para la reproducción, Categoría 1A, H360Df
Toxicidad aguda, Categoría 4, H332
Toxicidad aguda, Categoría 4, H302
Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas, Categoría 2, H373
Toxicidad acuática aguda, Categoría 1, H400
Toxicidad acuática crónica, Categoría 1, H410
Lesiones oculares graves, Categoría 1, H318
Sólido comburente, Categoría 2, H272
Factor-M: 10

*) No hay disponible un número de registro para esta sustancia, ya que la sustancia o su uso están exentos del registro; según el artículo 2 del Reglamento REACH (CE) núm. 1097/2006, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior.

Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Componentes peligrosos (1999/45/CE)

Nombre químico (Concentración)

No. CAS No. CE No. Índice Clasificación

Acido nítrico (>= 1 % - < 5 %)

7697-37-2 231-714-2
O, Comburente; R8
C, Corrosivo; R35

Nitrato de plomo(II) (>= 0,025 % - < 0,25 %)

La concentración señalada, o en ausencia de tal concentración, las concentraciones generales de la Directiva 1999/45/CE son el porcentaje en peso del elemento metálico, calculado con respecto al peso total de la mezcla.

10099-74-8 233-245-9
Repr.Cat.1; R61
Repr.Cat.3; R62
Xn, Nocivo; R20/22
R33
N, Peligroso para el medio ambiente;
R50/53
Xi, Irritante; R41
Factor-M: 10

El texto completo de las frases R mencionadas en esta sección, se indica en la Sección 16.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119776 |
| Denominación | Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO ₃) ₂ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR® |

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Tras inhalación: aire fresco.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Eliminar ropa contaminada.

Tras contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Llamar inmediatamente al oftalmólogo.

Tras ingestión: hacer beber agua inmediatamente (máximo 2 vasos). Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

efectos irritantes

Para nitritos/nitratos en general: methemoglobinemia tras absorción de grandes cantidades.

Para compuestos de plomo en general: debido a la dificultosa absorción por la mucosa gastrointestinal, solo grandes dosis conducen a casos de toxicidad aguda. Tras un tiempo latente de varias horas, se presentan sabor metálico, náuseas, vómitos y cólicos seguidos con frecuencia por choc. Asimilación crónica de la sustancia produce debilidad muscular, anemias y trastornos del sistema nervioso central. Mujeres en edad de ser madre, no deberían someterse prolongadamente a la acción del producto (observar el nivel de emanaciones).

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

No hay información disponible.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.

Medios de extinción no apropiados

No existen limitaciones de agentes extinguidores para esta sustancia/mezcla.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

Posibilidad de formación de vapores peligrosos por incendio en el entorno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios

Permanencia en el área de riesgo sólo con sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente. Protección de la piel mediante observación de una distancia de seguridad y uso de ropa protectora adecuada.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Indicaciones para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: No respirar los vapores, aerosoles. Evitar el contacto con la sustancia. Evacúe el área de peligro, respete los procedimientos de emergencia, con sulte con expertos.

Consejos para el personal de emergencia: Equipo protector véase sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

No son necesarias medidas especiales.

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119776
Denominación Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO₃)₂ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l Pb CertiPUR®

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Observe posibles restricciones de materiales (véanse indicaciones en las secciones 7.2 o 10.5)
Recoger con material absorbente de líquidos y neutralizante, p. ej. con Chemizorb® H⁺ (art. Merck 101595). Proceder a la eliminación de los residuos. Aclarar.

6.4 Referencia a otras secciones

Para indicaciones sobre el tratamiento de residuos, véase sección 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Observar las indicaciones de la etiqueta.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Bien cerrado.

Almacenar entre +15°C y +25°C.

7.3 Usos específicos finales

Fuera de los usos indicados en la sección 1.2 no se previenen aplicaciones finales adicionales.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Acido nítrico (7697-37-2)

| | | |
|--------|---------------------------------------|-------|
| CO OEL | Media Ponderada en el Tiempo (TWA) | 2 ppm |
| | Límite de Exposición Breve (LEB): | 4 ppm |

8.2 Controles de la exposición

Disposiciones de ingeniería

Medidas técnicas y observación de métodos adecuados de trabajo tienen prioridad ante el uso de equipos de protección personal.
Véase sección 7.1.

