

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**Análisis y Obtención de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil**

 **Autores:** Carranza Castro Rogger Isaac

 Michael David Camacho Sevilla

 Félix Omar Palacios Macías

**PARALELO:** 14

**AULA:** LP1

**PROFESOR/A:** Candy Zulay Proano Salvatierra

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

# Índice General

Pág.

**Páginas Preliminares**

[Índice General ii](#_Toc458673178)

[Índice de Tablas v](#_Toc458673179)

[Índice de Cuadros v](#_Toc458673180)

[Índice de Figuras v](#_Toc458673181)

[Resumen vi](#_Toc458673182)

[Introducción 1](#_Toc458673183)

[**CAPÍTULO I 3**](#_Toc458673184)

[**EL PROBLEMA 3**](#_Toc458673185)

[Antecedentes de la Investigación 3](#_Toc458673186)

[Situación conflicto 4](#_Toc458673187)

[Causas y consecuencias 5](#_Toc458673188)

[Consecuencias: 5](#_Toc458673189)

[Delimitación del problema 5](#_Toc458673190)

[Planteamiento del problema 6](#_Toc458673191)

[Formulación del problema 6](#_Toc458673192)

[Evaluación del problema 6](#_Toc458673193)

[Objetivos 7](#_Toc458673194)

[Justificación e importancia 7](#_Toc458673195)

[**CAPÍTULO II** 9](#_Toc458673196)

[**MARCO TEÓRICO** 9](#_Toc458673197)

[Agua 9](#_Toc458673198)

[Propiedades del Agua 10](#_Toc458673199)

[Clasificación de las Aguas 11](#_Toc458673200)

[Usos del Agua 11](#_Toc458673201)

[Purificación del Agua 13](#_Toc458673202)

[Procesos de Purificación 13](#_Toc458673203)

[Potabilización 14](#_Toc458673204)

[Agua Potable 15](#_Toc458673205)

[Efectos de Sustancias Peligrosas en el Agua 16](#_Toc458673206)

[Propiedades del Ozono 18](#_Toc458673207)

 [18](#_Toc458673208)

[Formas de Obtener El Ozono 18](#_Toc458673209)

[Acción del Ozono 19](#_Toc458673210)

[Ventajas del Ozono 19](#_Toc458673211)

[Ozono Perjudicial 19](#_Toc458673212)

[Tratamiento del Agua con Ozono 20](#_Toc458673213)

[Efectos principales de Ozonación 20](#_Toc458673214)

[Luz Ultravioleta 21](#_Toc458673215)

[Los Esterilizadores U.V. Están Compuestos 22](#_Toc458673216)

[Ventajas del U.V. 22](#_Toc458673217)

[Aplicaciones del U.V. 23](#_Toc458673218)

[Dosis Ultravioleta 23](#_Toc458673219)

[Envasado 24](#_Toc458673220)

[Agua Purificada en Botellas 24](#_Toc458673221)

[Tipos de Aguas Embotelladas 24](#_Toc458673222)

[Precauciones 25](#_Toc458673223)

[Tanque de Almacenamiento 26](#_Toc458673224)

[Bisfenol A 27](#_Toc458673225)

[**CAPÍTULO III** 29](#_Toc458673226)

[**METODOLOGÍA** 29](#_Toc458673227)

[Descripción de la Población y Localización Geográfica 29](#_Toc458673228)

[Población y Muestra 29](#_Toc458673229)

[Población 29](#_Toc458673230)

[Desarrollo de la población 29](#_Toc458673231)

[Muestra 30](#_Toc458673232)

[Fórmula 30](#_Toc458673233)

[Distribución de la muestra 31](#_Toc458673234)

[Métodos de Investigación 31](#_Toc458673235)

[Método Empírico 31](#_Toc458673236)

[Método Teórico 32](#_Toc458673237)

[Método Estadístico/Matemático 32](#_Toc458673238)

[Método Profesional 33](#_Toc458673239)

[Preguntas de Investigación 33](#_Toc458673240)

[Hipótesis o Proposiciones 36](#_Toc458673241)

[Factibilidad de la propuesta 37](#_Toc458673242)

[Financiera. 38](#_Toc458673243)

[**CAPÍTULO IV** 39](#_Toc458673244)

[**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS** 39](#_Toc458673245)

[Planteamiento del Problema en la Vida Real. 39](#_Toc458673246)

[Objetivos 39](#_Toc458673247)

[Objetivo General 39](#_Toc458673248)

[Objetivo Específico 39](#_Toc458673249)

[Hipótesis 39](#_Toc458673250)

[Desarrollo 39](#_Toc458673251)

[Procedimiento Analítico 39](#_Toc458673252)

[Reactivos 40](#_Toc458673253)

[Resultados Analíticos 42](#_Toc458673254)

[Análisis de Resultados principales 43](#_Toc458673255)

[Marcas principales de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil 46](#_Toc458673256)

[Posicionamiento y Participación de las principales marcas de agua embotellada 47](#_Toc458673257)

[en la ciudad de Guayaquil. 47](#_Toc458673258)

[Análisis de Datos Secundarios 47](#_Toc458673259)

[**CAPÍTULO V** 50](#_Toc458673260)

[**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES** 50](#_Toc458673261)

[Conclusiones 52](#_Toc458673262)

[Recomendaciones 53](#_Toc458673263)

[Bibliografía 54](#_Toc458673264)

[Referencias 55](#_Toc458673265)

Anexos

# Índice de Tablas

[**Tabla N° 1.** Propiedades Físicas 10](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673157)

[**Tabla N° 2.**Propiedades Químicas 10](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673158)

[**Tabla N° 3.** consumo Aproximado de agua por persona/dia 12](#_Toc458673159)

[**Tabla N° 4.** Requisitos Microbiológicos 15](#_Toc458673160)

[**Tabla N° 5.** Requisitos Físico Químico 16](#_Toc458673161)

[**Tabla N° 6.** Propiedades Físicas 18](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673162)

[**Tabla N° 7.** Obtención de Ozono 18](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673163)

[**Tabla N° 8.**Lámparas Ultravioletas 23](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673164)

[**Tabla N° 9.** Requisitos Físicos del Agua Purificada Envasada 26](#_Toc458673165)

[**Tabla N° 10.** Requisitos Microbiológicos para muestra unitaria 26](#_Toc458673166)

[**Tabla N° 11.** Presupuesto de Investigación 38](#_Toc458673167)

[**Tabla N° 12.**Estándares o patrones permanentes de color de cloro residual 41](#_Toc458673168)

[**Tabla N° 13.** Análisis de Agua Embotellada 42](#_Toc458673169)

[**Tabla N° 14.**Soluciones Diluida de Cromato- Dicromato (mL) 42](#_Toc458673170)

[**Tabla N° 15.**Análisis de Agua Embotellada 42](#_Toc458673171)

[**Tabla N° 16.**Concentración de Sodio Residual (mg/L) 43](#_Toc458673172)

# Índice de Cuadros

[**Cuadro N° 1.**Distributivo de la población 29](#_Toc458673173)

[**Cuadro N° 2.**Distribución de la muestra. 31](#_Toc458673174)

# Índice de Figuras

[**Figura N° 1.**Representación gráfica de la distribución de agua terrestre 10](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673175)

[**Figura N° 2.** Lámpara Ultravioleta 24](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673176)

[**Figura N° 3.** Análisis de Mercado 48](file:///C%3A%5CUsers%5CJoven%20Ejemplar%5CDesktop%5CProyecto%5CESCUELA%20SUPERIOR%20POLIT%C3%89CNICA%20DEL%20LITORAL%203.docx#_Toc458673177)

# Resumen

Los diferentes resultados de las marcas participantes de aguas embotelladas que han marcado un punto crucial en la vida de los cuidados de la ciudad de Guayaquil, puntos cruciales que la modernización y la tecnología han modificado los comportamientos de los habitantes de la ciudad de Guayaquil, el desarrollo económico y tecnológico tiene una gran evolución en el mercado industrial tanto en el mercado del agua embotellada , muchos de estos aspectos son la calidad y la seguridad que ofrece este mercado a los ciudadanos. En la actualidad se ha reducido muchos de los productos como parte de la saturación del mercado y cada vez existe una mayor competencia, lo cual podemos mejorar esta información con la comprobación de cada marca atreves de un análisis de calidad.

La desconfianza hacia el agua potable, la publicidad sobre los efectos cancerígenos que puede conllevar el consumo de agua en malas condiciones, y el deseo de las personas por consumir agua de buena calidad, en lugar de bebidas con colorantes, preservantes y químicos, ha permitido que la industria de agua embotellada evolucione. Este estudio incluye un análisis sobre la evolución del mercado de agua embotellada, del año 2014 al 2015 en la ciudad de Guayaquil, en donde se examinan las preferencias de los consumidores hacia las diferentes marcas, tipos y presentaciones. Entre las principales marcas se encuentran: Dasani, Pure Water, Tesalia, Güitig, Manantial, Imperial, Ovit, All Natural, cielo y Vivant, que ofrecen sus productos en los diferentes tipos de agua, como son: agua mineral sin gas, agua mineral con gas, agua purificada y agua saborizada, los cuales pueden ser adquiridos en presentaciones de medio litro, un litro, dos litros y más de dos litros.

Existe una gran demanda de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil, en donde las marcas con mayor acogida en estos años son: Tesalia, Dasani, Güitig, All Natural y Pure Water, cielo, los cuales demuestran una gran referencia en la calidad del agua y la mejor marca de agua embotellada.

# Introducción

El motivo de esta investigación es conocer las preferencias y las características que el público en general busca al comprar una botella de agua de una respectiva marca. De esta manera podemos examinar cuales son las marcas que tuvieron mayor acogida del año 2015 al 2016, en la ciudad de Guayaquil, y a la vez conocer cuáles son las que están mejor posicionadas en el mercado y tienen una mayor participación. En la actualidad el consumidor tiene una gran cantidad de información en lo que respecta a marcas al momento de elegir su producto preferido, por lo cual se le torna más difícil clasificar esta información y diferenciarla. Pero por lo general se trata de buscar el producto de mejor calidad, que sea de fácil manejo, práctico y que mejore su calidad de vida.

Como todos sabemos el agua es un compuesto indispensable para la vida, y es sin duda el compuesto que ha permitido que sea posible la vida en este planeta. El agua está presente en todos los organismos vivos y permite desarrollar diferentes funciones indispensables, tales como el transporte de nutrientes, el metabolismo y el intercambio de energía en todos los seres vivos. Sin agua no existiría vida en este planeta. La desconfianza hacia el agua potable, la publicidad sobre los efectos cancerígenos que puede conllevar el consumo de agua en malas condiciones, y el deseo de las personas por consumir agua pura y en buen estado, en lugar de bebidas con colorantes, preservantes y químicos, ha permitido que la industria de agua embotellada evolucione, y que mantenga un constante crecimiento.

