



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA
DESCONOCIDA RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA,
SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR
NGO 29 005: 99: AGUA ENVASADA PARA CONSUMO HUMANO**

Christian Alexander Ovalle Ramírez

Asesorado por la PhD Casta Petrona Zeceña Zeceña

Guatemala, septiembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA
DESCONOCIDA RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA,
SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR
NGO 29 005: 99: AGUA ENVASADA PARA CONSUMO HUMANO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CHRISTIAN ALEXANDER OVALLE RAMÍREZ
ASESORADO POR LA PHD CASTA PETRONA ZECEÑA ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Adolfo Narciso Gramajo Antonio
EXAMINADOR	Ing. Manuel Gilberto Galván Estrada
EXAMINADORA	Inga. Dinna Lissette Estrada Moreira de Rossal
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA DESCONOCIDA
RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA, SEGÚN LOS PARÁMETROS
ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR NGO 29 005: 99: AGUA ENVASADA PARA
CONSUMO HUMANO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, con fecha 4 de marzo de 2015.



Christian Alexander Ovalle Ramírez



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS
ÁREA QUÍMICA

Guatemala, 28 de Mayo de 2015

Ingeniero
Victor Manuel Monzón Química
Director de la Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero:

Por este medio me dirijo a usted para saludarle deseándole éxitos en sus actividades y al mismo tiempo informarle después de haber realizado la revisión del respectivo Informe Final y de haberle hecho las correcciones pertinentes, en mi calidad de asesora apruebo el Informe Final del Trabajo de Graduación titulado: **"Estudio comparativo del agua envasada de una empresa desconocida respecto a una empresa de marca conocida, según los parámetros establecidos en la norma COGUANOR NGO 29 005: 99: Agua Envasada para Consumo Humano"**, realizado por el estudiante de Ingeniería Química: **Christian Alexander Ovalle Ramírez** quien se identifica con el carné número 200413077,.

Agradezco a usted la atención a la presente.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Casta Zeceña Zeceña
Asesora de Tesis

Dra. MSc e Ing.
Casta Zeceña Zeceña
Colegiado # 624



Guatemala, 18 de agosto de 2015.
Ref. EIQ.TG-IF.050.2015.

Ingeniero
Víctor Manuel Monzón Valdez
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Monzón:

Como consta en el registro de evaluación del informe final EIQ-PRO-REG-007 correlativo **081-2014** le informo que reunidos los Miembros de la Terna nombrada por la Escuela de Ingeniería Química, se practicó la revisión del:

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Solicitado por el estudiante universitario: **Christian Alexander Ovalle Ramírez**.
Identificado con número de carné: **2004-13077**.
Previo a optar al título de **INGENIERO QUÍMICO**.

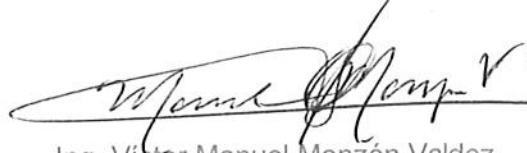
Siguiendo los procedimientos de revisión interna de la Escuela de Ingeniería Química, los Miembros de la Terna han procedido a **APROBARLO** con el siguiente título:

ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA DESCONOCIDA RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA, SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR NGO 29 005: 99: AGUA ENVASADA PARA CONSUMO HUMANO

El Trabajo de Graduación ha sido asesorado por la Ingeniera Química: **Casta Petrona Zeceña Zeceña**.

Habiendo encontrado el referido informe final del trabajo de graduación **SATISFACTORIO**, se autoriza al estudiante, proceder con los trámites requeridos de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos por la Facultad para su autorización e impresión.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Víctor Manuel Monzón Valdez
COORDINADOR DE TERNA
Tribunal de Revisión
Trabajo de Graduación



C.c.: archivo





Ref.EIQ.TG.123.2015

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y de los Miembros del Tribunal nombrado por la Escuela de Ingeniería Química para revisar el Informe del Trabajo de Graduación del estudiante, **CHRISTIAN ALEXANDER OVALLE RAMÍREZ** titulado: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA DESCONOCIDA RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA, SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR NGO 29 005: 99: AGUA ENVASADA PARA CONSUMO HUMANO". Procede a la autorización del mismo, ya que reúne el rigor, la secuencia, la pertinencia y la coherencia metodológica requerida.

"Id y Enseñad a Todos"



Ing. Víctor Manuel Monzón Valdez
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química

Guatemala, septiembre 2015

Cc: Archivo
VMMV/ale



ACAAI

Agencia Centroamericana de Acreditación de
Organismos de Acreditación y de Inspección





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO COMPARATIVO DEL AGUA ENVASADA DE UNA EMPRESA DESCONOCIDA RESPECTO A UNA EMPRESA DE MARCA CONOCIDA, SEGÚN LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS EN LA NORMA COGUANOR NGO 29 005: 99 AGUA ENVASADA PARA CONSUMO HUMANO**, presentado por el estudiante universitario: **Christian Alexander Ovalle Ramírez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

907182
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
DECANO



Guatemala, septiembre de 2015

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por llenar mi vida de bendiciones y por ser mi pilar siempre.
- Mis padres** Florencio Ulises Ovalle López y Lilian Ninette Ramírez Ramírez, por su apoyo incondicional, sus enseñanzas y por ser mi motivación para realizar este logro.
- Mis hermanos** Nina, Daniel, Werner, Jenifer, Jonathan y Katherine Ovalle Ramírez.
- Familia Díaz Pappa** Sonia Pappa, por hacerme sentir como en casa, por su apoyo y confianza, Ricardo Díaz Pappa, por su apoyo, cariño comprensión y paciencia.
- Mis familiares y amigos** Por su solidaridad y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de
San Carlos
de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios superiores.

**Facultad de
Ingeniería**

Por permitirme aprender, trabajar y desarrollarme en sus instalaciones para formarme como profesional de la Ingeniería Química.

**Inga. Casta Petrona
Zeceña Zeceña**

Por su asesoría y tiempo en la realización de esta investigación.

Licda. Anabella González

Por la confianza y apoyo brindados para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
Hipótesis	XVI
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES	1
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Clasificación del agua.....	7
2.1.1. Definición, propiedades y composición del agua	7
2.1.2. Tipos de agua	8
2.1.2.1. Agua envasada para consumo humano.....	8
2.1.2.2. Agua potable.....	8
2.1.2.3. Agua destilada	9
2.1.2.4. Agua dura	9
2.1.2.5. Agua pesada.....	9
2.1.2.6. Agua mineral.....	9
2.1.2.7. Agua de pozo.....	9
2.1.2.8. Agua natural	9
2.1.2.9. Agua subterránea	10
2.1.2.10. Agua superficial	10

2.2.	Necesidad del tratamiento del agua	10
2.2.1.	Agua purificada	10
2.2.2.	Agua para beber.....	11
2.2.3.	Necesidad del cuerpo humano	11
2.3.	Marco legislativo	12
2.3.1.	Norma Coguanor NGO 29 005: 99.....	12
2.4.	Métodos para obtener agua potable.....	13
2.4.1.	Ebullición.....	13
2.4.2.	Pastillas potabilizadoras.....	14
2.4.3.	De la niebla	14
2.5.	Proceso de obtención de agua purificada	15
2.5.1.	Cloración	16
2.5.1.1.	Requerimientos del cloro.....	17
2.5.2.	Filtros (lecho profundo).....	18
2.5.3.	Filtros de carbón activado	18
2.5.4.	Suavizadores.....	18
2.5.5.	Ósmosis inversa.....	19
2.5.6.	Luz ultravioleta	20
2.5.7.	Ozonación	22
2.5.8.	Lavado de garrafones	23
2.5.9.	Llenado de garrafones	24
2.6.	Capacidad de autodepuración del agua.....	25
2.7.	Enfermedades transmitidas por el agua.....	26
2.7.1.	Contagio por microorganismos patógenos	27
2.7.2.	Nuevas enfermedades transmitidas por el agua	30
2.8.	Medidas de prevención	30
2.9.	Características físicas del agua	31
2.10.	características químicas del agua	31
2.10.1.	Sustancias peligrosas en el agua potable	31