Medidas de protección individual

Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. Debería aclararse con el suministrador la estabilidad de los medios protectores frente a los productos químicos.

Medidas de higiene

Sustituir inmediatamente la ropa contaminada. Protección preventiva de la piel. Lavar cara y manos al término del trabajo.

Protección de los ojos / la cara

Gafas de seguridad

Protección de las manos

Sumerción:

| | |
|----------------------|----------------|
| Material del guante: | Caucho nitrilo |
| Espesor del guante: | 0,11 mm |

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119776
Denominación Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO₃)₂ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l Pb CertiPUR®

Salpicaduras: Tiempo de perforación: > 480 min
Material del guante: Caucho nitrilo
Espesor del guante: 0,11 mm
Tiempo de perforación: > 480 min

Los guantes de protección indicados deben cumplir con las especificaciones de la Directiva 89/686/EEC y con su norma resultante EN374, por ejemplo KCL 741 Dermatril® L (Sumerción), KCL 741 Dermatril® L (Salpicaduras).

Los tiempos de ruptura mencionados anteriormente han sido determinados con muestras de material de los tipos de guantes recomendados en mediciones de laboratorio de KCL según EN374.

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Otras medidas de protección
Ropa protectora contra ácidos

Protección respiratoria
necesaria en presencia de vapores/aerosoles.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Estado físico | líquido |
| Color | incolore |
| Olor | inodoro |
| Umbral olfativo | No hay información disponible. |
| pH | aprox. 0,5 a 20 °C |
| Punto de fusión | No hay información disponible. |
| Punto de ebullición | No hay información disponible. |
| Punto de inflamación | No hay información disponible. |
| Tasa de evaporación | No hay información disponible. |
| Inflamabilidad (sólido, gas) | No hay información disponible. |
| Límite de explosión, inferior | No hay información disponible. |
| Límite de explosión, superior | No hay información disponible. |
| Presión de vapor | No hay información disponible. |

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119776 |
| Denominación | Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST $Pb(NO_3)_2$ en HNO_3 0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR® |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Densidad relativa del vapor | No hay información disponible. |
| Densidad relativa | 1,02 g/cm ³ a 20 °C |
| Solubilidad en agua | a 20 °C soluble |
| Coefficiente de reparto n- octanol/agua | No hay información disponible. |
| Temperatura de auto- inflamación | No hay información disponible. |
| Temperatura de descomposición | No hay información disponible. |
| Viscosidad, dinámica | No hay información disponible. |
| Propiedades explosivas | No hay información disponible. |
| Propiedades comburentes | No hay información disponible. |

9.2 Otros datos
ningún

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Véase sección 10.3

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Riesgo de explosión con:

Peligro de ignición o de formación de gases o vapores combustibles con:

Metales alcalinos, Metales alcalinotérreos, Amoníaco, Álcalis, hidruros, halógenos, compuestos halogenados, óxidos no metálicos, halogenuros de no metales, hidruros de no metales, no metales, fosfuros, nitruros, litio siliciuro, peróxido de hidrógeno/agua oxigenada, inflamables orgánicos, compuestos oxidables, solvente orgánico, Alcoholes, Cetonas, Aldehídos, anhídridos, Aminas, anilinas, Nitrilos, nitrocompuestos orgánicos, hidracina y derivados, acetiluros, Metales, aleaciones metálicas, óxidos metálicos, ácidos

10.4 Condiciones que deben evitarse

información no disponible

10.5 Materiales incompatibles

Metales, aleaciones metálicas
(formación de hidrógeno)

10.6 Productos de descomposición peligrosos

información no disponible

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119776 |
| Denominación | Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO ₃) ₂ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR® |

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad oral aguda

Síntomas: Tras ingestión: Irritaciones de las mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto estomago-intestinal.

Toxicidad aguda por inhalación

Síntomas: Consecuencias posibles:, Irritaciones en las vías respiratorias.

Irritación de la piel

Mezcla provoca irritación cutánea.

Irritación ocular

Mezcla provoca irritación ocular grave.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

La sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos blanco, exposición única.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

La sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos blanco, exposición repetida.

Peligro de aspiración

Los datos disponibles no permiten efectuar una clasificación.