Actualmente existe una mayor preocupación sobre el agua que se está consumiendo, y se busca adquirir agua que esté en buenas condiciones. Las personas que compran agua embotellada lo hacen pensando que el producto que van a consumir es de calidad, que cumple con normas sanitarias y que no va afectar su salud, sin embargo, existen marcas de agua embotellada que no cumplen con las normas de calidad y en su proceso de producción no tienen cuidado de las normas de higiene y salubridad.

En la ciudad de Guayaquil existen numerosas marcas de agua embotellada disponibles para el consumo de sus habitantes, que ofrecen diferentes tipos de agua y en diferentes presentaciones. Agua mineral sin gas, agua mineral con gas, agua purificada y agua saborizada, son los diferentes tipos de agua disponibles en el mercado de agua embotellada, que son producidos y comercializados en envases de distintos tamaños o presentaciones.

Marcas como Dasani, que es comercializada por Ecuador Bottling Company, Tesalia y Güitig que son producidas por Tesalia Springs Company, Pure Water que es producida y comercializada por la Compañía Tropical de Bebidas, Manantial por Cervecería Nacional, son algunas de las principales marcas de agua embotellada que están disponibles en el mercado de la capital. Debido a la competencia en todo el país, muchas empresas que se dedican al negocio de agua embotellada han tenido que reducir sus niveles de producción, otras han tenido que redefinir su propuesta, y otras se han visto en la obligación de cerrar sus negocios. Mientras que otras no solo se han mantenido, sino que también han innovado y han logrado tener un gran crecimiento con sus nuevas propuestas.

# CAPÍTULO I

# EL PROBLEMA

# Antecedentes de la Investigación

La Provincia del Guayas está habitada por más del 30% de la población ecuatoriana, según el último Censo de Población y Vivienda de Noviembre del año 2001. Tiene una población de 3'256.763 habitantes, de los cuales 1'626.077 son hombres y 1'630.686 mujeres. La población tiene un rápido crecimiento, especialmente la urbana, debido a las importantes corrientes migratorias internas, de distintas zonas del país, que le confieren un acentuado carácter heterogéneo.

El negocio de agua embotellada ha tenido un gran crecimiento a nivel nacional e internacional debido a que es un negocio rentable y de fácil control y operación. Ha logrado este notable crecimiento, especialmente en estas últimas décadas, ya que existe una mayor conciencia en las personas sobre lo que se consume (alimentos y bebidas), y

siempre se trata de adquirir los productos de mejor calidad disponibles en el mercado. Sin embargo, es necesario señalar que existen empresas dedicadas al negocio de agua embotellada que no toman las medidas pertinentes al momento de realizar los procesos de purificación o tratamiento, y envasado, haciendo que el producto que ofrecen no se encuentre en buenas condiciones.

“En ocasiones los procedimientos de envasado se realizan rústicamente, y las condiciones de las cisternas y tuberías es incierta. En lo que se refiere a botellones, muchas veces estos envases regresan con orina, combustibles, tierra y saliva, a los lugares en donde son llenados con el líquido vital. La manipulación de agua desde que sale de las empresas embotelladoras hasta el consumidor no se hace en forma adecuada, al punto que el líquido puede enfermar al consumidor.” (Blanco y Negro, 2006).

Hasta marzo de 2011 en el Ecuador se encontraban registradas en el Instituto Izquieta Pérez más de 140 marcas de agua embotellada, muchas de las cuáles ni siquiera cumplen con las Normas de Calidad exigidas por el Instituto Nacional de Normalización INEN, por lo que son de dudosa calidad y pueden ser perjudiciales para la salud. (Diario Hoy, 2011). La constante y tenaz competencia en esta industria ha ido incrementando anualmente, lo que ha ocasionado que los precios bajen y a la vez muchas empresas se han visto obligadas a reducir su producción, mientras que otras se han visto obligadas a cerrar sus negocios.

Dentro de las nuevas propuestas por parte de algunas empresas que ofrecen agua embotellada, se encuentra el agua saborizada, que cada vez gana más seguidores en todo el país. De acuerdo a un artículo de El Comercio, denominado: “El agua con sabores gana mercado”, el agua saborizada o con vitaminas se está convirtiendo en la nueva tendencia del mercado de bebidas no alcohólicas, el cuál mueve más de $100 millones anuales. Es por eso que marcas como Tesalia, Vivant, Manantial, Dasani, entre otras, diversifican sus productos, en sus presentaciones, contenidos y diseños, para poder consolidarse en la industria de agua embotellada. Según estudios de las empresas que producen bebidas, en el año 2009 el mercado de las bebidas alcohólicas y no alcohólicas generó una facturación por unos $500 millones. (El Comercio, 2010)

# Situación conflicto

Se puede observar La falta de confianza hacia el agua potable, la publicidad sobre los efectos cancerígenos que puede conllevar el consumo de agua en malas condiciones, y el deseo de las personas por consumir agua pura y en buen estado en lugar de bebidas con colorantes, preservantes y químicos, ha permitido que la industria de agua embotellada tenga una gran expansión, que continúa creciendo día a día.

# Causas y consecuencias

**Causas:**

Se evidencia el problema por la mala utilización del agua embotellada que demuestran los siguientes aspectos:

* Los científicos dan por probado desde hace tiempo que el bisfenol A es capaz de penetrar en el contenido de los envases.
* La sola ingestión de dos envases que contengan algún líquido con BPA provoca una suba aguda de la presión arterial sistólica en un 4,5 mm Hg.
* la exposición crónica al bisfenol-A además incita cáncer, diabetes, trastornos en el sistema reproductivo, en el sistema nervioso central y tiroides, así como también obesidad. Reducción de la reserva de petróleo durante los próximos años.
* En base a esto, el consumo diario de agua en botellas plásticas puede servir como detonante.

# Consecuencias:

* Los envases plásticos seguros para la comida pueden contener un químico llamado bisfenol A o BPA (por sus siglas en inglés). Este es un disruptor endocrino, lo que significa que interfiere con la función hormonal normal y especialmente perturba el estrógeno.
* Falta de fluoruro. (El fluoruro se encuentra naturalmente en el agua del grifo).
* la reutilización de botellas plásticas de agua puede conducir al aumento en la contaminación bacteriana si no se lavan adecuadamente.

# Delimitación del problema

Obtener Un mejor concepto de las diferentes marcas de aguas embotelladas existentes en la ciudad de Guayaquil, mejorando la idea de cuál de las diferentes marcas cumple con la respectivas Normas INEN de la República de Ecuador y demanda el mejor consumo en el mercado, mostrando una mejor inserción de cuál sería la mejor para el consumo diario de los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil, refutando la ideología que tiene las personas que toda agua embotellada cumple con 100% de calidad, los cuales los puntos de están investigación se han centrado en las marcas participantes que circulan en el mercado de la ciudad de Guayaquil. Lo cual obtendremos si en la Espol existe una de las diferentes marcas participantes que cumplen con las Normas de calidad de la Republica de Ecuador.

# Planteamiento del problema

 ¿Se Podrá Obtener **Análisis de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil**, con la finalidad de ver cuál de las diferentes marcas participantes cumples con las Normas INEN y es la mejor para el consumo del ciudadano de la ciudad de Guayaquil?

# Formulación del problema

¿De qué manera incide el consumo de agua embotellada en la salud de los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil, por lo cual se determinará cual es el mejor producto para el consumo diario de los ciudadanos?

# Evaluación del problema

La obtención de información clara, veraz y oportuna sobre la calidad del agua ayuda a eliminar la incertidumbre sobre la calidad del agua que el ciudadano recibe en su vivienda. Medir todos los parámetros ambientales sobre el agua es costoso; demanda mucho tiempo, recursos humanos y económicos. De manera preliminar se pueden medir parámetros básicos, que sirvan como indicadores de la calidad del agua, a fin de generar confianza en la población local sobre el manejo del recurso hídrico y la toma de medidas, en caso de que así se requiera.

# Objetivos

**Objetivo general**

* Obtener un análisis de las diferentes marcas de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil desde la perspectiva de posicionamiento, participación de las marcas e información real, veraz y oportuna sobre la incertidumbre de la calidad del agua embotellada que el ciudadano consume.

**Objetivo Específico**

* Determinar los diferentes análisis de las marcas de agua embotellada participantes en la ciudad de Guayaquil.
* Dar una utilidad adecuada a los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil de los diferentes resultados de calidad de las aguas embotelladas.
* Establecer cuáles son las presentaciones de agua embotellada que han tenido

mayor preferencia, del año 2016 al 2017.

* Determinar la frecuencia de compra por parte de quienes consumen agua

embotellada, en los años 2016 y 2017.

# Justificación e importancia

En el Ecuador, el negocio del agua embotellada se concentra en Guayaquil, en donde empresas como Vivant, destinan un gran porcentaje de su producción (30%) de agua saborizadas. La empresa Manantial debido a la fuerte competencia en el mercado de agua embotellada, tuvo que reducir su producción, ya que en el 2009 vendió 120000 hectolitros, cuando en el 2007 comercializó más de 250000. (El Comercio, 2010) Sin embargo una marca que venido creciendo desde el año 2000, gracias a su innovación, ha sido Tesalia. En el 2006 ocupaba el 30% del mercado de agua embotellada sin gas, entre un total de 120 marcas; Tesalia Sport (hidratante) contaba con una participación del 35% entre seis marcas; las agua saborizadas de Güitig Essences (sabor a limón y naranja) tenían una participación del 60% entre tres marcas. (Diario Hoy, 2006)

Las marcas que son más conocidas y tienen mayor aceptación del público, en la ciudad de Guayaquil son: Dasani, Pure Water, Tesalia, Güitig, Manantial, Imperial, Ovit, All Natural y Vivant. La población necesita consumir agua envasada purificada apta para el consumo humano libre de cualquier enfermedad y de excelente calidad, para mejorar la calidad y justificar está importancia para el desarrollo de este tema de tesis.

La empresa “SAYEN” tomando en cuenta está necesidad, apoyará, facilitará y justificará, para el diseño de una planta purificadora y envasadora de agua, a través del diagnóstico del estado actual del sistema de distribución del agua potable, como la fuente de suministro, integrando el proceso de filtración y desinfección mediante ozono y ultravioleta, cumpliendo con la norma de calidad NTE INEN 2200-2008. SAYEN deberá contar con un lugar adecuado, con un personal técnico y profesional, bajo una estricta supervisión de las normas de calidad para dar a la población un producto seguro y confiable.