	2.10.1.1.	Cloruros	32	
	2.10.1.2.	Manganeso	32	
	2.10.1.3.	Nitratos y nitritos	32	
	2.10.1.4.	Sulfatos.....	33	
2.11.		Criterios microbiológicos.....	34	
	2.11.1.	Recuento aeróbico total.....	35	
	2.11.2.	Coliformes totales	36	
3.		DISEÑO METODOLÓGICO	39	
	3.1.	Variables.....	39	
		3.1.1. Variables controlables o de monitoreo.....	39	
		3.1.2. Variables no controlables	39	
		3.1.3. Resumen del tipo de variables experimentales	40	
	3.2.	Delimitación del campo de estudio	41	
	3.3.	Recursos humanos disponibles.....	42	
	3.4.	Recursos materiales disponibles	42	
	3.5.	Técnica cualitativa y cuantitativa	44	
	3.6.	Recolección y ordenamiento de la información	45	
		3.6.1. Diseño del análisis.....	45	
		3.6.2. Muestreo.....	45	
		3.6.3. Diseño de observaciones	46	
		3.6.4. Metodología de los análisis físicos	46	
			3.6.4.1. Procedimiento (color).....	46
			3.6.4.2. Procedimiento (turbiedad)	47
			3.6.4.3. Procedimiento (potencial de hidrógeno pH).....	47
		3.6.5. Metodología de los análisis químicos	47	
			3.6.5.1. Procedimiento (cloro).....	47
			3.6.5.2. Procedimiento (cloruros).....	48

3.6.5.3.	Procedimiento (nitritos).....	48
3.6.5.4.	Procedimiento (nitratos)	48
3.6.5.5.	Procedimiento (sulfatos).....	48
3.6.6.	Metodología de los análisis microbiológicos.....	49
3.6.6.1.	Procedimiento (recuento aeróbico total)	49
3.6.6.2.	Procedimiento (filtración por membrana).....	49
3.7.	Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información.....	49
3.8.	Análisis estadístico.....	51
3.8.1.	Medidas de tendencia central.....	51
3.8.1.1.	Media aritmética	51
3.8.1.2.	Moda	52
3.8.2.	Medidas de dispersión	53
3.8.2.1.	Varianza	53
3.8.2.2.	Desviación estándar	54
3.8.2.3.	Coefficiente de variación	54
3.8.3.	Prueba de hipótesis.....	55
4.	RESULTADOS.....	59
5.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	69
	CONCLUSIONES.....	73
	RECOMENDACIONES	75
	BIBLIOGRAFÍA.....	77
	APÉNDICES.....	79

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Agua (H ₂ O).....	7
2.	Ebullición del agua	14
3.	Atrapanieblas con su respectiva canaleta y depósito.....	15
4.	Diagrama de flujo para la purificación de agua	16
5.	Proceso de purificación del agua	25
6.	UFC de bacterias en placa de agar PCA	36
7.	UFC de coliformes totales aislados en agar Chromocult.....	37
8.	Diseño preliminar del estudio	44
9.	Comparación del pH del agua envasada para consumo humano	63
10.	Comparación del color del agua envasada para consumo humano...	64
11.	Comparación de la turbiedad del agua envasada para consumo humano	64
12.	Comparación del cloro del agua envasada para consumo humano.....	65
13.	Comparación de los cloruros del agua envasada para consumo humano	65
14.	Comparación de los nitratos del agua envasada para consumo humano	66
15.	Comparación de los nitritos del agua envasada para consumo humano	66
16.	Comparación de los sulfatos del agua envasada para consumo humano	67
17.	Contraste de la distribución Chi cuadrada para prueba de hipótesis.....	68

TABLAS

I.	Síntomas producidos por ciertas bacterias al ingerir agua contaminada	28
II.	Síntomas producidos por ciertos protozoos al ingerir agua contaminada	29
III.	Características físicas del agua envasada para consumo humano	31
IV.	Sustancias inorgánicas con significado para la salud	34
V.	Criterios microbiológicos con significado para la salud.....	35
VI.	Límite sugerido del análisis microbiológico del ambiente	35
VII.	Variables controlables durante la investigación	39
VIII.	Variables no controlables.....	40
IX.	Clasificación de las variables experimentales, necesarias para alcanzar los objetivos de la investigación	40
X.	Toma de datos según las muestras de agua	50
XI.	Análisis microbiológicos de los ambientes del laboratorio	50
XII.	Contingencia para prueba de independencia	56
XIII.	Análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de la empresa de marca reconocida.....	59
XIV.	Análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de la empresa desconocida.....	60
XV.	Análisis microbiológicos de los ambientes del laboratorio	62
XVI.	Modas de los análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de ambas empresas.....	63
XVII.	Medias aritméticas del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas.....	67
XVIII.	Desviaciones estándar del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas.....	68

XIX.	Coeficientes de variación del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas	68
------	---	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	Grado Celsius
h	Hora
mg	Miligramo
mL	Mililitro
min	Minuto
nm	Nanómetro
pH	Potencial de Hidrógeno

GLOSARIO

Agar	Medio de cultivo semisólido o sólido que contiene el alga agar-agar para dotarlo de consistencia. También se denomina agar-agar.
Agentes ionizantes	Conjunto de factores que se encuentran presentes en el medio ambiente que producen iones.
Capa freática	Acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo.
Coguanor NGO	Comisión Guatemalteca de Normas, Norma Guatemalteca Obligatoria.
Espectrofotómetro	Instrumento usado en el análisis químico que sirve para medir, en función de la longitud de onda, la relación entre valores de una misma magnitud fotométrica relativos a dos haces de radiaciones y la concentración o reacciones químicas que se miden en una muestra.
Galerías de infiltración	Galería subterránea construida para alcanzar un acuífero cuya estructura permeable está diseñada con la finalidad de captar las aguas subterráneas.

Inmunodeficiencia	Estado del organismo consecuente a una deficiencia funcional del sistema inmunitario de defensa.
Metahemoglobinemia	Trastorno sanguíneo en el cual se produce una cantidad anormal de metahemoglobina, una forma de hemoglobina.
Microorganismo	Organismo microscópico animal o vegetal.
Patógeno	Que causa o produce enfermedad.
Turbidímetro	Instrumento óptico que mide la turbidez de un fluido que contiene partículas suspendidas.
Turbiedad	Falta de transparencia de un líquido debido a la presencia de partículas en suspensión.
UFC	Unidad Formadora de Colonias.
UNT	Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación fue realizado con el objetivo de comparar el agua envasada de una empresa desconocida respecto a una empresa de marca conocida, según los parámetros establecidos en la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

Se obtuvieron las muestras de agua, a partir de los garrafones de agua distribuidos por ambas empresas. Se determinaron para las muestras parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de ciertas sustancias inorgánicas presentes con significado para la salud.

Con base en los resultados, se estableció que el agua de ambas empresas cumple con los parámetros fisicoquímicos y el 50 % no cumple con los parámetros microbiológicos establecidos en la norma Coguanor citada. Además, el agua envasada de la empresa desconocida es una alternativa viable de sustitución por el agua envasada de la empresa de marca conocida, considerando calidad y precio.