11.2 Otros datos

No nos constan datos cuantitativos sobre la toxicidad de este producto.

Otras indicaciones toxicológicas:

Otra información

Para nitritos/nitratos en general: methemoglobinemia tras absorción de grandes cantidades.

Para compuestos de plomo en general: debido a la dificultosa absorción por la mucosa gastrointestinal, solo grandes dosis conducen a casos de toxicidad aguda. Tras un tiempo latente de varias horas, se presentan sabor metálico, náuseas, vómitos y cólicos seguidos con frecuencia por choc. Asimilación crónica de la sustancia produce debilidad muscular, anemias y trastornos del sistema nervioso central. Mujeres en edad de ser madre, no deberían someterse prolongadamente a la acción del producto (observar el nivel de emanaciones).

Otras indicaciones:

Las otras propiedades peligrosas no pueden ser excluidas.

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No hay información disponible.

12.2 Persistencia y degradabilidad

No hay información disponible.

12.3 Potencial de bioacumulación

No hay información disponible.

12.4 Movilidad en el suelo

No hay información disponible.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119776 |
| Denominación | Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO ₃) ₂ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR® |

Una valoración PBT y MPMB no se hizo, debido al hecho de que una evaluación de peligro químico no es necesaria o no existe.

12.6 Otros efectos adversos

Información ecológica complementaria

Los compuestos de fósforo y/o de nitrógeno, en función de su concentración, pueden favorecer la eutrofía de los acuíferos.

Peligroso para el agua potable.

Manteniendo las condiciones adecuadas de manejo no deben esperarse problemas ecológicos.

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

Métodos para el tratamiento de residuos

Los residuos deben eliminarse de acuerdo con la directiva sobre residuos 2008/98/CE así como con otras normativas locales o nacionales. Deje los productos químicos en sus recipientes originales. No los mezcle con otros residuos. Maneje los recipientes sucios como el propio producto.

Consulte en www.retrologistik.com sobre procesos relativos a la devolución de productos químicos o recipientes, o contáctenos si tiene más preguntas.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

ADR/RID

UN 3264 Líquido inorgánico corrosivo, ácido, n.e.p. (CONT. NITRIC ACID SOLUTION), 8, III

Peligrosas ambientalmente no

IATA

UN 3264 CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (CONT. NITRIC ACID SOLUTION), 8, III

Environmentally hazardous no

IMDG

UN 3264 CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (CONT. NITRIC ACID NOT MORE THAN 5%), 8, III

EmS F-A S-B

Marine pollutant no

Las informaciones relativas al transporte ADR/RID, IATA - DGR, IMDG -Code se mencionan de acuerdo a la reglamentación internacional y en la forma como se aplican en Alemania. Pueden existir posibles diferencias a nivel nacional en otros países.

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Legislación nacional

Clase de almacenamiento 8B

15.2 Evaluación de la seguridad química

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119776 |
| Denominación | Plomo - solución patrón trazable a SRM de NIST Pb(NO ₃) ₂ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l Pb CertiPUR® |

Para éste producto no se realizo una valoración de la seguridad química.

SECCIÓN 16. Otra información

Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.

| | |
|--------|--|
| H272 | Puede agravar un incendio; comburente. |
| H290 | Puede ser corrosivo para los metales. |
| H302 | Nocivo en caso de ingestión. |
| H314 | Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. |
| H315 | Provoca irritación cutánea. |
| H318 | Provoca lesiones oculares graves. |
| H319 | Provoca irritación ocular grave. |
| H332 | Nocivo en caso de inhalación. |
| H360Df | Puede dañar al feto. Se sospecha que perjudica a la fertilidad. |
| H373 | Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas. |
| H400 | Muy tóxico para los organismos acuáticos. |
| H410 | Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. |
| H412 | Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. |

El texto completo de las frases-R referidas en las secciones 2 y 3

| | |
|--------|---|
| R 8 | Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. |
| R20/22 | Nocivo por inhalación y por ingestión. |
| R33 | Peligro de efectos acumulativos. |
| R35 | Provoca quemaduras graves. |
| R36/38 | Irrita los ojos y la piel. |
| R41 | Riesgo de lesiones oculares graves. |
| R50/53 | Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. |
| R52/53 | Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. |
| R61 | Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto. |
| R62 | Posible riesgo de perjudicar la fertilidad. |

Consejos relativos a la formación

Debe disponer a los trabajadores la información y la formación práctica suficientes.