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO**

# Agua

El agua proviene de la palabra latina *aqua*, “*es una sustancia formada por dos átomos de* *hidrógeno y uno de oxígeno (H*2*O); es esencial para la supervivencia de todo ser vivo”*. Es un recurso natural indispensable para la vida y para el ejercicio de la mayoría de las actividades humanas. La demanda de agua, son cada vez más escasas en el mundo, poniendo en peligro la supervivencia del hombre, y volviéndose cada vez más difícil su adquisición y mantenimiento para la vida. El agua puede presentarse en tres estados de forma natural, adoptando formas distintas en la tierra:

Según su **estado físico**:

* Hielo (estado sólido)
* Agua (estado líquido)
* Vapor (estado gaseoso)

**El Agua en la Tierra**

El hombre consume agua potable y es un aparato fundamental para la vida. Los recursos naturales se han vuelto cada vez más escasos, debido al acelerado aumento de la población mundial; por lo que el total del agua presente en el planeta, se vuelve cada vez más insuficiente. La tierra está cubierta por ¾ partes de agua es decir 1386.000.000 Km; la misma que un 97 por ciento es agua salada, encontrándose principalmente en los océanos y mares, y sólo el 3 por ciento de su volumen es dulce. De esta última, el 1 por ciento está en estado líquido, el 2 por ciento restante se encuentra en estado sólido en capas, campos y plataformas de hielo o banquisas en las latitudes próximas a los polos.



**Figura N° 1.**Representación gráfica de la distribución de agua terrestre

# Propiedades del Agua



**Tabla N° 1.** Propiedades Físicas

 **Fuente:** (BENÍTEZ, 2012)

**Tabla N° 2.**Propiedades Químicas

# Clasificación de las Aguas

**Potables. -** Son las aguas que son aptas para el consumo humano.

**No Potables. -** Son aquellas aguas que no son aptas para el consumo humano.

**Duras. -** Son las que poseen muchos minerales como Calcio y Magnesio, proceden de fuentes subterráneas. Esta agua se caracteriza por producir muy poca espuma cuando se une con el jabón, y también la cantidad de residuos que quedan en un recipiente cuando el agua se evapora después de ser hervida.

**Blandas. -** Tiene pocos minerales. Produce mucha espuma cuando se mezcla con el jabón. El agua destilada no es apta para el consumo humano, por no tener ningún mineral.

 **Aguas superficiales. -** Son las procedentes de ríos, lagos, pantanos o el mar. Estas aguas, deben someterse a un tratamiento para eliminar los elementos no deseados, tanto las partículas en suspensión como los microorganismos patógenos.

**Aguas subterráneas. -** Provienen de un manantial que surge del interior de la tierra o la que se obtiene de los pozos. Estas aguas presentan normalmente un grado de contaminación inferior a las superficiales, y necesitan ser tratadas.

# Usos del Agua

a) **Para Beber. -** El cuerpo humano está compuesto de un 55% y un 78% de agua, dependiendo de sus medidas y complexión. El cuerpo humano necesita consumir un mínimo de 2 a 3 litros de agua diariamente. La cantidad exacta variará en función del nivel de actividad, temperatura, humedad y otros factores externos.

b) **Uso Doméstico. -** Se estima que los seres humanos consumen «*directa o indirectamente*» un 54% de agua dulce superficial disponible en el mundo,necesitando para cada actividad más agua de la que realmente debería. En el siguientecuadro presentamos un cálculo aproximado de consumo de agua por persona/día.

**Tabla N° 3.** consumo Aproximado de agua por persona/dia

 **Fuente:** (BENÍTEZ, 2012)

c) **En la Industria. -** Estanecesita agua para múltiples aplicaciones como: calentar, enfriar, producir vapor de agua, como disolvente, materia prima o realizar limpieza. La mayor parte, después de su uso, la elimina devolviéndola nuevamente a los ríos; este factor altera y deteriora negativamente el medio ambiente por los vertidos industriales de metales pesados, sustancias químicas o materia orgánica.

d) **Como Transmisor de Calor.** - El agua transformada en vapor condensado es un calentador eficiente, que se utiliza en las centrales eléctricas; también el agua es utilizada como refrigerante para bajar las temperaturas en las termoeléctricas.

e) **Procesamiento de Alimentos**. - La calidad del agua afecta la preparación y procesamiento de los alimentos, debido a la dureza del agua, sales minerales, azucares

f) **En la Agricultura**. - La mayor parte del agua se destina a la agricultura, y es utilizada para irrigar los cultivos. La irrigación absorbe hasta el 90% de los recursos hídricos de algunos países en desarrollo.

#  Purificación del Agua

La purificación del agua es un problema de las ingenierías civiles, ambientales y químicas que requieren urgente solución. El objetivo del mismo es proveer a toda la sociedad de agua potable, libre de impurezas, materiales indeseables, orgánicos, inorgánicos, que son extraídos mediante la sedimentación y eliminados por la filtración.

# Procesos de Purificación

a) **SEDIMENTACIÓN. -** Consiste en dejar el agua en un contenedor en reposo, para que los sólidos que posee se separen y se dirijan al fondo. La mayor parte de las técnicas de sedimentación se fundamentan en la acción de la gravedad.

b) **FILTRACIÓN.** - Es el proceso de separación de un sólido en suspensión a través de un medio poroso (filtro), que retiene al sólido del líquido que puede pasar fácilmente.

c) **CLORACIÓN.** - El cloro sirve para desinfectar el agua, el más utilizado en la actualidad es el cloro gas que se aplica en las plantas de tratamiento, debido a su contacto con el agua ya que su tiempo de durabilidad es mayor.

**d) OZONO.** - Es el desinfectante más potente que se conoce. No cambia el sabor ni olor del agua y no deja residuos.

**e) RAYOS ULTRAVIOLETA (U.**V.). - Es un procedimiento físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni olor del agua. La seguridad de la desinfección U.V. está probada científicamente y constituye una alternativa segura, eficaz, económica y ecológica frente a otros métodos de desinfección del agua, como por ejemplo la cloración.

# Potabilización

Todas las aguas, tanto superficiales y subterráneas necesitan de tratamiento, previo a la distribución y consumo. El tratamiento de potabilización es físico, químico y microbiológico.

**a) Físico**

* Eliminación de la turbiedad y color; es decir la eliminación de materias en suspensión, finamente divididas
* Eliminar o reducir la intensidad de los gustos, dependen de la naturaleza del problema como: aireación, carbón activado, uso de cloro u otros oxidantes, como el ozono, etc.

**b) Químico**

* El tratamiento corrector químico se refiere a la corrección del pH del agua, a la reducción de la dureza, a la eliminación de los elementos nocivos, buscando siempre mejorar la calidad del agua.
* La corrección del pH puede hacerse agregando cal o carbonato de sodio, antes o después de la filtración. La reducción de la dureza, puede hacerse por métodos simples (cal, soda, Zeolita o resinas) o métodos compuestos (cal-soda, cal zeolita, cal-resinas).
* La eliminación de elementos nocivos o bajar los contenidos excesivos de hierro, manganeso, flúor, arsénico o vanadio.

# Agua Potable

El agua cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas a fin de garantizar su aptitud para el consumo humano sin riesgo de contraer enfermedades, según las normas de calidad promulgadas por las autoridades internacionales e locales; requisito indispensable que debe tener el agua potable según la norma INEN 1108-2011.

**Tabla N° 4. Requisitos Microbiológicos**





**Tabla N° 5.** Requisitos Físico Químico

# Efectos de Sustancias Peligrosas en el Agua

a) La presencia de **arsénico** en el agua potable puede ser el resultado de la disolución del **mineral**, por contaminación industrial o por pesticidas. El arsénico en pequeñas

cantidades de 100mg, causa efectos crónicos como: envenenamiento y cáncer.

b) La presencia de **zinc**, **cadmio, plomo** en el agua puede se da al deterioro de las tuberías de hierro galvanizado, y por contaminación de desechos industriales.

c) La presencia de **cromo** en las redes de agua puede producirse por desechos que utilizan las industrias como sales de cromo.

**Calidad del Agua**

Los estándares y objetivos de calidad del agua variarán de acuerdo al uso; si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para animales, uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, entre otros.

Los límites tolerables de sustancias contenidas en el agua pueden variar ligeramente y son normadas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos locales.

**Ozono**

El aire de nuestra atmósfera terrestre está compuesto de gases en diferentes concentraciones, las mayores de ellas corresponden al nitrógeno y al oxígeno. Para el ser humano lo másimportante es el Oxígeno, este gas es incoloro e insípido, y se encuentra en la naturaleza como una molécula compuesta de dos átomos.

El oxígeno es el principal responsable de los procesos de oxidación, combustión y respiración en la naturaleza. Cuando una molécula de oxígeno, por alguna razón aún inexplicable este gana un átomo de oxígeno convirtiéndose en O3; a esta molécula se la conoce como OZONO y sus características físicas, químicas cambian radicalmente.

Este gas se produce en forma natural en la capa superior de la atmósfera por efecto de la luz solar, el mismo que incide sobre las moléculas de oxígeno. En las capas inferiores de la atmósfera por medio de descargas eléctricas en las tormentas eléctricas se produce una conmutación de motores y un sistema eléctrico, en este principio se basa los sistemas OZONIFICADORES.

**Características del Ozono**

* Es un gas de poder de oxidación mayor
* Es inestable en el aire que en el agua
* Tiene un olor picante
* A temperatura de presión ambiental el ozono se encuentra en tres formas:
1. Gas en grandes concentraciones es de color azul.
2. Líquido es de color azul oscuro.
3. Sólido es de color rojo oscuro.
* El ser humano al respirar en grandes cantidades se vuelve toxico y puede provocar la muerte

# Propiedades del Ozono

#

**Tabla N° 6.** Propiedades Físicas

 Fuente: (BENÍTEZ, 2012)

# Formas de Obtener El Ozono

Existen diferentes formas de obtener el ozono en la industria, el método más generalizado es hacer pasar el aire a través de unos tubos de vidrio con superficies metalizadas dispuestos de forma concéntrica (ozonizadores), en los que se hace saltar una descarga de alta diferencia de potencial (unos 15 kV) y alta frecuencia (50 Hz) que actúa sobre las moléculas de dioxígeno. (O) provocando la formación del ozono (trioxígeno). De esta manera se obtiene el ozono mezclado con el aire en concentraciones de un 2 % aproximadamente.

**Tabla N° 7.** Obtención de Ozono



# Acción del Ozono

a) Oxidación directa por pérdida de un átomo de oxígeno.

b) Oxidación directa por adición de la molécula de ozono en el cuerpo oxidante.

c) Oxidación mediante efecto catalítico que favorece la función oxidante del que

acompaña al aire ozonizado

# Ventajas del Ozono

a) Eliminación del color, olor y sabor del agua

b) Reducción de la turbiedad.

c) Contenidos de sólidos en suspensión y las demandas químicas (DQO)

d) El ozono es un producto desinfectante, no solo elimina las bacterias patógenas, sino que crea un residual que inactiva a los virus y otros microorganismos que no son sensibles a la desinfección con cloro.

e) Es utilizado como agente blanqueante de ceras, aceites y textiles; además el de envejecer el vino y la madera.

f) El ozono actúa en la atmósfera como depurador del aire, y sobre todo como filtro de los rayos ultravioleta procedentes del sol. Sin este filtro la existencia de la vida en la tierra sería imposible; de ahí su importancia de la llamada “Capa de Ozono”.

g) El uso de ozono es 3000 veces superior y más rápida frente al cloro, permitiendo

realizar tratamientos muy efectivos en pocos segundos o minutos.