OBJETIVOS

General

Comparar mediante pruebas físicoquímicas y microbiológicas el agua envasada de una empresa desconocida y una empresa de marca reconocida, según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

Específicos

1. Determinar las condiciones de operación necesarias para la purificación de agua para consumo humano, a través del análisis de los parámetros establecidos según la Norma Coguanor NGO 29 005:99.
2. Establecer si las empresas estudiadas cumplen con los parámetros establecidos según la Norma Coguanor NGO 29 005:99: Agua envasada para consumo humano, para que sea confiable para el consumidor.
3. Evaluar la calidad y precio del agua envasada sujeta a estudio, como una alternativa viable para el consumidor.

Hipótesis

Nula (Ho)

Las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua envasada para consumo humano son independientes de la empresa donde se realice el proceso de purificación del agua.

Alternativa (Ha)

Las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua envasada para consumo humano dependen de la empresa donde se realice el proceso de purificación del agua.

INTRODUCCIÓN

El agua purificada, como su nombre lo dice, es agua potable que se somete a diferentes procesos de purificación para lograr los estándares de calidad que le dan dicho nombre; estos, generalmente son más estrictos que los del agua potable normal.

El cuerpo humano está compuesto entre un 55 y un 78 % de agua, dependiendo de sus medidas y complejidad. Para evitar desórdenes, el cuerpo necesita alrededor de seis litros diarios de agua; la cantidad exacta variará en función del nivel de actividad, la temperatura, la humedad y otros factores.

En Guatemala, cada día aumentan los lugares que se dedican a la venta de agua purificada, por lo que este trabajo de investigación consistirá en realizar un estudio comparativo mediante pruebas físicoquímicas y microbiológicas, al agua envasada de una empresa desconocida respecto a la de una empresa de marca reconocida, según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

Las pruebas se llevarán a cabo para determinar si las empresas sujetas a estudio cumplen con las especificaciones que definen la calidad del agua bebible, según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano. Esto garantizará a los clientes la calidad respecto al precio del agua envasada que están obteniendo como una alternativa viable para su consumo.

1. ANTECEDENTES

Se denomina agua para consumo humano, al líquido que puede ser consumida sin restricción, debido a que gracias a un proceso de purificación, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

Los seres humanos han almacenado y distribuido el agua durante siglos. En la época en que el hombre era cazador y recolector el agua utilizada para beber era la de ríos. Cuando se ubicaban asentamientos humanos de manera continuada estos siempre se producían cerca de lagos y ríos. Cuando las personas no tienen acceso a lagos y ríos aprovechan los recursos de agua subterráneos que se extraen mediante la construcción de pozos.

Hace aproximadamente 7 000 años en Jericó, Israel; el vital líquido almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar los sistemas de transporte y distribución de esta. El transporte se realizaba mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas y más tarde se comenzarían a utilizar tubos huecos. Por ejemplo en Egipto se utilizaban árboles huecos de palmera, mientras en China y Japón, usaron troncos de bambú y más tarde, se comenzaron a emplear tubos de cerámica, madera y metal. En Persia la gente buscaba recursos subterráneos. El agua pasaba por los agujeros de las rocas a los pozos.

En la antigua Grecia el agua de escorrentía, agua de pozos y de lluvia eran utilizadas en épocas muy tempranas. Debido al crecimiento de la

población se vieron obligados al almacenamiento y distribución (mediante la construcción de una red de distribución). Los griegos fueron de los primeros en tener interés en la calidad del agua. Ellos utilizaban embalses de aireación para la purificación del vital líquido.

Los romanos fueron los mayores arquitectos en construcciones de redes de distribución de agua que han existido a lo largo de la historia. Ellos utilizaban recursos de agua subterránea, ríos y agua de escorrentía para su aprovisionamiento. Los romanos construían presas para el almacenamiento y retención artificial del vital líquido. El sistema de tratamiento por aireación se utilizaba como método de purificación. El agua de mejor calidad y por lo tanto más popular era el agua proveniente de las montañas. Los acueductos eran los sistemas utilizados para el transporte del agua. A través de los acueductos el agua fluía por miles de millas. Los sistemas de tuberías en las ciudades utilizaban cemento, roca, bronce, plata, madera y plomo. Las fuentes de agua se protegían de contaminantes externos.

Después de la caída del imperio Romano, los acueductos se dejaron de utilizar. Desde el 500 al 1500 d.C. hubo poco desarrollo en relación con los sistemas de tratamiento del agua. Durante la Edad Media se manifestaron gran cantidad de problemas de higiene en el agua y los sistemas de distribución de plomo, porque los residuos y excrementos se vertían directamente a las aguas. La gente que bebía este líquido enfermaba y moría. Para evitarlo se utilizaba agua existente fuera de las ciudades, no afectada por la contaminación. Esta agua se llevaba a la ciudad mediante los llamados portadores.

El primer sistema de suministro de agua potable a una ciudad completa fue construido en Paisley, Escocia, alrededor de 1804 por John Gibb. Luego a los tres años se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow.

En 1806, empieza a funcionar en Paris la mayor planta de tratamiento de agua. El vital líquido sedimentaba durante 12 horas antes de su filtración. En ese tiempo los filtros consistían en arena y carbón, dicho proceso duraba 6 horas.

Hoy en día el proceso de filtración se considera el primer sistema efectivo de métodos de separación física utilizado con fines de salud pública para mejorar la calidad del agua. Cabe mencionar que se debe de cumplir con ciertos estándares según la Comisión Guatemalteca de Normas (Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano), para que al beberla no perjudique la salud del consumidor.

La escasez de agua y la deficiente infraestructura causan más de 5 millones de muertes al año por consumo de agua contaminada. El agua potable es uno de los principales transmisores de microorganismos causantes de enfermedades, principalmente bacterias, virus y protozoos intestinales. Las grandes epidemias de la humanidad han prosperado por la contaminación del agua potable. Por referencias se conoce que se recomendaba hervir el agua desde quinientos años antes de la era común.

Los sanitaristas de la OMS estiman que:

Un 88 % de las enfermedades diarreicas son producto de un abastecimiento de agua insalubre y de un saneamiento y una higiene deficientes.

La mejora del saneamiento reduce la morbilidad por diarrea en un 32 %.

Las medidas de higiene, entre ellas la educación sobre el tema y la insistencia en el hábito de lavarse las manos, pueden reducir el número de casos de diarrea en un 45 %.

La mejora de la calidad del agua bebible mediante el tratamiento del agua doméstica, por ejemplo con la cloración en el punto de consumo, puede reducir en un 35 a un 39 % los episodios de diarrea.

En Guatemala durante octubre de 2000, Ada Azucena Paz Deras, realizó una evaluación de la calidad de agua envasada para consumo humano que se distribuye en la ciudad de Guatemala. Los parámetros efectuados fueron los siguientes:

- Análisis físico: color, turbiedad, pH y sólidos disueltos.
- Análisis químico: nitrito, nitrato, sulfato, fluoruro, dureza, calcio, magnesio, cloruro, hierro, metales pesados.
- Análisis bacteriológico: determinación del número más probable (NMP) por 100 mL de muestra, por el método de tubos múltiples de fermentación.

Sustancias biocidas (plaguicidas): a través de cromatografía de gases; se incluyeron en el análisis 24 plaguicidas organoclorados, 12 organofosforados y 1 piretroide.

En cuanto a los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, el 70 % de las muestras seleccionadas no cumplieron con las especificaciones dadas por la norma Coguanor. El 65 % se debe a la presencia de contaminación

bacteriana, el 35 % mostró presencia de plaguicidas y el 14 % contenía concentraciones elevadas de nitrato.