Una explicación de las abreviaturas y los acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad
Puede consultar las abreviaturas y acrónimos utilizados en www.wikipedia.org.

Los datos suministrados en ésta ficha de seguridad se basan a nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de éste producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.



FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Fecha de revisión 09.10.2012

Versión 2.0

SECCIÓN 1. Identificación de la sustancia o la mezcla y de la sociedad o la empresa

1.1 Identificador del producto

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H_3AsO_4 en HNO_3
0,5 mol/l 1000 mg/l As CertiPUR®
Número de registro REACH Este producto es una mezcla. Número de registro REACH véase
sección 3.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados

Usos identificados Análisis químico
Para informaciones adicionales a usos refiérase al portal Merck
Chemicals (www.merck-chemicals.com).

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

Compañía Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Alemania * Tel: +49 6151 72-0
Departamento Responsable javier.davila@merckgroup.com
Representante regional Merck S.A.
Calle 10 No. 65-28
Bogotá D.C.
Colombia

Telf: 4254747
Fax: 4255407

1.4 Teléfono de emergencia

Línea Salvavidas CISTEMA-SURA
018000941414
018000511414
4055911

SECCIÓN 2. Identificación de los peligros

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla

Clasificación (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Carcinogenicidad, Categoría 1A, H350
Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290
Iritación cutáneas, Categoría 2, H315
Iritación ocular, Categoría 2, H319

Para el texto integro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Clasificación (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Carc.Cat.1 Carcinógeno de categoría 1 R45
Xi Irritante R36/38

El texto completo de las frases R mencionadas en esta sección, se indica en la Sección 16.

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H_3AsO_4 en HNO_3 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

2.2 Elementos de la etiqueta

Etiquetado (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Pictogramas de peligro



Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H350 Puede provocar cáncer.
H290 Puede ser corrosivo para los metales.
H315 Provoca irritación cutánea.
H319 Provoca irritación ocular grave.

Consejos de prudencia

P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso.
P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.
P308 + P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.

Reservado exclusivamente a usuarios profesionales.

Etiquetado reducido (≤ 125 ml)

Pictogramas de peligro



Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H350 Puede provocar cáncer.

Consejos de prudencia

P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso.
P308 + P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.

Reservado exclusivamente a usuarios profesionales.

Contiene: Acido arsénico

Etiquetado (67/548/CEE o 1999/45/CE)

Símbolo(s) T Tóxico

Frase(s) - R 45-36/38 Puede causar cáncer. Irrita los ojos y la piel.

Frase(s) - S 53-45 Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H₂AsO₄ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

antes del uso. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).

Otros datos
Reservado exclusivamente a usuarios profesionales.

Etiquetado reducido (≤125 ml)

Símbolo(s)  T

Frase(s) - R 45

Frase(s) - S 53-45

Tóxico

Puede causar cáncer.

Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta).

Contiene: Acido arsénico

2.3 Otros peligros
Ninguno conocido.

SECCIÓN 3. Composición/información sobre los componentes

Naturaleza química Solución nítrica.

Componentes peligrosos (REGLAMENTO (CE) No 1272/2008)

Nombre químico (Concentración)

No. CAS Número de registro Clasificación

Acido nítrico (≥ 1 % - < 5 %)

7697-37-2 *)

Líquido comburente, Categoría 1, H271

Corrosión cutáneas, Categoría 1A, H314

Corrosivos para los metales, Categoría 1, H290

Acido arsénico (≥ 0,1 % - < 0,25 %)

7778-39-4 *)

Carcinogenicidad, Categoría 1A, H350

Toxicidad aguda, Categoría 3, H331

Toxicidad aguda, Categoría 3, H301

Toxicidad acuática aguda, Categoría 1, H400

Toxicidad acuática crónica, Categoría 1, H410

*) No hay disponible un número de registro para esta sustancia, ya que la sustancia o su uso están exentos del registro; según el artículo 2 del Reglamento REACH (CE) núm. 1097/2006, el tonelaje anual no requiere registro o dicho registro está previsto para una fecha posterior.