# Ozono Perjudicial

1. El ozono a concentraciones del 100% es altamente tóxico para el ser humano. El ozono puede afectar a las vías respiratorias, provocando tos, dolor de cabeza o nauseas, entre otros.
2. b) Es altamente tóxico para las plantas. Afecta a las paredes celulares, disminuye la actividad fotosintética y es perjudicial para su crecimiento, provocando una disminución de la vegetación y de la producción agrícola.

# Tratamiento del Agua con Ozono

Debido a su alto poder oxidante la desinfección con ozono es superior a la que se consigue mediante un tratamiento con cloro. Con este proceso se elimina virus, bacterias y microorganismo en general. Gracias a su elevado potencial de oxidación se precipitan metales pesados que pueden encontrarse en disolución, eliminando compuestos orgánicos, pesticidas, y todo tipo de olores y sabores extraños que el agua pudiera tener.

# Efectos principales de Ozonación

1. **Desinfección e inactivación viral.** - Las bacterias y la inactivación viral se relacionan con la concentración y duración del ozono en el agua en contacto con los microorganismos. Las bacterias como E-coli, Steptococcus tecalis son rápidamente destruidas, por concentraciones de ozono de 0,1mg/L o 0,025mg/L, a una temperatura de 25oC y 30oC al contacto de 15 a 20 segundos. Los virus son más resistentes que las bacterias.
2. b) **Oxidación de inorgánicos. -** En el caso del hierro, manganeso, y varios compuestos arsénicos, la oxidación ocurre muy rápidamente; dejando compuestos insolubles que se pueden eliminar fácilmente por medio del proceso de filtración de carbón activado.
3. c) **Eliminación de Turbidez. -** La turbidez del agua se elimina por ozonización a través de una combinación de oxidación química y neutralización de cargas. Las partículas de cargas negativas son neutralizadas por el ozono. El ozono además destruye los materiales coloidales por medio de la oxidación de materias orgánicas.
4. d) **Eliminación de olores, colores y sabores. -** La oxidación de la materia orgánica metales pesados, sulfuros y sustancias extrañas, produce la supresión de sabores y colores que el agua pudiera obtener, proporcionando una mejora en su calidad y en su aspecto, haciéndola más adecuada para su consumo.

**Tiempo de Contacto del Ozono en el Agua**

La técnica se fundamenta en lograr un tiempo de contacto adecuado del agua, con la cantidad adecuada de ozono; las concentraciones varían de 0,5 a 0,8 mg/L de ozono durante tres o cuatro minutos para conseguir así un agua excepcional y desinfectada, libre de microorganismos patógenos. Una desinfección efectiva se logra con 0.4 mg/L sostenido por 4 minutos, esto es un CT (concentración en mg/L por tiempo en minutos) de 1,6. La cantidad de ozono requerida para alcanzar estos valores de CT dependerá de la temperatura del agua, pH, de la demanda inicial de ozono y del sistema de contacto. Por lo general, la dosificación de ozono suele ser entre 1 y 2 mg/L al agua.

Determinación de ozono mg O3 = ppm\*V Ec. 1

#  Luz Ultravioleta

**Esterilizadores Ultravioleta para agua (lámpara Ultravioleta)**.- La desinfección de agua por radiación ultravioleta (UV) es un procedimiento físico, que no altera la composición química, ni el sabor ni el color del agua. La seguridad de la desinfección U.V. está comprobada científicamente, constituyendo una alternativa segura, eficaz, económica y ecológica frente a otros métodos de desinfección del agua.

 La radiación U.V. constituye una de las franjas del espectro electromagnético, adquiriendo una mayor energía que la luz visible. La irradiación de los gérmenes presentes en el agua con rayos U.V. provoca una serie de daños en su molécula de ADN, impidiendo su división celular causando su muerte. La longitud de onda germicida de 253,7 nanómetro (nm), altera el material genético (DNA) en la célula para que los microbios, virus, mojo, algas y otros microorganismos eliminando así el riesgo de enfermedad.

# Los Esterilizadores U.V. Están Compuestos

a) Cámara de irradiación

b) Tubo de cuarzo

c) Lámpara germicida

d) Cuadro eléctrico constituido por:

- Interruptor/ piloto de funcionamiento

- Indicador visual de avería de cada lámpara

- Medidor de tiempo de uso

La lámpara UV debería colocarse cerca del punto de distribución, es imperioso que todos los puntos de distribución (tubería) del sistema se instalen sobre la línea fría de agua antes que cualquier línea de distribución. Como precaución, debe existir un regulador de flujo que debería ser instalado antes de cualquier esterilizador, para asegurar que el flujo recomendado por el fabricante no exceda.

El esterilizador UV debería ser el último punto de tratamiento; la única manera positiva para determinar si el esterilizador está funcionando de acuerdo a su diseño, se deberá realizar una prueba microbiológica sobre el abastecimiento de agua.

# Ventajas del U.V.

a) A diferencia del cloro y el ozono, el UV no genera subproducto de desinfección como trihalometanos (THM) y bromatos, que son considerados cancerígenos.

b) El UV no altera el sabor, olor color y pH del agua

c) El UV es un equipo compacto, fácil de instalar.

d) Provee desinfección sin el uso de químicos.

e) Reduce bacterias, virus y protozoos en un 99,99%.

f) Mantiene un voltaje estable

g) Notifica la necesidad de mantenimiento

h) Fabricado en acero inoxidable 304 pulido

i) Fácil de operar y de mantener

j) Proceso de tratamiento inmediato, no necesita tanques de retención.

k) Es económico, logrando un ahorro en los procesos

l) Es compatible con cualquier proceso de tratamiento de agua, por ejemplo: osmosis

inversa, destilación, intercambio iónico, otros.

# Aplicaciones del U.V.

a) Agua de pozo

b) Agua superficial

c) Agua municipal

d) Procesamiento de alimentos

e) Hospitales

f) Acuacultura

g) Electrónicos

h) Farmacéuticos

i) Hoteles

j) Embotelladora de agua

**Sistemas U.V.**

Los microorganismos que están expuestos a un sistema ultravioleta mueren, esto se debe a la potencia de la lámpara, calidad del tubo de cuarzo y de la longitud de onda. La dosis UV resultante puede calcularse por el sistema de control, producto de la intensidad UV y del tiempo de exposición.

# Dosis Ultravioleta

La dosis UV es el producto de la intensidad de UV (expresado como energía por unidad de área).

DOSIS = I\*T

Esto es comúnmente expresado como 1mj/cm= 2 micro vatio segundo/cm



**Tabla N° 8.**Lámparas Ultravioletas

El sistema de desinfección UV es ideal para flujos pequeños y de uso doméstico, cuenta con una balastra electrónica integrada de una alarma visual (LED). El reactor UV consta de un diseño de flujo axial, fabricado en acero inoxidable 304.



**Figura N° 2.** Lámpara Ultravioleta

# Envasado

# Agua Purificada en Botellas

El agua purificada que se envasa en botellas PET de diferentes presentaciones, va de 0,5L a 3L, es un producto que por sus características de consumo se diferencia del producto envasado en garrafones de 19L; este último es de consumo inmediato, mientras que las botellas permanecen más tiempo en el anaquel, necesitando este más cuidado en su proceso.

# Tipos de Aguas Embotelladas

Las aguas embotelladas según sus características y proceso de embotellamiento, se clasifican en:

**a) Aguas manantial. -** Suelen ser aguas potables procedentes de una fuente (en ocasiones de la misma red de distribución de aguas), que han sido sometidas a un proceso de potabilización y filtrado especial, eliminando posibles olores, proporcionándoles un mejor sabor. En ocasiones se le añade anhídrido carbónico.

**b) Aguas minerales. -** Son aquellas aguas que proceden de un manantial subterráneo protegido, y a diferencia de otros tipos de aguas, presentan una riqueza de minerales.

# Precauciones

a) Las botellas y las tapas deben ser de reciente fabricación.

b) Las botellas y tapas deben ser bien empacadas y almacenadas en lugares limpios y secos libres de polvo.

c) Las botellas y tapas deben pasar con aire desionizado antes de ser utilizadas.

d) Deben ser lavarlas con agua clorada.

e) Enjuagarlas con la misma agua que se va a envasar, para eliminar cualquier residual de cloro.

f) Previo al envasado hay que pasarlas por una fuente de luz ultravioleta.

g) El agua que se va a envasar debe tener una dureza entre 30 y 60 ppm

h) Vigilar que el sabor sea fresco y agradable al paladar.

i) Someter el agua a una radiación con luz ultravioleta antes de envasarla, para que se

reduzca la cuenta microbiana en su totalidad.

j) Inyectar ozono al momento del envasado, dejando un residual que proteja el producto

en su vida de anaquel por lo menos 6 meses sin problema alguno, el ozono residual se

elimina al momento de abrir la botella, para consumir el agua de manera que no quede

un residual que cause daños a la salud del consumidor.

Total, de botella = # Botellas producidas \* en 10 min Ec: 4

Volumen de agua producido en un día= # botellas \* tamaño \* tiempo Ec: 3

**Requisitos del Agua Envasada**

Se considera agua purificada envasada carbonatada o no, a las aguas destinadas al consumo humano que son sometidas a un proceso fisicoquímico de desinfección de microorganismos; el agua es envasada en recipientes herméticos e inviolables, fabricados de material grado alimenticios.

Los requisitos que debe cumplir el agua envasada deben ir acordes con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos previos al proceso de purificación con los requisitos INEN 22002008.

**Tabla N° 9.** Requisitos Físicos del Agua Purificada Envasada



**Tabla N° 10.** Requisitos Microbiológicos para muestra unitaria



# Tanque de Almacenamiento

Este tanque es de fabricación en acero inoxidable tipo sanitario, sirve para el almacenamiento donde se realiza el llenado mediante inyección de ozono, donde burbujea para luego ser pasada por la lámpara U.V. y ser envasada el agua.

Volumen total del tanque= Volumen de cilindro + volumen del cono

**Ec. 4**

**Ec.5**

# Bisfenol A

El bisfenol A (BPA) es un producto químico industrial utilizado para la fabricación de plásticos de policarbonato y resinas epoxi. Se produce en volúmenes grandes en todo el mundo. Basado en datos de 2005 y 2006 aproximadamente 1,15 millones de toneladas al año se utilizan en la Unión Europea. En los EE.UU. la producción estimada de BPA en 2004 fue de aproximadamente 1 millón de toneladas.