Los hallazgos más relevantes fueron los siguientes:

- La determinación de una concentración excesiva de nitrato en la marca identificada como H(65 mg/mL). Se reporta que concentraciones mayores de 45 mg/mL de nitrato presenta el riesgo de producir metahemoglobinemia en niños menores de 1 año de edad.
- La identificación y cuantificación de dos plaguicidas en dos de las muestras analizadas. Se encontraron los valores siguientes:
 - Malatión: muestra 0,198 µg/L
 - Clorpirifós: muestra 0,349 µg/L

El límite máximo permitido para estos plaguicidas debe ser menor a 0,1 µg/L. Estas muestras se consideraron como un peligro para la salud del consumidor. Se debe aclarar que en la norma Coguanor para agua envasada no figuran estos dos plaguicidas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Clasificación del agua

De acuerdo a la concentración de carbonatos contenidos en el agua, esta puede clasificarse en niveles de dureza.

2.1.1. Definición, propiedades y composición del agua

A continuación se muestra la definición, propiedades y composición del agua.

Figura 1. Agua (H₂O)



Fuente: POY, Sonia. *El agua como fuente de vida*. [http:// ziickpaininfinito.blogspot.com/2011/11/punto-de-ebullicion.html](http://ziickpaininfinito.blogspot.com/2011/11/punto-de-ebullicion.html). Consulta: 12 de enero de 2015.

El agua es un líquido incoloro, inoloro e insípido que está formado por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, y su fórmula química es H₂O. En la naturaleza se encuentra en estado sólido, líquido o gaseoso.

A la presión atmosférica normal (760 mm de mercurio), el punto de congelación del agua es a los 0 °C y su punto de ebullición a los 100 °C. El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de 4 °C y se expande al congelarse. Sus propiedades físicas se utilizan como patrones para definir, por ejemplo, escalas de temperatura. El agua es uno de los agentes ionizantes más conocidos.

El agua que es usada para la producción de agua potable contiene moléculas de agua además de otras sustancias. De hecho, una de las propiedades esenciales del agua es que puede disolver fácilmente en ciertas sustancias. El agua que cae a la tierra por la lluvia disuelve una gran variedad de sustancias en el agua, partículas y gases como el oxígeno, que pueden encontrarse en el aire.

2.1.2. Tipos de agua

A continuación se muestran los tipos de agua.

2.1.2.1. Agua envasada para consumo humano

Es el agua que por sus características de origen o por el tratamiento a que ha sido sometida cumple con los requisitos de alguna norma.

2.1.2.2. Agua potable

Es el agua utilizada para beber, debe ser incolora, inodora, insípida, de sabor agradable, contiene en solución sales disueltas, no contiene gérmenes patógenos, no contiene nitritos, nitratos, ni amoníaco o indicadores de contaminación orgánica.

2.1.2.3. Agua destilada

Se obtiene por destilación en los laboratorios, de esta manera se separan los gases y sales en disolución.

2.1.2.4. Agua dura

Es la que posee el calcio y magnesio, surge de una perforación no demasiado profunda.

2.1.2.5. Agua pesada

Es la combinación de deuterio con oxígeno. El deuterio es un isótopo del hidrógeno, esta agua se encuentra en pequeñas cantidades.

2.1.2.6. Agua mineral

Agua similar a la potable, que tiene como variante una cantidad mayor de sales minerales.

2.1.2.7. Agua de pozo

Es el agua subterránea obtenida de la capa freática.

2.1.2.8. Agua natural

Se refiere al agua derivada de una formación subterránea o de agua superficial, y que no es derivada de un sistema municipal o de abastecimiento público.

2.1.2.9. Agua subterránea

Es el agua que se obtiene generalmente de pozos poco profundos, galerías de infiltración y de pozos profundos. Es frecuente que tenga dureza de carbonatos y de no carbonatos.

2.1.2.10. Agua superficial

Agua que se encuentra en los lagos, lagunas y corrientes de agua tales como ríos y manantiales. Suele contener sólidos disueltos, sólidos orgánicos e inorgánicos en suspensión y gases disueltos.

2.2. Necesidad del tratamiento del agua

Se abre el grifo de agua potable, agua limpia y de buen sabor fluye por el grifo. Antes el agua debe pasar por varias etapas de purificación.

2.2.1. Agua purificada

El agua purificada, como su nombre lo indica es agua potable que se somete a diferentes procesos de purificación, para lograr los estándares de calidad que le dan dicho nombre, que generalmente son más estrictos que los del agua potable normal. Para la purificación del agua se atienden a los parámetros de la Comisión Guatemalteca de Normas-Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

2.2.2. Agua para beber

La Asamblea General de Naciones Unidas aprobó el 28 de julio de 2010, en su sexagésimo cuarto período de sesiones, una resolución que reconoce al agua potable y al saneamiento básico como derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos.

La resolución fue adoptada a iniciativa de Bolivia, tras 15 años de debates, con el voto favorable de 122 países y 44 abstenciones. La Asamblea de Naciones Unidas se mostró “profundamente preocupada porque aproximadamente 884 millones de personas carecen de acceso al agua potable y más de 2 600 millones de personas no tienen acceso al saneamiento básico, y alarmada porque cada año fallecen aproximadamente 1,5 millones de niños menores de 5 años y se pierden 443 millones de días lectivos a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento”. La adopción de esta resolución estuvo precedida de una activa campaña liderada por el presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Evo Morales Ayma.

2.2.3. Necesidad del cuerpo humano

El cuerpo humano está compuesto entre un 55 y un 78 % de agua, dependiendo de sus medidas y complejión. Para evitar desórdenes, el cuerpo necesita alrededor de seis litros diarios de agua; la cantidad exacta variará en función del nivel de actividad, la temperatura, la humedad y otros factores. La mayor parte de esta agua se absorbe con la comida o bebidas. No se ha determinado la cantidad exacta de agua que debe tomar un individuo sano, aunque la mayoría de expertos considera que unos 6-7 vasos de agua diarios (aproximadamente dos litros) es el mínimo necesario para mantener una adecuada hidratación.

La literatura médica defiende un menor consumo, típicamente un litro de agua diario para un individuo varón adulto, excluyendo otros requerimientos posibles debidos a la pérdida de líquidos causada por altas temperaturas o ejercicio físico. Una persona con los riñones en buen estado tendrá dificultades para beber demasiado agua, pero especialmente en climas cálidos y húmedos, o durante el ejercicio beber poco también puede ser peligroso. El cuerpo humano es capaz de beber mucha más agua de la que necesita cuando se ejercita, llegando incluso a ponerse en peligro por hiperhidratación, o intoxicación de agua. El hecho comúnmente aceptado de que un individuo adulto debe consumir ocho vasos diarios de agua no tiene ningún fundamento científico. Hay otros mitos sobre la relación entre agua y salud que poco a poco van siendo olvidadas.

2.3. Marco legislativo

De acuerdo con la constitución, el agua del país le pertenece a la gente. Sin embargo, no existe una política con respecto al agua que maneje y regule en forma adecuada el uso de los recursos de agua y el suministro de la misma. Varias agencias comparten responsabilidades en la supervisión de los recursos de agua y tienen muy poca coordinación entre ellas; de esta forma se duplican los esfuerzos de trabajo y el uso de los recursos es ineficiente.

2.3.1. Norma Coguanor NGO 29 005: 99

La presente norma tiene por objetivo establecer los valores de las características que definen la calidad del agua envasada para consumo humano.

Esta norma se aplica al agua envasada, proveniente de una fuente que ha sido sometida a tratamientos que la hacen apta para consumo humano. Esta norma no se aplica al agua mineral carbonatada.

2.4. Métodos para obtener agua potable

A continuación se describen métodos para obtener agua potable.