Para el texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en esta sección, véase la Sección 16.

Componentes peligrosos (1999/45/CE)

Nombre químico (Concentración)

No. CAS Clasificación

Acido nítrico (≥ 1 % - < 5 %)

7697-37-2 O, Comburente; R8

C, Corrosivo; R35

Acido arsénico (≥ 0,1 % - < 0,25 %)

7778-39-4 Carc.Cat.1; R45

T, Tóxico; R23/25

N, Peligroso para el medio ambiente; R50/53

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119773 |
| Denominación | Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H ₂ AsO ₄ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l As CertiPUR® |

El texto completo de las frases R mencionadas en esta sección, se indica en la Sección 16.

SECCIÓN 4. Primeros auxilios

4.1 Descripción de los primeros auxilios

Recomendaciones generales

El socorrista necesita protegerse a sí mismo.

Tras inhalación: aire fresco. Llamar al médico.

Tras contacto con la piel: aclarar con abundante agua. Eliminar ropa contaminada. Consultar un médico.

Tras contacto con los ojos: aclarar con abundante agua. Llamar inmediatamente al oftalmólogo.

Tras ingestión: hacer beber agua inmediatamente (máximo 2 vasos). Consultar a un médico.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

efectos irritantes

Para arsénico y sus compuestos en general: Son tóxicos enzimáticos y capilares. Síntomas de intoxicación aguda por arsénico: tras inhalación, irritación de las mucosas con tos, dificultades respiratorias, dolores pectorales. Posibles perforaciones en vías respiratorias.

Tras ingestión oral, afecciones intestinales con vómito, descomposición y espasmos; afecciones del sistema nervioso central con cefaleas, turbación, espasmos e inconsciencia; afecciones cardiovasculares hasta el paro cardíaco. Síntomas de intoxicación crónica: excemas en la piel como hiperqueratosis e hipermelanosis, pérdida del cabello, conjuntivitis y polineuropatías; afecciones hepáticas y renales. Tras acumulación de arsénico en el hígado, riñones o en la piel, se elimina muy lentamente del organismo. Los compuestos de arsénico son demostradamente cancerígenos para las personas.

Para nitritos/nitratos en general: methemoglobinemia tras absorción de grandes cantidades.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente

No hay información disponible.

SECCIÓN 5. Medidas de lucha contra incendios

5.1 Medios de extinción

Medios de extinción apropiados

Usar medidas de extinción que sean apropiadas a las circunstancias del local y a sus alrededores.

Medios de extinción no apropiados

No existen limitaciones de agentes extinguidores para esta sustancia/mezcla.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla

No combustible.

Posibilidad de formación de vapores peligrosos por incendio en el entorno.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios

Equipo de protección especial para el personal de lucha contra incendios

Permanencia en el área de riesgo sólo con sistemas de respiración artificiales e independientes del ambiente. Protección de la piel mediante observación de una distancia de seguridad y uso de ropa protectora adecuada.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H₃AsO₄ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

Otros datos

Impedir la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas por el agua que ha servido a la extinción de incendios. Reprimir los gases/vapores/neblinas con agua pulverizada.

SECCIÓN 6. Medidas en caso de vertido accidental

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

Indicaciones para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: No respirar los vapores, aerosoles. Evitar el contacto con la sustancia. Asegúrese una ventilación apropiada. Evacúe el área de peligro, respete los procedimientos de emergencia, consulte con expertos.

Consejos para el personal de emergencia: Equipo protector véase sección 8.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente

No tirar los residuos por el desagüe.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza

Cubra las alcantarillas. Recoja, una y aspire los derrames.

Observe posibles restricciones de materiales (véanse indicaciones en las secciones 7 o 10).

Recoger con material absorbente de líquidos y neutralizante, p. ej. con Chemizorb® H⁺ (art. Merck 101595). Proceder a la eliminación de los residuos. Aclarar.

6.4 Referencia a otras secciones

Para indicaciones sobre el tratamiento de residuos, véase sección 13.

SECCIÓN 7. Manipulación y almacenamiento

7.1 Precauciones para una manipulación segura

Trabajar bajo campana extractora. No inhalar la sustancia/la mezcla. Evítese la generación de vapores/aerosoles.