En general se cree que la exposición de los consumidores se produce principalmente a través de los alimentos en contacto con materiales que contienen BPA, como las mamaderas de policarbonato y utensilios de mesa, contenedores de plástico para alimentos, latas de alimentos y bebidas llenas de resinas epoxi. Concentraciones medidas de BPA en la sangre humana, orina y otros tejidos confirman que la exposición está muy extendida en la población humana. Sin embargo, las opiniones difieren en cuanto a cuál es el biomarcador más apropiado para medir la exposición al BPA. El bisfenol A (BPA) es un compuesto disruptor endocrino (CDE) para el cual la evaluación de riesgo ha resultado ser polémica.

Se han llegado a conclusiones con respecto a riesgos para la salud del BPA que varían entre "no hay ningún riesgo para ninguna parte de la población" a "existe un riesgo para toda la población". Los compuestos disruptores endocrinos (CDE) son sustancias químicas capaces de alterar el sistema hormonal y ocasionar diferentes daños sobre la salud de las personas expuestas y en sus hijos. Los efectos más preocupantes ocurren en los hijos de madres expuestas durante el embarazo y la lactancia. Los efectos de los CDE se producen a dosis muy bajas. La evaluación de riesgos de los compuestos disruptores endocrinos (CDE) ha demostrado ser especialmente complicada debido a diversos factores, tales como la compleja naturaleza de los efectos causados por los compuestos que interactúan con el sistema endocrino y el potencial retraso de los efectos. Es importante destacar la falta de conocimiento sobre el mecanismo de acción de los CDE, así como la relación entre estos eventos moleculares, es decir, las interacciones con receptores hormonales, y los efectos adversos para la salud. (Martín, 2011)

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA**

**Descripción de la Población y Localización Geográfica**

La Provincia del Guayas está habitada por más del 30% de la población ecuatoriana, según el último Censo de Población y Vivienda de Noviembre del año 2001. Tiene una población de 3'256.763 habitantes, de los cuales 1'626.077 son hombres y 1'630.686 mujeres. La población tiene un rápido crecimiento, especialmente la urbana, debido a las importantes corrientes migratorias internas, de distintas zonas del país, que le confieren un acentuado carácter heterogéneo.

**Población y Muestra**

**Población**

Son todos los sujetos que están, en un curso, en una ciudad, en una escuela, en una institución, o en varios cursos, ciudades, etc. Que van a establecer el objeto a quien se pretende solucionar el problema.

**Desarrollo de la población**

**Cuadro N° 1.**Distributivo de la población

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | Detalle | Personas  |
| 1 | Estudiantes Matutina Curso de Nivelación 1S-2016  | 612 |
| 2 | Estudiantes Vespertina Curso de Nivelación 1S-2016 | 482 |
|   | Total  | 1000 |

 **Fuente:** Datos recogido de la Espol

 **Elaboración:** Grupo N° 1

**Muestra**

Es la unidad de análisis, o subconjuntos representados y suficientes de la población que será objeto de las observaciones, entrevistas, aplicación de encuestas, experimentación etc., que se llevaran a cabo dependiendo del problema, el método, y de la finalidad de la investigación.

**Fórmula**

Para seleccionar la muestra de nuestro estudio de investigación vamos a utilizar el procedimiento llamado selección de muestra estratificada a partir de la población seleccionada, cuando la población supera los 100 miembros como es este caso, es conveniente utilizar la siguiente formula:

N

n = **-------------------------------------------**

 e2 (N-1) + 1 Ec.6

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N= Población.

E= error admisible (0,05) = Error permitido por el investigador, calculado en porcentajes y expresado en decimales.

Ej.: 5%=0,05, podría ser 2%=0,02; 3%=0,03 etc.

En esta población podemos ver que el estudio refleja 286 estudiantes exponiendo su resultado en la siguiente parte:

1000 1000

n = ---------------------------- = ------------= 286

(0,05)2 (1000-1) +1 3,4975

Como podemos ver desarrollando la formula con un porcentaje del 5%, podemos obtener que la muestra es de 95 y como esta no tiene estratos podemos aplicar la fórmula para la fracción de la muestra:

F= Fracción muestra

N= población

N = Tamaño de la Muestra.

F=286/1000=0,286

Fracción de la Muestra: 0,286.

**Distribución de la muestra**

**Cuadro N° 2.**Distribución de la muestra.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N° | Detalle | Personas  |
| 1 | Estudiantes Matutina y Vespertina Curso de Nivelación 1S-2016 | 286 |
|   | Total  | 286 |

 **Fuente:** Datos recogido de la Espol

 **Elaboración:**  Grupo N° 1

**Métodos de Investigación**

**Método Empírico**

La indagación empírica se logra puntualizar como "la exploración basada en el intento o la reflexión (axiomas)". Este tipo de investigación es llevada a cabo para poner a prueba una hipótesis. Como la:

* Observación
* Encuesta
* Entrevista.

**Método Teórico**

El débito positivo eternamente implica el adeudo entre teoría y práctica, ya que ningún acto práctico del investigador está libre de ideas reflexionadas, aunque toda idea científica debe ser probada y justificada. Como lo podemos observar:

* Inductivo
* Deductivo
* Analítico
* Sintético

**Método Estadístico/Matemático**

La Investigación cuantitativa asume el método estadístico como proceso de obtención, representación, simplificación, análisis, interpretación y proyección de las características, variables o valores numéricos de un estudio o de un proyecto de investigación para una mejor comprensión de la realidad y una optimización en la toma de decisiones.

El método estadístico en las ciencias sociales se convierte en una herramienta poderosa de precisión científica en la medida en la que se combine con los métodos cualitativos y se emplee de acuerdo a las necesidades y al sano criterio. Adolph Quetelet fue de los primeros en aplicar métodos estadísticos al estudio de un conjunto de datos. El Método estadístico ofrece además las siguientes bondades para la Investigación educativa y pedagógica (Bojacá, 2004):

1) Facilita el manejo de grandes cantidades de observaciones y datos por el empleo adecuado de la muestra.

2) Facilita el manejo de categorías tanto deductivas como inductivas al convertirlas en variables numéricas.

3) Maximiza el carácter objetivo de la interpretación no obstante la observación y participación del sujeto investigador en el mismo grupo investigado. (Thomas, s.f.)

**Método Profesional**

* Excel
* Test
* Encuesta estructurada

**Preguntas de Investigación**

**PREGUNTA 1:** **¿Usted compra o consume algún tipo de agua embotellada?**

Con esta pregunta se pretende identificar el perfil del encuestado, y determinar si es, o no útil para nuestra investigación. Se tiene solamente dos opciones para contestar, si la respuesta es sí se procede a la siguiente pregunta del formulario, pero si la respuesta es no, es necesario que contesten por qué razón no lo hacen, y con eso se da por terminada

la encuesta.

**PREGUNTA 2: ¿Por qué razón consume usted agua embotellada?**

Mediante esta pregunta se pretende tener una idea más clara de porqué las personas adquieren agua embotellada. De las siguientes opciones se pueden señalar una o varias alternativas:

a) Porque no confía en el agua potable

b) Porque no confía en el agua hervida

c) Por salud

d) Por sed

e) Por facilidad (Adquisición)

**PREGUNTA 3: ¿Qué tipo de agua embotellada compra o consume más?**

Permite determinar la preferencia de los encuestados hacia los diferentes tipos de agua embotellada que se encuentran actualmente disponibles en el mercado. Para esta pregunta se tienen varias opciones, pero solamente se puede escoger una alternativa:

a) Mineral con gas

b) Mineral sin gas

c) Saborizadas

d) Purificada

e) Otras (especifique)

**PREGUNTA 4: ¿En qué presentación prefiere adquirir agua embotellada?**

El propósito de esta pregunta es establecer la preferencia de los encuestados al momento de escoger el tamaño de la botella. Se tienen las siguientes opciones, pero solamente se puede escoger una alternativa:

a) Medio litro

b) Un litro

c) Dos litros

d) Tres litros

e) 1 Galón (3,785 litros)

f) Cinco litros

g) Seis litros

h) Botellón

i) Otros

**PREGUNTA 5: ¿Con qué frecuencia compra usted agua embotellada?**

Con los resultados finales de esta pregunta se podrá conocer la frecuencia o periodicidad de compra de las personas que adquieren agua embotellada. Cabe destacar que la intención para esta investigación es conocer la periodicidad de compra, más no la de consumo. En esta pregunta solo se puede escoger una alternativa como respuesta, y las

opciones son:

a) Diario

b) Más de una vez a la semana

c) Una vez cada quince días

d) Una vez al mes

e) Ocasionalmente

**PREGUNTA 6: ¿Cuáles son las marcas de mayor preferencia para usted?**

Dentro de todo el formulario, esta es la pregunta principal y más importante. Con los resultados obtenidos se pretende conocer las marcas que tienen mayor acogida en la ciudad de Guayaquil, y saber qué marcas están mayor posicionadas, es decir conocer qué marcas están dentro de la mente de los encuestados. Se tienen la posibilidad de escoger tres alternativas entre una lista de 9 marcas, y señalar del 1 al 3 las marcas de mayor preferencia (siendo 1 la de mayor preferencia). Las marcas son:

a) Dasani

b) Pure Water

c) Tesalia

d) Güitig

e) Manantial

f) Imperial

g) Ovit

h) All Natural

i) Vivant

j) Otras

**PREGUNTA 7: ¿Qué características considera usted al momento de escoger su**

**marca de agua embotellada preferida?**

Con las respuestas a esta interrogante se pretende conocer las características principales que los consumidores de agua embotellada buscan en este producto antes de adquirirlo.

Se puede escoger múltiples alternativas de las siguientes opciones:

a) Precio

b) Presentación

c) Procesos de Purificación o Tratamiento

d) Marca

e) Otros (Especifique)

**PREGUNTA 8: ¿En dónde acostumbra usted a comprar agua embotellada?**

Con esta pregunta se busca conocer los principales lugares en donde se compra este producto. Se puede escoger varias alternativas de las siguientes opciones:

a) Tiendas

b) Estaciones de Servicio (Gasolineras)

c) Supermercados

d) Kioskos

e) Vendedores ambulantes

f) Plantas embotelladoras de agua

g) Otros

**Hipótesis o Proposiciones**

1.- Considera que el consumo de agua embotellada es necesario

2.- Considera usted que los consumos de agua embotellada son totalmente seguros y no contaminantes.

3.- Es necesario hacer un cambio en la matriz productiva del Agua embotellada.

4.- El país crea nuevas fuentes de Agua embotellada.

5.- ¿Mensualmente su gasto en Agua Embotellada es?

6.- ¿Qué tipo de agua embotellada compra o consume más?

7.- ¿En qué presentación prefiere adquirir agua embotellada?

8.- ¿Con qué frecuencia compra usted agua embotellada?

9.- ¿Cuáles son las marcas de mayor preferencia para usted?

10.- ¿Qué características considera usted al momento de escoger su marca de agua embotellada preferida?