2.4.1. Ebullición

Hervir el agua de los ríos o charcos con el fin de evitar la contaminación bacteriana no evita la presencia de productos tóxicos. Con el fin de evitar los depósitos y las partículas en suspensión, se puede tratar de decantar el agua dejándola reposar y recuperando el volumen más limpio, desechando el volumen más sucio (que se depositará al fondo o en la superficie).

El agua que se hierve y cuyo vapor puede recuperarse por condensación es un medio para conseguir agua pura (sin productos tóxicos, sin bacterias o virus, sin depósitos o partículas). En la práctica, fuera del laboratorio, el resultado no es seguro. El agua obtenida por este medio se denomina agua destilada, y aunque no contiene impurezas, tampoco contiene sales y minerales esenciales para la vida, que el agua potable debe contener en determinadas cantidades. Por esto, no se la considera técnicamente potable (sana para el consumo humano), pues su consumo permanente le quitaría al cuerpo humano esos nutrientes.

Figura 2. **Ebullición del agua**



Fuente: POY, Sonia. *El agua como fuente de vida*. <http://ziickpaininfinito.blogspot.com/2011/11/punto-de-ebullicion.html>. Consulta: 12 de enero de 2015.

2.4.2. Pastillas potabilizadoras

Con ellas es posible obtener agua limpia y segura. Deben aplicarse en cantidades exactas y dejar reposar lo suficiente antes de consumir el agua. Se recomienda leer las instrucciones de uso y fecha de vencimiento.

2.4.3. De la niebla

Existen estructuras llamadas "atrapaniebla", que son mallas plásticas puestas hacia el viento en las que choca este tipo de masa de vapor cercana al suelo y deja escurrir las gotas hacia unas canaletas donde se acumula para almacenamiento.

Las trampas para niebla han sido utilizadas por muchos años en Guatemala, Chile, Colombia, Ecuador, Nepal, algunos países de África y la isla de Tenerife. La mayor parte de una nube de niebla está formada por gotas que

son de 30 a 40 micras, y cada nube está formada de cientos de miles de ellas. La niebla contiene entre 50 y 100 gotitas en un centímetro cúbico.

Figura 3. **Atrapanieblas con su respectiva canaleta y depósito**

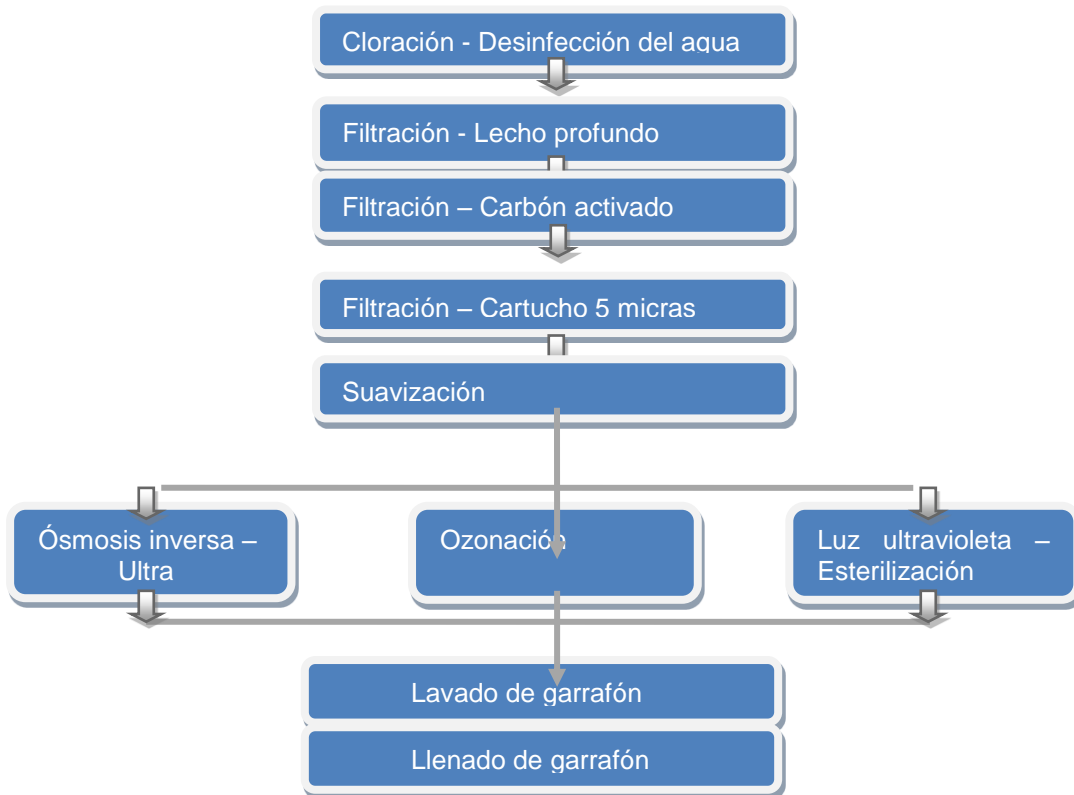


Fuente: *Atrapanieblas*.www.atrapaniebla.cl. Consulta: 12 de febrero de 2015.

2.5. Proceso de obtención de agua purificada

A continuación se presenta una síntesis de los pasos para obtener agua purificada:

Figura 4. Diagrama de flujo para la purificación de agua



Fuente: elaboración propia.

2.5.1. Cloración

El cloro es uno de los desinfectantes más efectivos conocidos y es usado universalmente para la desinfección. Puede resultar irritante para las mucosas y la piel por ello su utilización está estrictamente vigilada. La proporción usada varía entre 1 ppm cuando se trata de purificar el agua para su consumo, y entre 1-2 ppm para la preparación de agua de baño. La aplicación inadecuada de componentes químicos en el agua puede resultar peligroso. La aplicación de cloro como desinfectante comenzó en 1912, en los Estados Unidos.

La adición del cloro es el paso más importante en el proceso del tratamiento del agua, es clorada con hipoclorito de sodio al 5 %. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua.

El agua es propiamente desinfectada, matando los organismos patógenos presentes en el agua para poder hacerla de consumo humano.

Según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, cuando el agua envasada sea sometida a desinfección por cloración, su contenido máximo de cloro residual libre debe ser de 0,1 mg/ L (1).

2.5.1.1. Requerimientos del cloro

La cloración exitosa del agua depende no solo del método de aplicación sino también en la dosificación adecuada. La dosificación adecuada es determinada por la cantidad de cloro adicionado y la cantidad que el material en el agua consume. La dosificación es el monto de cloro adicionado, la demanda es el monto de cloro que los materiales en el agua consumen y el cloro residual es el cloro que queda después de la dosificación y la demanda o consumo del mismo por los materiales en el agua.

Los beneficios de la cloración del agua son:

- Reducción de bacterias, virus y hongos hasta niveles seguros.
- Desinfección del agua.
- Efecto duradero (horas a días) como resultado de la acción de los desinfectantes.

2.5.2. Filtros (lecho profundo)

Son filtros que contienen varios tipos de media filtrante, y abajo una cama de grava. En esta filtración las medias filtrantes en las capas superiores atrapan partículas grandes, y las partículas más pequeñas atrapadas de manera exitosa en las capas inferiores de la cama filtrante. El resultado es un sistema de filtración muy eficiente ya que la remoción de materia se lleva a cabo a través de toda la cama filtrante. Estos filtros generalmente remueven partículas de 5 a 15 micras en tamaño o más grandes.

2.5.3. Filtros de carbón activado

Usados para la reducción del cloro, orgánicos, color, olor y sabores objetables del agua.

Estos filtros también atrapan sedimentos y partículas. Sin embargo, no están diseñados primordialmente para esto.