Observar las indicaciones de la etiqueta.

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Bien cerrado. Manténgase el recipiente en un lugar bien ventilado. Mantenerlo encerrado en una zona únicamente accesible por las personas autorizadas o calificadas.

Temperatura de almacenamiento: sin limitaciones.

7.3 Usos específicos finales

Fuera de los usos indicados en la sección 1.2 no se previenen aplicaciones finales adicionales.

SECCIÓN 8. Controles de exposición/protección individual

8.1 Parámetros de control

Ácido nítrico (7697-37-2)

| | | |
|--------|---------------------------------------|-------|
| CO OEL | Media Ponderada en el Tiempo (TWA) | 2 ppm |
| | Límite de Exposición Breve (LEB): | 4 ppm |

8.2 Controles de la exposición

Disposiciones de ingeniería

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H₃AsO₄ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

Medidas técnicas y observación de métodos adecuados de trabajo tienen prioridad ante el uso de equipos de protección personal.
Véase sección 7.1.

Medidas de protección individual

Los tipos de auxiliares para protección del cuerpo deben elegirse específicamente según el puesto de trabajo en función de la concentración y cantidad de la sustancia peligrosa. Debería aclararse con el suministrador la estabilidad de los medios protectores frente a los productos químicos.

Medidas de higiene

Sustituir inmediatamente la ropa contaminada. Protección preventiva de la piel. Lavar cara y manos al término del trabajo.

Protección de los ojos / la cara

Gafas de seguridad

Protección de las manos

Sumerción:

Material del guante: Caucho nitrilo
Espesor del guante: 0,11 mm
Tiempo de perforación: > 480 min

Salpicaduras:

Material del guante: Caucho nitrilo
Espesor del guante: 0,11 mm
Tiempo de perforación: > 480 min

Los guantes de protección indicados deben cumplir con las especificaciones de la Directiva 89/686/EEC y con su norma resultante EN374, por ejemplo KCL 741 Dermatril® L (Sumerción), KCL 741 Dermatril® L (Salpicaduras).

Los tiempos de ruptura mencionados anteriormente han sido determinados con muestras de material de los tipos de guantes recomendados en mediciones de laboratorio de KCL según EN374.

Esta recomendación solo es válida para el producto mencionado en la ficha de datos de seguridad, suministrado por nosotros y para el fin indicado. Al disolver o mezclar en otras sustancias y cuando las condiciones difieran de las indicadas en EN374, debe dirigirse al suministrador de guantes con distintivo CE (por ejem. KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de)

Otras medidas de protección

Ropa protectora contra ácidos

Protección respiratoria

necesaria en presencia de vapores/aerosoles.

Tipo de Filtro recomendado: filtro ABEK

El empresario debe garantizar que el mantenimiento, la limpieza y la prueba técnica de los protectores respiratorios se hagan según las instrucciones del productor de las mismas. Estas medidas deben ser documentadas debidamente.

Controles de exposición medioambiental

No tirar los residuos por el desagüe.

SECCIÓN 9. Propiedades físicas y químicas

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H_2AsO_4 en HNO_3 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

| | |
|--|---|
| Forma | líquido |
| Color | incoloro |
| Olor | inodoro |
| Umbral olfativo | no aplicable |
| pH | aprox. 0,5 a 20 °C |
| Punto de fusión | No hay información disponible. |
| Punto de ebullición | No hay información disponible. |
| Punto de inflamación | no aplicable |
| Tasa de evaporación | No hay información disponible. |
| Inflamabilidad (sólido, gas) | No hay información disponible. |
| Límite de explosión, inferior | no aplicable |
| Límite de explosión, superior | no aplicable |
| Presión de vapor | No hay información disponible. |
| Densidad relativa del vapor | No hay información disponible. |
| Densidad relativa | aprox. 1,013 g/cm ³ a 20 °C |
| Solubilidad en agua | a 20 °C soluble |
| Coefficiente de reparto n- octanol/agua | no aplicable |
| Temperatura de auto- inflamación | No hay información disponible. |
| Temperatura de descomposición | No hay información disponible. |
| Viscosidad, dinámica | No hay información disponible. |
| Propiedades explosivas | No clasificado/a como explosivo/a. |
| Propiedades comburentes | ningún |
| 9.2 Otros datos | |
| Corrosión | Puede ser corrosivo para los metales. |

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119773 |
| Denominación | Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H ₂ AsO ₄ en HNO ₃ 0,5 mol/l 1000 mg/l As CertiPUR® |

SECCIÓN 10. Estabilidad y reactividad

10.1 Reactividad

Véase sección 10.3

10.2 Estabilidad química

El producto es químicamente estable bajo condiciones normales (a temperatura ambiental).