11.- ¿Acostumbra usted comprar agua embotellada?

**Factibilidad de la propuesta**

La presente propuesta si se puede llevar a cabo, cuenta con los tres recursos que son: el recurso financiero es la parte económica con la que se va a realizar el proyecto, el recurso técnico que es el internet y la computadora con la cual se va a elaborar la investigación el recurso humano, y el consultor, la persona que nos guía y nos orienta para realizar nuestro proyecto y será muy productivo y excelente para la sociedad. También como la metodología utilizada y cada medio didáctico propuesto y expuesto proporciona una factibilidad del 95% de nuestra investigación

**Financiera.**

Como podemos observar las herramientas necesarias están dispuestas al docente en la institución con el objetivo de aplicar las diferentes actividades que van a tener las disposición de enseñar y aplicar y beneficiar al estudiante, la cual podemos observar que ahora en estos tiempo el gobierno del Ecuador proporciona instituciones con todos las capacidades de mejorar y apoyar al talento joven los cuales pueden mejorar, el presupuesto de este proyecto fue basado en la implementación de pocos recursos tal como lo podemos notar en la siguiente tabla:

**Tabla N° 11.** Presupuesto de Investigación

|  |  |
| --- | --- |
| Materiales  | Presupuesto |
| 1. Agua Cielo
 | 0,28 |
| 1. Agua Dasani
 | 0,32 |
| 1. Agua Splendor
 | 0,48 |
| 1. Agua Manantial
 | 0.28 |
| 1. Agua Tesalia
 | 0,31 |
| 1. Agua All Natural
 | 0,49 |
| 1. Agua Tradicional
 | 0,28 |
| 1. Agua Evian
 | 2,85 |
| 1. Agua Ok
 | 0,28 |
| Total |  5,57 |

Elaborado por: Grupo N° 1

Los materiales tomados forman parte de la investigación para el **Análisis y Obtención de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil,** mejorando los implementos de obtención de calidad y validez de cuál es la mejor agua embotellada que mayor índice de calidad tiene en el mercado, marcando un punto inicial en la obtención de nuevos métodos y procesos, los cuales podrían tener una gran validación en conocimiento de los ciudadanos quienes consumen a diario este producto de diferentes manera, lugares o establecimientos, como en los hogares.

**CAPÍTULO IV**

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

# Planteamiento del Problema en la Vida Real.

 ¿Se Podrá Obtener **Análisis de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil**, con la finalidad de ver cuál de las diferentes marcas participantes cumples con las Normas INEN y es la mejor para el consumo del ciudadano de la ciudad de Guayaquil?

# Objetivos

# Objetivo General

Obtener un **Análisis de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil.**

# Objetivo Específico

* Determinar los diferentes análisis de las marcas de agua embotellada participantes en la ciudad de Guayaquil.
* Dar una utilidad adecuada a los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil de los diferentes resultados de calidad de las aguas embotelladas.

# Hipótesis

Lograr un análisis adecuado de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil lo que presenta un 90% de efectividad en cada producto analizado.

# Desarrollo

# Procedimiento Analítico

#  Reactivos

**Solución tampón de fosfato. Para los patrones permanentes de color**

**Solución titulante de sulfato amónico ferroso (FAS), 0,0028 N**

Disolver 1,106 gramos de Fe(NH4)2(SO4)2.6 H2O en agua destilada a la cual se ha añadido un mililitro de H2 PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO SO4 2 concentrado 1 + 3 y enrasar con agua destilada hasta alcanzar un volumen de 1.000 mililitros en un frasco volumétrico de un litro. Guardar esta solución como máximo un mes

**Solución madre de dicromato potásico (K2Cr2O**7**), 0,2500 N**

Disolver 12,259 gramos de K2Cr2O7 en agua destilada. En un frasco volumétrico de 1.000 mililitros diluir con agua destilada hasta alcanzar un volumen de 1.000 mililitros.

**Presentación de resultados**



**Fuente:** Manual de análisis básico CA.





**Tabla N° 12.**Estándares o patrones permanentes de color de cloro residual





**Fuente:** Manual de análisis básico CA.

# Resultados Analíticos

**Tabla N° 13.** Análisis de Agua Embotellada

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Marcas de Agua  | Normalidad de la solución FAS (N) | Cloro Residual (mg/L) | Concentración de Cloro Residual (mg/L) | Soluciones Diluida de Cromato- Dicromato (mL) |
| Agua Cielo | 0.034 | 5.206 | 0.166 | 15 |
| Vilcagua  | 0.027 | 4.104 | 0.103 | 10 |
| Agua Manantial | 0.062 | 9.50 | 0.553 | 50 |
|  Agua Tesalia | 0.08 | 12.16 | 0.90 | 90 |
|  Agua Tradicional | 0.05 | 7.6 | 0.354 | 35 |
| Agua Evian | 0.017 | 2.584 | 0.040 | 2 a 5  |
|  Agua Ok | 0.015 | 2.394 | 0.035 | 2 a 5  |

Elaborado por: Grupo 1

**Tabla N° 14.**Soluciones Diluida de Cromato- Dicromato (mL)

|  |  |
| --- | --- |
| Marcas de Agua  | Soluciones Diluida de Cromato- Dicromato (mL) |
| Agua Cielo | 15 |
| Vilcagua  | 10 |
| Agua Manantial | 50 |
|  Agua Tesalia | 90 |
|  Agua Tradicional | 35 |
| Agua Evian | 2 a 5 |
|  Agua Ok | 2 a 5 |

 Elaborado por: Grupo 1

**Tabla N° 15.**Análisis de Agua Embotellada

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Marcas de Agua  | Normalidad de la solución FAS (N) | Sodio Residual (mg/L) | Concentración de Sodio Residual (mg/L) |
| Agua Splendor | 0.015 | 2.28 | 0.020 |
| Agua Tesalia | 0.12 | 19.38 | 1.40 |
| Agua All Natural | 0.003 | 0.57 | 0.001 |
| Agua Evian | 0.016 | 2.47 | 0.024 |

 Elaborado por: Grupo 1

**Tabla N° 16.**Concentración de Sodio Residual (mg/L)

|  |  |
| --- | --- |
| Marcas de Agua  | Concentración de Sodio Residual (mg/L) |
| Agua Splendor | 0.020 |
| Agua Tesalia | 1.40 |
| Agua All Natural | 0.001 |
| Agua Evian | 0.024 |

 **Elaborado por:** Grupo 1 Ing.18v

# Análisis de Resultados principales

Consumo de Agua Embotellada: El 86% de las personas encuestadas, afirmaron sobre su consumo de agua embotellada, mientras que el 14% restante, negaron el consumo de este producto, por diferentes razones. En todos los rangos de edad existe una significativa representación en cuanto a aceptación hacia el agua embotellada, siendo el rango de personas de 21 a 30 años el más representativo de los consumidores, mientras que el mayor grupo de personas que no consumen agua embotellada se encuentra en el rango de 51 a más años. Tanto hombres y mujeres compran y/o consumen este producto, (en porcentajes similares, 87% para el género masculino y 86% para el femenino.

El agua purificada no es la preferida por la mayoría de personas, sin embargo, tiene una gran acogida por personas de todos los rangos de edad, llegando a tener una aceptación del 17% del total de la muestra. En cuanto a tipos de agua, las marcas que ofrecen agua mineral sin gas son: Tesalia e Imperial; las marcas que ofrecen agua mineral con gas son Güitig e Imperial; las marcas que ofrecen agua purificada son: Dasani, Pure Water, Manantial, Ovit, All Natural y Vivant; y las marcas que frecen agua saborizada son: Tesalia, Güitig, Ovit y Vivant. En la siguiente tabla se puede apreciar de mejor manera los tipos y presentaciones de agua embotellada que cada marca ofrece, y están disponibles en la ciudad de Guayaquil.

*Frecuencia de compra:* La opción que fue más escogida fue la de “más de una vez a la semana”, seguido de la opción “ocasionalmente”, y de la opción “diariamente”, en ese orden. Una gran parte de personas entre los 21 y 40 años de edad prefieren comprar agua embotellada más de una vez a la semana, sin embargo, en el mismo rango de edad existe un segundo gran grupo de personas que compran agua embotellada ocasionalmente, y otro tercero que lo hace diariamente. En este grupo de personas las que compran este producto diariamente o más de una vez a la semana, lo hacen debido a la facilidad de adquisición de este artículo, y su gran disponibilidad en el mercado, además de que es indispensable consumir este líquido vital. Las que lo hacen de manera ocasional, puede ser debido a que adquieren agua embotellada en envases grandes, como botellones, o en galones.

La mayoría de personas de 41 años en adelante prefieren comprar este producto una vez cada quince días, seguido de los que compran más de una vez a la semana. En este mismo rango de personas, las personas que compran este producto diariamente son muy pocas. Se puede decir que este grupo de personas prefiere adquirir agua embotellada por botellones o galones (cantidades que abastezcan a toda su familia).

*Marcas de preferencia:* Claramente se puede distinguir que existe una preferencia mayoritaria por tres marcas: Dasani, Tesalia y Güitig; Dasani que es comercializada por Ecuador Bottling Company y ofrece al mercado agua purificada sin gas y con gas, Tesalia que es producida por The Tesalia Springs Company y ofrece al mercado agua mineral natural sin gas y agua mineral saborizada, y Güitig que al igual que Tesalia es producida por The Tesalia Springs Company y ofrece agua mineral con gas natural y agua mineral con gas saborizada. Después sigue la marca Pure Water que es producida y comercializada por la Compañía Tropical de Bebidas y ofrece agua purificada sin gas y con gas, y después las demás marcas: Manantial, Imperial, Ovit, All Natural, etc., que en total representan el 28% del total de la muestra.

Las personas entre los 10 y 40 años de edad prefieren la marca de agua embotellada Dasani, esto ya que esta marca ha tenido un gran crecimiento en los últimos años, debido a su gran publicidad y a la buena calidad del producto. Dasani ofrece agua purificada con gas y sin gas en diferentes presentaciones, adicionalmente ha incursionado en el mercado con su nueva botella Dasani Eco Flex, la cual es una botella ecológica ya que representa un menor uso de recursos naturales, menor gasto de combustible y reducción en las emisiones de carbono a la atmósfera, además disminuye el uso de materia prima virgen proveniente del petróleo, ahorra energía y minimiza el impacto ambiental, lo cual muestra una preocupación por el medio ambiente y esto agrada al público en general. Dasani cumple con los mayores estándares de calidad en el mundo y es conocida por dar un correcto proceso de purificación al agua que comercializan, los cuales están distribuidos en 8 etapas: 5 de filtración y 3 de purificación. De igual manera, las personas mayores de 41 años consideran como una buena segunda opción consumir esta marca. En el envase de Dasani sin gas, se puede leer que es agua purificada a través de la tecnología de Osmosis Inversa y ozonificación que garantiza su pureza y fresco sabor.