2.5.4. Suavizadores

Los suavizadores funcionan por un proceso llamado intercambio iónico, el cual elimina las sales indeseables (calcio y magnesio especialmente) entre otras cosas estos minerales le dan el adjetivo de "Dura". Existen casos en los que un suavizador no es lo único para tener un agua satisfactoria, por lo general se requiere de un análisis del agua para poder determinar el suavizante que más se adecue al problema.

2.5.5. Ósmosis inversa

Es la separación de componentes orgánicos e inorgánicos; el agua por medio de la presión ejercida en una membrana semipermeable de mayor presión osmótica. La presión fuerza al agua pura a través de la membrana semipermeable, dejando atrás los sólidos disueltos. El resultado es un flujo de agua pura, esencialmente libre de minerales, coloides, partículas de materia y bacterias.

La ósmosis normal toma lugar cuando el agua pasa de una solución menos concentrada a una solución más concentrada a través de una membrana semipermeable. El agua fluye debido a una diferencia de energía de la solución de menos concentración a la de más concentración, hasta que el sistema alcanza el equilibrio. La adición de presión a una solución más concentrada detiene el flujo de agua a través de la membrana de la solución de menos concentración, cuando la presión ejercida iguale la presión osmótica aparente entre las dos soluciones.

Las novedades del desempeño de la ósmosis inversa son:

- Entre un 90 y 99 % de remoción incluyendo flúor, sodio, calcio y metales pesados.
- Más de un 99,9 % de rechazo de orgánicos de un peso molecular de más de 1,000 incluyendo bacterias, virus y pirógenos.
- Más de un 99,9 % de rechazo de orgánicos de un peso molecular de más de 200 incluyendo colorantes, y otros orgánicos pequeños.

Las ventajas de la ósmosis inversa son:

- La energía necesaria para operar la osmosis inversa es la presión, que puede ser producida por bombas con motores eléctricos o de combustible.
- Los químicos no son necesarios para la regeneración como en el intercambio iónico.
- Con la excepción de bombas no hay partes móviles en el sistema de osmosis inversa. El sistema corre continuamente con muy poco o sin mantenimiento.
- Las membranas pueden ser diseñadas para separar diferentes porcentajes de iones diferentes y orgánicos diferentes.
- No hay que suministrarle calor al sistema y no es necesario un cambio de fases para efectuar la separación.

2.5.6. Luz ultravioleta

La banda de luz ultravioleta que se encuentra entre las longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros se ha llamado la región germicida, porque la luz ultravioleta en esta área es letal para todos los microorganismos. La luz solar, a través de los rayos ultravioleta que emite, destruye bacterias y virus en corrientes de agua, arroyos, ríos y almacenamientos. Si bien el sol es una fuente importante de luz ultravioleta, mucha de la energía transmitida no se extiende más allá de la longitud de onda de los 295 nanómetros.

La luz ultravioleta causa desarreglos moleculares en el material genético (ácido nucleico) del microorganismo, esto impide su reproducción y si no puede reproducirse, entonces se le considera muerto.

Los purificadores de agua por medio de luz ultravioleta (UV) destruyen más del 99,9 % de bacterias, virus y gérmenes patógenos que se encuentran

en el agua. Ningún otro medio de desinfección es tan efectivo como la luz UV. No cambia las propiedades del agua ni afecta a quien la usa o bebe.

El Departamento de Salud Pública de EE.UU. requiere que la desinfección mediante equipos de luz ultravioleta tenga una dosis mínima de 16 000 microwatts segundo por centímetro cuadrado.

Las ventajas de la luz ultravioleta son:

- No afectan la ecología, ya que no requieren el manejo o almacenamiento de sustancias químicas peligrosas y desde luego, no originan problemas por causa de sobredosis.
- Bajo costo inicial y reducidos gastos de mantenimiento comparado con otros medios de desinfección de agua.
- Proceso de tratamiento inmediato, no se requieren tanques de almacenamiento ni largos períodos de aplicación a los microorganismos.
- Extremadamente económicos, cientos de litros pueden tratarse por cada centavo de costo de operación.
- No hay necesidad de añadir sustancias químicas al agua por lo que, además, no genera subproductos dañinos para la salud. Por ejemplo, el cloro más sustancias orgánicas producen los peligrosos y cancerígenos trihalometanos.
- No alteran el olor, ni el sabor, ni el pH, ni la conductividad, ni la química general del agua.
- De operación automática que no requiere especial atención. Basta abrir la llave del agua.
- Simplicidad y facilidad para su mantenimiento, limpieza periódica y reemplazo de la lámpara cada diez meses, sin que tenga partes móviles que se descompongan por el uso.

- De fácil instalación, solamente dos conexiones en la tubería del agua y una eléctrica.
- Totalmente compatible con otros procesos como ósmosis inversa, filtración, intercambio iónico, entre otros.

2.5.7. Ozonación

Con el correr del tiempo, el hombre en su afán de conocimiento y ávido de aplicar técnicas imitando a la naturaleza, sintetizó el gas ozono. Sabía que debía partir de la energía solar y de un componente adicional como el oxígeno.

Debido al conocimiento previo que se tenía sobre la composición del aire atmosférico, fue posible efectuar investigaciones fisicoquímicas, con el objetivo de lograr la modificación alotrópica del oxígeno, utilizando para ello energía eléctrica, hidráulica (saltos de agua) y química; en todos los casos se obtuvo formación de ozono. Lógicamente, esta formación era a nivel ambiental y se producía en forma incontrolable, careciendo de niveles de concentración y forma de aplicación.

En la actualidad, los generadores de ozono son producidos por materiales de alta resistencia calórica, los cuales pueden elaborar altas concentraciones de ozono, caudales elevados y distintos diagramas de operatividad.

El ozono es más caro y puede ser usado para otros problemas aparte de la desinfección. El ozono es 20 veces más efectivo que el cloro y no produce trihaluometanos como lo hace el cloro, bromo y yodo, cuando entran en contacto con ciertos compuestos orgánicos. Es el oxidante más poderoso, se produce en el campo de aplicación, pero requiere de mucha energía eléctrica, lo

que lo hace más caro que otros sistemas, no deja residual ya que el ozono que no reacciona se convierte en oxígeno después de poco tiempo, siendo su vida media de 20 minutos, es efectivo en casos de que no se requiere residual, como el agua embotellada.

Según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, cuando el agua envasada sea sometida a desinfección con ozono, su contenido debe ser de 0,2 mg/ L – 0,5 mg/ L.

2.5.8. Lavado de garrafones

A continuación se presentan los pasos que se deben seguir para lavar correctamente los garrafones:

- Todos los envases deben ser inspeccionados antes de ingresarlos al área de lavado. Aquellos en los que se detecte la presencia de sustancias u objetos extraños contaminantes se deben separar para aplicarles un lavado especial.
- Los garrafones y las tapas preferentemente deben ser de reciente fabricación, de lo contrario deben estar bien empacadas y almacenadas en lugares limpios, secos y libres de polvo. Si el consumidor lo proporciona verificar que este seco y en buenas condiciones.
- Sopletear los garrafones y las tapas con aire desionizado antes de ser utilizadas.
- Lavarlos con agua clorada.
- Enjuagarlas con la misma agua que se va a envasar, para eliminar cualquier residual de cloro.

2.5.9. Llenado de garrafrones

Para el llenado de garrafrones se debe seguir el siguiente procedimiento.

- Previo al envasado pasarlas por una fuente de luz ultravioleta.
- El agua que se va a envasar debe tener una dureza muy baja entre 30 y 60 ppm (mg/ L).
- Vigilar que el sabor sea agradable y fresco al paladar.
- Someter el agua antes de envasarla a una radiación con luz ultravioleta que reduzca la cuenta microbiana casi en su totalidad.
- Inyectarle ozono al momento del tapado manual, dejando un residual para que proteja al producto durante su vida de anaquel, el ozono residual se elimina al momento de abrir la botella para consumir el agua de manera que no queda un residual que cause daños a la salud del consumidor.
- Se coloca una banda de seguridad, se le da una inspección visual y se sella automáticamente por calor.