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas

Riesgo de explosión con:

Peligro de ignición o de formación de gases o vapores combustibles con:

Metales alcalinos, Metales alcalinotérreos, Amoníaco, Alcalis, hidruros, halógenos, compuestos halogenados, óxidos no metálicos, halogenuros de no metales, hidruros de no metales, no metales, fosfuros, nitruros, litio siliciuro, peróxido de hidrógeno/agua oxigenada, inflamables orgánicos, compuestos oxidables, solvente orgánico, Alcoholes, Cetonas, Aldehídos, anhídridos, Aminas, anilinas, Nitrilos, nitrocompuestos orgánicos, hidracina y derivados, acetiluros, Metales, aleaciones metálicas, óxidos metálicos, ácidos

10.4 Condiciones que deben evitarse

información no disponible

10.5 Materiales incompatibles

Metales, aleaciones metálicas
(formación de hidrógeno)

10.6 Productos de descomposición peligrosos

información no disponible

SECCIÓN 11. Información toxicológica

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos

Toxicidad oral aguda

Estimación de la toxicidad aguda: > 2.000 mg/kg

Método de cálculo

Síntomas: Tras ingestión: Irritaciones de las mucosas en la boca, garganta, esófago y tracto estomago-intestinal.

Toxicidad aguda por inhalación

Estimación de la toxicidad aguda: > 20 mg/l; vapor

Método de cálculo

Síntomas: Consecuencias posibles: Irritaciones en las vías respiratorias.

Irritación de la piel

Mezcla provoca irritación cutánea.

Irritación ocular

Mezcla provoca irritación ocular grave.

Efectos CMR

Carcinogenicidad:

Puede provocar cáncer.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

| | |
|-----------------|--|
| Artículo número | 119773 |
| Denominación | Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H_2AsO_4 en HNO_3 0,5 mol/l 1000 mg/l As CertiPUR® |

Toxicidad específica en determinados órganos - exposición única

La sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición única.

Toxicidad específica en determinados órganos - exposiciones repetidas

La sustancia o mezcla no se clasifica como tóxica específica de órganos diana, exposición repetida.

Peligro de aspiración

Los datos disponibles no permiten efectuar una clasificación.

11.2 Otros datos

No nos constan datos cuantitativos sobre la toxicidad de este producto.

Otras indicaciones toxicológicas:

Para arsénico y sus compuestos en general: Son tóxicos enzimáticos y capilares. Síntomas de intoxicación aguda por arsénico: tras inhalación, irritación de las mucosas con tos, dificultades respiratorias, dolores pectorales. Posibles perforaciones en vías respiratorias. Tras ingestión oral, afecciones intestinales con vómito, descomposición y espasmos; afecciones del sistema nervioso central con cefaleas, turbación, espasmos e inconsciencia; afecciones cardiovasculares hasta el paro cardíaco. Síntomas de intoxicación crónica: excemas en la piel como hiperqueratosis e hipermelanosis, pérdida del cabello, conjuntivitis y polineuropatías; afecciones hepáticas y renales. Tras acumulación de arsénico en el hígado, riñones o en la piel, se elimina muy lentamente del organismo. Los compuestos de arsénico son demostradamente cancerígenos para las personas.

Para nitritos/nitratos en general: methemoglobinemia tras absorción de grandes cantidades.

Otras indicaciones:

Las otras propiedades peligrosas no pueden ser excluidas.

Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.

SECCIÓN 12. Información ecológica

12.1 Toxicidad

No hay información disponible.

12.2 Persistencia y degradabilidad

No hay información disponible.

12.3 Potencial de bioacumulación

Coefficiente de reparto n-octanol/agua
no aplicable

12.4 Movilidad en el suelo

No hay información disponible.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB

Una valoración PBT y MPMB no se hizo, debido al hecho de que una evaluación de peligro químico no es necesaria o no existe.