La marca Tesalia es la preferida por laspersonas mayores de 41 años, y es la segunda opción para las personas entre los 10 y 40 años de edad. Su producto proviene de vertientes naturales formadas gracias a los deshielos de volcanes como el Cotopaxi, y es libre de tratamiento químico, el cual es también utilizado para la producción de Tesalia Ice, que es agua saborizada que contiene una esencia natural de limón o naranjilla. Güitig que es el producto estrella de The Tesalia Springs Company, ha sido señalada como una marca que, aunque se encuentra en tercer lugar de las más preferidas, siempre está presente como una buena opción en la mente de los consumidores al momento de comprar agua embotellada.

De acuerdo al gráfico de orden de preferencia por marcas, se puede señalar que tanto el género masculino como el femenino mostraron su preferencia hacia la marca Dasani. La segunda preferida por las mujeres es Tesalia y por los hombres Güitig. De acuerdo al orden de preferencia, los hombres mostraron su inclinación hacia las marcas Dasani, Guitig y Tesalia (en ese orden) como primera opción, Pure Water, Dasani y Tesalia en segundo lugar de preferencia y Tesalia, Dasani y All Natural en tercer lugar de su preferencia. Mientras que las mujeres prefieren como primera opción las marcas Dasani, Tesalia y Güitig (en ese orden), Dasani, Güitig y Tesalia en segundo lugar de preferencia, y Tesalia, All Natural y Güitig en tercer lugar. En conclusión, las 4 marcas que tienen mayor acogida y están presentes en la mente del consumidor al momento de elegir su marca preferida de agua embotellada son: Dasani, Tesalia, Güitig y Pure Water. Cabe señalar que Tesalia y Güitig son producidas por la misma compañía, The Tesalia Springs Company.

# Marcas principales de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil

En la ciudad de Guayaquil existen numerosas marcas de agua embotellada que ofrecen agua embotellada, en diferentes tipos y presentaciones. En el año 2009 las tres marcas que tenían una mayor acogida por parte del público de la ciudad de Guayaquil eran Tesalia, Güitig y All Natural (seguida muy de cerca de Dasani). Tesalia y Güitig que son elaboradas por el mismo fabricante, The Tesalia Springs Company, y All Natural por Resgasa. En el año 2013 las tres marcas con mayor acogida son Dasani, que es comercializada a través de la empresa Ecuador Bottling Company, Tesalia y Güitig.

Agua mineral Tesalia era la preferida en el 2009, pero en el 2013 ha sido relegada al segundo puesto después de la marca Dasani, sin embargo, sigue teniendo una gran aceptación por el público y está presente en la mente de una gran parte de los consumidores. Esta considerable pérdida de aceptación se debe a la constante y fuerte competencia en el mercado de agua embotellada y la búsqueda de las personas por agua de calidad que haya seguido un debido proceso de tratamiento o purificación, lo cual es ofrecido por la gran mayoría de las otras marcas. Güitig es una marca que siempre está en la mente de los consumidores cuando desean comprar agua mineral con gas, eso lo evidencia los resultados. Existe un pequeño decrecimiento respecto a la preferencia hacia esta marca del año 2009 al 2013, sin embargo, se sigue manteniendo entre las 3 marcas de mayor preferencia en el año 2013.

En la actualidad podemos evidenciar que ha comenzado a innovar su imagen y volviendo a los envases de vidrios en ciertas presentaciones con la cual pretende que su producto represente estatus y distinción. All Natural, marca que ofrece agua purificada al mercado, y se encontraba en el tercer lugar en el orden preferencia en el año 2009, ha perdido un poco de aceptación del público de la capital en el año 2013, y ha sido desplazado no solo del grupo de las tres principales marcas, sino que ha descendido al quinto lugar del orden de preferencia. Una razón de este decrecimiento puede ser debido a que destina sus productos de agua embotellada principalmente a Guayaquil.

Agua purificada Pure Water, que es producida y comercializada por la Compañía Tropical de Bebidas, es una marca que ha venido creciendo es estos últimos años. Ingresó en el mercado de agua embotellada en el 1996, pero su crecimiento se refleja en estos últimos años, llegando a tener presencia, no solo a nivel nacional sino también internacional a través de sus embotelladores en España y Estados Unidos. En el año 2009 esta marca ni siquiera fue considerada para la investigación, ya que no era muy conocida, sin embargo, en el año 2013, esta marca ocupa el cuarto lugar en el orden de preferencia de marcas de agua embotellada, llegando a representar el 12% del total de las marcas preferidas.

# Posicionamiento y Participación de las principales marcas de agua embotellada

# en la ciudad de Guayaquil.

# Análisis de Datos Secundarios

De acuerdo a Euromonitor Internacional, actualmente las tres marcas que dominan el mercado de agua embotellada son Tesalia, de la empresa del mismo nombre; Dasani, de Coca-Coca; y Pure Water, de la firma del mismo nombre. El crecimiento también se observa en ventas. El 2012 el mercado de aguas embotelladas (incluidas gaseosas)



**Figura N° 3.** Análisis de Mercado

**Fuente:** Revista líderes – Una década de cambios en el mercado

El negocio de agua embotellada movió en el 2012 casi 289 millones de dólares, cifra superior a la de 2009 que superó los 220 millones. En lo que respecta a participación de mercado, The Tesalia Springs Company con Tesalia y Guitig, The Coca-Cola Company con Dasani, que en el país es comercializada por Ecuador Bottling Company, y Compañía Tropical de Bebidas con Pure Water, son los tres principales fabricantes que tienen mayor participación en el mercado. En el año 2000, las ventas de agua embotellada en todo el mundo se cifraban en torno a los 22.000 millones de dólares estadounidenses, pero en 2003 había ascendido a 46.000 millones, más del doble en tres años”. (Cruz, 2006)

Tesalia, en el 2006 ocupaba el 30% del mercado de agua embotellada sin gas, entre un total de 120 marcas, Tesalia Sport (hidratante) contaba con una participación del 35% entre seis marcas, y las agua saborizadas de Güitig Essences (sabor a limón y naranja) tenían una participación del 60% entre tres marcas. (Diario Hoy, 2006) Según estudios de las empresas que producen bebidas, en el año 2009 el mercado de las bebidas alcohólicas y no alcohólicas generó una facturación por unos $500 millones. (El Comercio, 2010)

Tesalia, es quién abastecía al mercado nacional con un promedio de entre 250 y 300 millones de litros de agua embotellada al año. (Diario Hoy, 2011) De acuerdo a Pulso Ecuador, una empresa Investigadora de Mercados, en el año 2006 la demanda de bebidas no alcohólicas superó los $17,26 millones mensuales. De acuerdo con la consultora internacional de mercado Canadean, en el 2006 en el Ecuador se produjeron alrededor de 278.6 millones de litros de agua embotellada. (Diario Hoy, 2011)

**CAPÍTULO V**

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La propuesta de esta investigación demuestra una gran capacidad de entendimiento como constancia en las siguientes demostraciones las cuales fueron fundamentales en el proceso de expansión de esta investigación las cuales depende de las soluciones como el planteamiento del problema en particular de la investigación como:

¿Se Podrá Obtener **Análisis de la calidad de las diferentes aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil**, con la finalidad de ver cuál de las diferentes marcas participantes cumples con las Normas INEN y es la mejor para el consumo del ciudadano de la ciudad de Guayaquil?

Durante esta investigación se mencionaron algunos aspectos positivos acerca del producto a obtener como el mejoramiento del proceso en la veracidad de mejorar y entender estos procesos como parte implícita de la investigación como el método cualitativo y cuantitativo de la variable dependiente de la investigación como el de la variable independiente o dependiente mejorando en la ciudadanía el conocimiento sobre el agua embotellada en la ciudad de Guayaquil.

Unos de los aspectos importantes es el análisis obtenido de las 7 marcas de agua embotellada del Instituto Nacional de Investigación de Salud Pública INSPI, obteniendo en el laboratorio de diagnóstico Bioquímico e histopatológico Laboratorio de Inmunoquímica un resultado el cual fue realizado por Q.F. Talía Valverde Líder de Inmunoquímica, lo cual demuestra la veracidad del proyecto a través del análisis del Agua Embotellada (Anexos)

Unos de los factores es la relevancia que el lector debe tener en el momento de analizar unos de los cambios más significativos que puede tener el cambio del consumo de agua embotellada, demostrando que muchas marcas de aguas embotelladas no cumplen con los índices de calidad, lo cual es perjudicial para los ciudadanos de la ciudad de Guayaquil, tener en cuenta que algunas marcas menos reconocidas son las mejores en el análisis que realizo el INSPI.

Unas de las preguntas seria ¿impactaran en un futuro la siguiente investigación? Totalmente tendrá una gran capacidad de veracidad y aceptación pero antes todo el pensamiento del consumo de agua embotellada debe de ser erradicada ante la investigación dada los cuales la veracidad del resultado cumplió con los índices aceptados y ratifican el resultado de la hipótesis a través de la encuesta tomada en el Nivelatorio 1S-2016 de la Espol a los estudiantes los cuales presentan una gran capacidad de estudio refiriéndose al objetivo general de la investigación de poder Obtener un análisis de las diferentes marcas de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil desde la perspectiva de posicionamiento, participación de las marcas e información real, veraz y oportuna sobre la incertidumbre de la calidad del agua embotellada que el ciudadano consume.

La limitación del proyecto se basa en la implementación y la experimentación para la cuales se usaron instrumentos de laboratorios como parte sencilla del análisis los cuales pueden variar el resultado de conclusión, en su posterior uso se notó un rango normal y cerca de los valores de los estándares requeridos. Los cuales variaron por el método Analítico, el cual fue realizado de una manera sencilla pero confiable.

**Conclusiones**

Obtener un análisis de las diferentes marcas de agua embotellada en la ciudad de Guayaquil desde la perspectiva de posicionamiento, participación de las marcas e información real, veraz y oportuna sobre la incertidumbre de la calidad del agua embotellada que el ciudadano consume. Se Comprobó la veracidad del producto a obtener mediante la capacidad de mejorar el conocimiento de las diferentes marcas de agua embotellada a participan que el ciudadano consume en la ciudad de Guayaquil, teniendo en cuenta la participación y el posicionamiento que tiene las marcas según el análisis realizado en INSPI, demostrando la calidad del agua embotellada que el ciudadano consume y teniendo una información clara y precisa lo cual reduciría la incertidumbre que tienes los ciudadanos sobre el producto consumido.

El producto final o agua embotellada obtenido, sus resultados del análisis microbiológico, cumple con las normas de calidad INEN 2200-2008, considerándose apta para el consumo humano. Demostrando que el Agua Ok es unas de las mejores aguas embotelladas en la ciudad de Guayaquil porque tiene el menor índice de cloro Residual en el producto a consumirse, porque demuestra tres procesos ante de su consumo, micro Filtración, ozonificación y ultravioleta. Reduciendo el índice perjudicial de consumo para el ser humano, pero en comparación al agua All Natural demuestra un índice menor en Sodio Residual en el análisis obtenido lo cual la cataloga como la mejor agua embotella en la ciudad de Guayaquil.