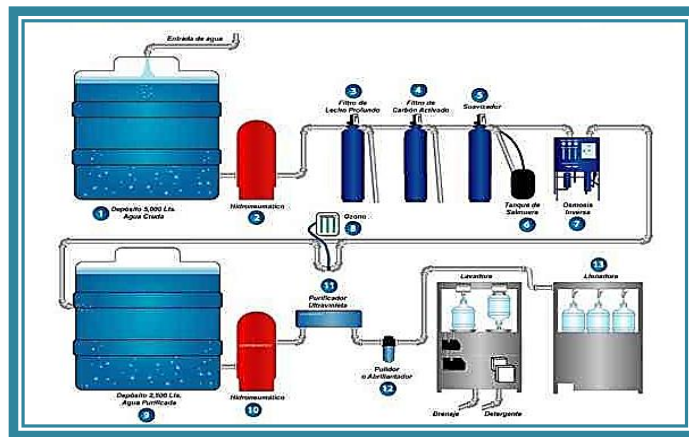
El proceso de depuración del agua para envasado no tiene un procedimiento estándar establecido, esto dependerá directamente del tipo y procedencia del agua a utilizar.

El agua debe cumplir con las normas sanitarias vigentes según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, así como cualquier otra exigencia que así lo determine la autoridad pertinente.

El agua purificada que se envasa en garrafrones de 19 litros debido a que es de consumo inmediato, su proceso de llenado es más fácil y rápido respecto

a las botellas de diversas presentaciones, debido a que permanecen menos tiempo en el anaquel.

Figura 5. **Proceso de purificación del agua**



Fuente: *Plantas purificadoras de agua*. <http://plantaspurificadorasdeagua.blogdiario.com>.

Consulta: 17 de febrero de 2015.

2.6. Capacidad de autodepuración del agua

El agua tiene la capacidad de autodepurarse. Los contaminantes son eliminados del agua mediante procesos biológicos. La capacidad de autodepuración del agua no es suficiente para producir agua apta para consumo humano. Además, existen gran cantidad de contaminantes introducidos en las aguas debido a las actividades agrícolas o industriales.

El agua destinada al consumo humano es la que sirve para beber, cocinar, preparar alimentos u otros usos domésticos. Cada país regula por ley la calidad del agua destinada al consumo humano. En Guatemala las normas Coguanor protegen la salud de las personas de los efectos adversos, derivados

de cualquier tipo de contaminación de las aguas destinadas al consumo humano, garantizando su salubridad y limpieza y por ello no puede contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana. Así debe estar totalmente exenta de las bacterias *Escherichia coli* y *Streptococcus*, y la presencia de determinadas sustancias químicas no puede superar ciertos límites, como tener menos de 50 miligramos de nitratos por litro de agua y otras sustancias químicas.

A pesar de estas medidas el agua generalmente necesita tratarse para poder ser agua apta para consumo humano, y cumplir con las exigencias legales que regulan la materia, desde el punto de vista de estándares físicos, bacteriológicos y químicos. El agua no debería de contener olores o sabores, y debe de ser agua clara y químicamente estable.

El tipo de tratamiento que necesita el agua, depende en gran medida de la composición y calidad del agua. El tratamiento del agua se basa fundamentalmente en estos dos procesos: eliminación física de partículas sólidas, y principalmente minerales y materia orgánica y desinfección química para matar los microorganismos existentes en el agua.

2.7. Enfermedades transmitidas por el agua

Actualmente en los países desarrollados están prácticamente controlados los problemas que planteaban las aguas contaminadas. Los procesos de filtración y desinfección mediante cloro a los que se somete al agua antes del consumo humano se han impuesto en el siglo XX y se estima que son los causantes del 50 % de aumento de la expectativa de vida de los países desarrollados en el siglo pasado. La cloración y filtración del agua fue

considerada por la revista Life probablemente el más importante progreso de salud pública del milenio.

2.7.1. Contagio por microorganismos patógenos

Enfermedades infecciosas transmitidas por bacterias, virus y parásitos protozoos a través del agua se considera el mayor riesgo para salud en el consumo de agua potable. Las personas quedan afectadas por estas enfermedades debido al agua contaminada, gotas de agua y aguas de baño.

Algunos microorganismos patógenos pueden provocar graves enfermedades como fiebre tifoidea, cólera y hepatitis A, que pueden incluso causar la muerte de las personas. Otros microorganismos provocan enfermedades menos graves, con síntomas como la diarrea. Los grupos de población más vulnerables son siempre los niños, personas mayores o grupos inmunodeficientes.

La mayoría de las enfermedades transmitidas por el agua ocurren a nivel mundial. En los países desarrollados se toman las medidas sanitarias y de prevención necesarias para evitar contagios, mediante sistemas de purificación del agua. Aun así, se pueden producir enfermedades por la mala gestión y tratamiento del agua, desinfección insuficiente o por higiene personal insuficiente.

En los países en vías de desarrollo, las enfermedades transmitidas por el agua son un gran problema. Además, existe una gran deficiencia de fármacos, vacunas y recursos sanitarios necesarios para tratar a la gente que está afectada por estas enfermedades. Se convierte en un círculo vicioso difícil de solucionar. La población está más débil debido a todas estas circunstancias y

por eso se contagian más rápidamente por estas enfermedades y otros agentes infecciosos.

La contaminación del agua y contagio de enfermedades infecciosas debe gestionarse con cautela. Es necesario técnicas de tratamiento del agua, educación y estándares higiénicos para el procesamiento del agua de consumo. Incluso cuando se produce el tratamiento del agua, se tienen que controlar la calidad del agua para evitar la transmisión de enfermedades.

Las bacterias patógenas que contaminan el agua y causan enfermedades se encuentran en las heces fecales de los seres humanos y de los animales de sangre caliente (mascotas, ganado y animales silvestres). Pueden transmitirse a través del agua, de los alimentos, de persona a persona y de animales a seres humanos.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de las bacterias más comunes, las enfermedades o infecciones que causan, así como los síntomas producidos por el consumo de agua contaminada.

Tabla I. **Síntomas producidos por ciertas bacterias al ingerir agua contaminada**

Bacteria	Enfermedad	Síntomas
<i>Aeromonas sp.</i>	Enteritis	Diarrea muy líquida, con sangre y moco.
<i>Campylobacter jejuni</i>	Campilobacteriosis	Gripe, diarreas, dolor de cabeza y estómago, fiebre, calambres y náuseas.

Continuación de la tabla I.

<i>Escherichia coli</i>	Gastroenteritis	Infecciones del tracto urinario, meningitis neonatal, enfermedades intestinales, diarrea acuosa, dolores de cabeza, fiebre, uremia y daños hepáticos.
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Plesiomonas-infección	Náuseas, dolores de estómago y diarrea acuosa(a veces fiebre), dolores de cabeza y vómitos.
<i>Salmonella typhi</i>	Fiebre tifoidea	Fiebre y fiebre tifoidea.
<i>Salmonella sp</i>	Salmonelosis	Mareos, calambres intestinales, vómitos, diarrea y, a veces, fiebre leve.
<i>Streptococcus sp.</i>	Enfermedad gastro-intestinal	Dolores de estómago, diarrea, fiebre, y, a veces, vómitos.
<i>Vibrio El Tor (agua dulce)</i>	Cólera (forma leve)	Fuerte diarrea.