12.6 Otros efectos adversos

Información ecológica complementaria

Los compuestos de fósforo y/o de nitrógeno, en función de su concentración, pueden favorecer la eutrofia de los acuíferos.

Peligroso para el agua potable.

La descarga en el ambiente debe ser evitada.

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H₂AsO₄ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

SECCIÓN 13. Consideraciones relativas a la eliminación

Métodos para el tratamiento de residuos

Los residuos deben eliminarse de acuerdo con la directiva sobre residuos 2008/98/CE así como con otras normativas locales o nacionales. Deje los productos químicos en sus recipientes originales. No los mezcle con otros residuos. Maneje los recipientes sucios como el propio producto.

Consulte en www.retrologistik.com sobre procesos relativos a la devolución de productos químicos o recipientes, o contáctenos si tiene más preguntas.

SECCIÓN 14. Información relativa al transporte

Transporte por carretera (ADR/RID)

14.1 Número ONU UN 3264
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas Líquido inorgánico corrosivo, ácido, n.e.p. (CONT. NITRIC ACID SOLUTION)
14.3 Clase 8
14.4 Grupo de embalaje III
14.5 Peligrosas ambientalmente --
14.6 Precauciones particulares para los usuarios sí
Código de restricciones en túneles E

Transporte fluvial (ADN)

No relevante

Transporte aéreo (IATA)

14.1 Número ONU UN 3264
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (CONT. NITRIC ACID SOLUTION)
14.3 Clase 8
14.4 Grupo de embalaje III
14.5 Peligrosas ambientalmente --
14.6 Precauciones particulares para los usuarios no

Transporte marítimo (IMDG)

14.1 Número ONU UN 3264
14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas CORROSIVE LIQUID, ACIDIC, INORGANIC, N.O.S. (CONT. NITRIC ACID NOT MORE THAN 5%)
14.3 Clase 8
14.4 Grupo de embalaje III
14.5 Peligrosas ambientalmente --

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com

FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD
de acuerdo el Reglamento (CE) No. 1907/2006

Artículo número 119773
Denominación Arsénico, solución patrón trazable a SRM de NIST H₂AsO₄ en HNO₃ 0,5 mol/l
1000 mg/l As CertiPUR®

14.6 Precauciones particulares para los usuarios sí
EmS F-A S-B

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC
No relevante

SECCIÓN 15. Información reglamentaria

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicas para la sustancia o la mezcla

Legislación nacional
Clase de almacenamiento 6.1B

15.2 Evaluación de la seguridad química

Para éste producto no se realizó una valoración de la seguridad química.

SECCIÓN 16. Otra información

Texto íntegro de las Declaraciones-H referidas en las secciones 2 y 3.

| | |
|------|--|
| H271 | Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente. |
| H290 | Puede ser corrosivo para los metales. |
| H301 | Tóxico en caso de ingestión. |
| H314 | Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. |
| H315 | Provoca irritación cutánea. |
| H319 | Provoca irritación ocular grave. |
| H331 | Tóxico en caso de inhalación. |
| H350 | Puede provocar cáncer. |
| H400 | Muy tóxico para los organismos acuáticos. |
| H410 | Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos. |

El texto completo de las frases-R referidas en las secciones 2 y 3

| | |
|--------|---|
| R 8 | Peligro de fuego en contacto con materias combustibles. |
| R23/25 | Tóxico por inhalación y por ingestión. |
| R35 | Provoca quemaduras graves. |
| R36/38 | Irrita los ojos y la piel. |
| R45 | Puede causar cáncer. |
| R50/53 | Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. |

Consejos relativos a la formación

Debe disponer a los trabajadores la información y la formación práctica suficientes.

Una explicación de las abreviaturas y los acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad
Puede consultar las abreviaturas y acrónimos utilizados en www.wikipedia.org.

Los datos suministrados en ésta ficha de seguridad se basan a nuestro actual conocimiento. Describen tan sólo las medidas de seguridad en el manejo de éste producto y no representan una garantía sobre las propiedades descritas del mismo.

Las Fichas de Datos de Seguridad para artículos del catálogo también se obtienen en www.merck-chemicals.com