Las marcas participantes de agua embotellada Ok es unas de las mejores que obtuvo en el análisis realizado por el INSPI, obteniendo el posicionamiento de la mejor agua embotellada de la ciudad de Guayaquil en comparación de mercado no puede estar dentro del rango pero si entre las más saludables para el consumo de los ciudadanos, hay que tener en cuenta que el mercado de agua embotellada se basa en la efectividad del producto como en la aceptación del público como el reconocimiento factores que alterar y causan incertidumbre en los cuídanos de la ciudad de Guayaquil.

**Recomendaciones**

**1.** Estudiar más sobre el proceso del agua embotellada que cumples las empresas en la Republica de Ecuador, y demostrar a los ciudadanos sobre los procesos que siguen estos productos antes de salir al Mercado y posteriormente su consumo.

**2.** Estudiar más a fondo la estabilidad del agua embotellada en diferentes partes del Ecuador.

**3**.Las muestras deben ser analizadas una vez al año en un laboratorio acreditado por la OAE Organización Ecuatoriana de Acreditación y el INEN, para tener un respaldo legal.

**4.** Estudiar un método eficiente y eficaz para la purificación del agua embotellada el cual no tenga un daño perjudicial para el ser humano, el cual cumpla con todas las normas establecidas por el órgano regulador INEN.

**5.** Realizar pruebas de todas las marcas participantes de aguas embotelladas existentes en el Ecuador.

 **6.** El consumo de agua de embotella la cual contenga el menor índice de cloro residual, sodio residual en la etiqueta de la botella, tal como lo recomiendo la Q.F. Talía Valverde Líder de Inmunoquímica del INSPI.

# Bibliografía

BENÍTEZ, M. E. (2012). *DISEÑO DE UNA PLANTA PURIFICADORA Y ENVASADORA .* Riobamba: Alfaomega .

Carranza, P. (07 de 11 de 2014). *Planteamiento.* (Lectores, Intérprete) Guayaquil, Guayas, Ecuador.

creadess. (19 de 09 de 2012). *creadess.org*. Obtenido de creadess.org: http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa

Dictionary, T. f. (2014). *thefreedictionary.com.* Obtenido de thefreedictionary.com: http://es.thefreedictionary.com/gas%C3%B3leo

Española, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española.* Obtenido de Diccionario de la lengua española.

Investigador.R. (22 de 12 de 2014). *Opinion.* (Lectores, Intérprete) Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Martín, A. (2011). Toxicología del Bisfenol A . *ub.edu.ar*, 1.

Thomas, U. S. (s.f.). *ustadistancia.edu.* Obtenido de ustadistancia.edu.: http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Segunda%20unidad%20Cuanti/el\_mtodo\_estadstico.html

# Referencias

BENÍTEZ, M. E. (2012). *DISEÑO DE UNA PLANTA PURIFICADORA Y ENVASADORA .* Riobamba: Alfaomega .

Carranza, P. (07 de 11 de 2014). *Planteamiento.* (Lectores, Intérprete) Guayaquil, Guayas, Ecuador.

creadess. (19 de 09 de 2012). *creadess.org*. Obtenido de creadess.org: http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa

Dictionary, T. f. (2014). *thefreedictionary.com.* Obtenido de thefreedictionary.com: http://es.thefreedictionary.com/gas%C3%B3leo

Española, R. A. (2001). *Diccionario de la lengua española.* Obtenido de Diccionario de la lengua española.

Investigador.R. (22 de 12 de 2014). *Opinion.* (Lectores, Intérprete) Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Martín, A. (2011). Toxicología del Bisfenol A . *ub.edu.ar*, 1.

Thomas, U. S. (s.f.). *ustadistancia.edu.* Obtenido de ustadistancia.edu.: http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Segunda%20unidad%20Cuanti/el\_mtodo\_estadstico.html

**Anexos**

Tabulación de datos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GENERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| Masculino | 23 | 34 | 4 | 6 | 7 | 8 | 23 | 12 | 117 |
| Femenino | 12 | 23 | 21 | 15 | 12 | 34 | 10 | 42 | 169 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| EDAD | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| 16-20 | 34 | 12 | 11 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 77 |
| 21-30 | 21 | 11 | 2 | 3 | 5 | 6 | 4 | 2 | 54 |
| 31-40 | 22 | 12 | 12 | 24 | 5 | 6 | 7 | 9 | 97 |
| 41 - ∞ | 3 | 13 | 11 | 2 | 5 | 7 | 8 | 9 | 58 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ESTADO CIVIL | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| SOLTERO | 63 | 2 | 8 | 10 | 12 | 15 | 15 | 15 | 140 |
| CASADO | 11 | 16 | 6 | 2 | 20 | 11 | 20 | 20 | 106 |
| DIVORCIADO | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |   | 5 | 2 | 10 |
| U. LIBRE | 1 | 3 | 15 | 3 | 1 | 3 | 0 | 2 | 28 |
| VIUDO | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Datos Básicos

Datos Primarios (objetivo)

**1.- Considera que el consumo de agua embotellada es necesario para:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Disminuir muchas enfermedades  | 2 | 3 | 14 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 59 |
| b) | Conseguir un beneficio para la salud  | 10 | 5 | 7 | 3 | 8 | 7 | 6 | 6 | 52 |
| c) | Mejorar los ingresos de la empresa  | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 5 | 6 | 31 | 74 |
| d) | Reducir los niveles de hidratación  | 3 | 4 | 10 | 4 | 7 | 4 | 2 | 8 | 42 |
| e) | Disminuir el consumo del agua del grifo  | 14 | 8 | 7 | 6 | 4 | 4 | 4 | 12 | 59 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**2.- Considera usted que los consumos de agua embotellada son totalmente seguros y no contaminantes.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Totalmente de acuerdo | 29 | 25 | 28 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 103 |
| b) | De acuerdo | 2 | 5 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 46 |
| c) | Ni de acuerdo / Ni desacuerdo | 7 | 5 | 8 | 7 | 23 | 20 | 14 | 8 | 92 |
| d) | Desacuerdo | 5 | 0 | 7 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 24 |
| e) | Totalmente en desacuerdo | 5 | 0 | 7 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 21 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**3.- Es necesario hacer un cambio en la matriz productiva del Agua embotellada.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Totalmente de acuerdo | 5 | 7 | 8 | 9 | 6 | 7 | 8 | 9 | 59 |
| b) | De acuerdo | 19 | 5 | 5 | 25 | 5 | 7 | 23 | 7 | 96 |
| c) | Ni de acuerdo / Ni desacuerdo | 5 | 15 | 7 | 5 | 12 | 12 | 6 | 8 | 70 |
| d) | Desacuerdo | 8 | 2 | 5 | 4 | 3 | 6 | 7 | 6 | 41 |
| e) | Totalmente en desacuerdo | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 7 | 1 | 3 | 20 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**4.-El país crea nuevas fuentes de Agua embotellada.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| Siempre | 4 | 5 | 6 | 9 | 6 | 28 | 35 | 31 | 124 |
| Pocas veces  | 5 | 5 | 6 | 8 | 15 | 3 | 39 | 58 | 139 |
| Nunca | 1 | 2 | 11 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 23 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**5.- ¿Mensualmente su gasto en Agua Embotellada es?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| $ 40-100 | 5 | 6 | 9 | 9 | 9 | 43 | 23 | 34 | 138 |
| $ 20-40 | 9 | 26 | 15 | 8 | 10 | 15 | 18 | 35 | 136 |
| $5-20 | 0 | 10 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 12 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**6.- ¿Qué tipo de agua embotellada compra o consume más?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
| a) | Purificada  | 8 | 23 | 23 | 5 | 15 | 20 | 17 | 22 | 133 |
| b) | Mineral sin gas  | 4 | 5 | 21 | 5 | 12 | 2 | 1 | 1 | 51 |
| c) | Mineral con gas  | 23 | 6 | 7 | 8 | 5 | 5 | 4 | 3 | 61 |
| d) | Otras | 4 | 12 | 6 | 1 | 8 | 3 | 3 | 4 | 41 |
|   |   |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**7.- : ¿En qué presentación prefiere adquirir agua embotellada?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Botellón | 11 | 12 | 14 | 13 | 12 | 15 | 10 | 4 | 91 |
| b) | Un litro  | 19 | 29 | 28 | 13 | 15 | 19 | 22 | 18 | 163 |
| c) | Medio litro  | 3 | 0 | 7 | 6 | 7 | 2 | 7 | 0 | 32 |
| d) | 1 Galón (3,785 litros)  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| e) | Medio litro  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**8.- ¿Con qué frecuencia compra usted agua embotellada?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Más de una vez a la semana  | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 7 | 5 | 47 |
| b) | Diario  | 30 | 39 | 25 | 28 | 17 | 27 | 6 | 7 | 179 |
| c) | Una vez cada quince días  | 2 | 2 | 5 | 13 | 7 | 1 | 4 | 4 | 38 |
| d) | Una vez al mes  | 4 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 5 | 15 |
| e) | Ocasionalmente  | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**9.- ¿Cuáles son las marcas de mayor preferencia para usted?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| a) | Dasani | 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 9 | 8 | 60 | 103 |
| b) | Pure Water | 12 | 12 | 5 | 14 | 33 | 27 | 18 | 29 | 150 |
| c) | Manantial | 0 | 0 | 7 | 2 | 5 | 5 | 3 | 0 | 22 |
| d) | Vivant | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 | 1 | 8 |
| e) | Ovit | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

 Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**10.- ¿Qué características considera usted al momento de escoger su marca de agua embotellada preferida?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
| a) | Precio  | 5 | 1 | 5 | 1 | 3 | 0 | 6 | 4 | 25 |
| b) | Presentación  | 2 | 14 | 4 | 0 | 5 | 3 | 2 | 7 | 37 |
| c) | Procesos de Purificación o Tratamiento  | 3 | 11 | 15 | 5 | 3 | 0 | 4 | 5 | 46 |
| d) | Marca  | 19 | 5 | 5 | 5 | 7 | 9 | 5 | 11 | 66 |
| e) | Otros (Especifique) | 3 | 4 | 5 | 23 | 5 | 12 | 10 | 5 | 67 |
| f) | Tamaño  | 6 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 8 | 45 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1

**11.- ¿acostumbra usted comprar agua embotellada?**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | total |
| Si | 70 | 45 | 5 | 10 | 23 | 12 | 23 | 16 | 204 |
| No | 24 | 4 | 6 | 11 | 9 | 12 | 12 | 4 | 82 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 286 |

Fuente: Nivelatorio 1S-2016 de Espol

Autor: Grupo N° 1