Fuente: YELPI PULGAR, L. A.; HERNANDEZ NUÑES, W.; VILLAR ÁLVAREZ, I.; VIDELA SOTO, M. *Vigilancia de la calidad del agua potable, estudio de factores que inciden en la contaminación bacteriológica.* p. 1 - 23.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los protozoos más comunes, las enfermedades o infecciones que causan, así como los síntomas producidos por el consumo de agua contaminada.

Tabla II. **Síntomas producidos por ciertos protozoos al ingerir agua contaminada**

Protozoo	Enfermedad o infección	Síntomas
<i>Ameba</i>	Disentería ameboide	Fuerte diarrea, dolor de cabeza, dolor abdominal, escalofríos, fiebre; si no se trata puede causar abscesos en el hígado, perforación intestinal y muerte.
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Criptosporidiosis	Sensación de mareo, diarrea acuosa, vómitos y falta de apetito.
<i>Giardia lamblia</i>	Giardiasis	Diarrea, calambres abdominales, flatulencia, eructos y fatiga.
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmosis	Gripe, inflamación de las glándulas linfáticas; en mujeres embarazadas, aborto e infecciones cerebrales.

Fuente: YELPI PULGAR, L. A.; HERNANDEZ NUÑES, W.; VILLAR ÁLVAREZ, I.; VIDELA SOTO, M. *Vigilancia de la calidad del agua potable, estudio de factores que inciden en la contaminación bacteriológica.* p. 1 - 23.

La enfermedad transmitida, los síntomas y su tratamiento dependen del tipo de microorganismo presente en el agua y de su concentración.

2.7.2. Nuevas enfermedades transmitidas por el agua

Las infecciones transmitidas por el agua pueden cambiar durante los años. Por ejemplo, durante los últimos veinte años se han desarrollado grandes cantidades de agentes patógenos, incluso en países desarrollados, los cuales no se pueden prevenir mediante plantas de tratamiento y desinfección tradicional.

En 1993, en Milwaukee, EE.UU., 400 000 personas se enfermaron por quistes de *Cryptosporidium*. En el 2000, unas 2 300 personas se enfermaron en Walkerton, Canadá, debido a *Escherichia coli*. Otros microorganismos patógenos que se pueden encontrar en las aguas potables son *Caliciviruse*, *Heliobacter bacteria*, *Mycobacteria* y *Giardia lamblia*. En un futuro, otros organismos patógenos aparecerán y se extenderán en al agua, debido al aumento de la actividad agrícola, aumento en el crecimiento de la población, aumento de la migración y cambio climático. Además, también se puede producir una mayor resistencia de los microorganismos a los agentes desinfectantes.

2.8. Medidas de prevención

La mayoría de las enfermedades transmitidas por el agua pueden prevenirse con ciertas precauciones sencillas:

- Hervir o clorar toda el agua potable.
- Usar agua potable para beber.

- Usar jabón para lavarse muy bien las manos antes de preparar, servir o comer alimentos.
- Guardar el agua en un envase limpio con una abertura pequeña, la cual debe estar cubierta. El agua limpia puede contaminarse de nuevo si no se almacena debidamente.
- Lavarse las manos con jabón después de ir al inodoro.

2.9. Características físicas del agua

A continuación se muestran las características físicas del agua.

Tabla III. **Características físicas del agua envasada para consumo humano**

Característica	Valor máximo admisible
Sabor	No rechazable
Color	< 5,0 unidades (1)
Turbiedad	< 0,5 unidades (2)
Olor	No rechazable
pH	6,5 – 8,5

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT). p. 3.

Fuente: Características físicas del agua envasada de la Norma Coguanor NGO 29 005: 99.

2.10. características químicas del agua

Habitualmente se piensa que el agua natural que se conoce es un compuesto químico de fórmula H₂O, pero no es así, debido a su gran capacidad disolvente toda el agua que se encuentra en la naturaleza.

2.10.1. Sustancias peligrosas en el agua potable

A continuación se muestran las sustancias peligrosas en el agua potable.

2.10.1.1. Cloruros

El ión cloruro (Cl^-) forma sales muy solubles, el cual suele asociarse con el ión sodio (Na^+); esto, lógicamente ocurre en aguas muy salinas. Las aguas dulces contienen entre 10 y 250 ppm de cloruros, pero también se encuentran valores muy superiores fácilmente. Las aguas salobres contienen millares de ppm de cloruros, el agua de mar está alrededor de las 20 000 ppm de cloruros.

2.10.1.2. Manganeseo

El ión manganeseo (Mn) se comporta en la mayoría de los casos muy parecido al ión hierro, además de poder ser bivalente y trivalente positivo puede también presentarse con valencia +4, formando el MnO_2 que es insoluble. Rara vez el agua contiene más de 1 ppm y requiere un pH ácido.

La forma manganeso (Mn^{+2}), que es la más general por aireación, se oxida y precipita con un color negruzco de MnO_2 .

2.10.1.3. Nitratos y nitritos

El ión nitrato (NO_3^-) forma sales muy solubles y estables. En un medio reductor puede pasar a nitritos (NO_2^-), nitrógeno e incluso amoníaco. Se sabe desde hace tiempo que la ingestión de nitratos y nitritos puede causar metahemoglobinemia, es decir, un incremento de metahemoglobina en la sangre, que es una hemoglobina modificada (oxidada) incapaz de fijar el oxígeno y que provoca limitaciones de su transporte a los tejidos. En condiciones normales, hay un mecanismo enzimático capaz de restablecer la alteración y reducir la metahemoglobina otra vez a hemoglobina.

Los nitritos presentes en la sangre, ingeridos directamente o provenientes de la reducción de los nitratos, pueden transformar la hemoglobina en metahemoglobina y pueden causar metahemoglobinemia.

Se ha estudiado también la posible asociación de la ingestión de nitratos con el cáncer. Los nitratos no son carcinogénicos para los animales de laboratorio. Al parecer los nitritos tampoco lo son para ellos, pero pueden reaccionar con otros compuestos (aminas y amidas) y formar derivados nitrosos (N^{\cdot}). Muchos compuestos nitrosos se han descrito como carcinogénicos en animales de experimentación. Estas reacciones de nitrosación pueden producirse durante la maduración o el procesamiento de los alimentos, o en el mismo organismo (generalmente, en el estómago) a partir de los precursores.

En la valoración del riesgo de formación de nitrosaminas y nitrosamidas, se ha de tener en cuenta que a través de la dieta también se pueden ingerir inhibidores o potenciadores de las reacciones de nitrosación.

La Organización Mundial de la Salud recomienda una concentración máxima de nitratos de 50 mg/ L.

2.10.1.4. Sulfatos

El ión sulfato (SO_4^{-2}) corresponde a sales de moderadamente solubles a muy solubles. Las aguas dulces contienen entre 2 y 250 ppm y el agua de mar alrededor de 3 000 ppm. Como ya se ha mencionado anteriormente, el agua pura se satura de sulfato de calcio ($CaSO_4$) a unas 1 500 ppm; lo que ocurre es que la presencia de otras sales de calcio aumenta la solubilidad.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud, y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro. Los valores que se presentan en la siguiente tabla son, por lo tanto, referenciales según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

Tabla IV. **Sustancias inorgánicas con significado para la salud**

Sustancia	Valor máximo admisible, en miligramos/litro
Cloro	< 0,1
Cloruros	250,0
Manganeso	0,05
Nitratos	10,0
Nitritos	1,0
Sulfatos	250,0

Fuente: Características químicas del agua envasada de la Norma Coguanor NGO 29 005: 99. p. 3.

2.11. Criterios microbiológicos

El agua microbiológicamente segura es aquella que está libre de todo microorganismo patógeno (capaz de causar enfermedades) y de bacterias características de la contaminación fecal. Aunque el agua tiene muchos usos beneficiosos, el uso doméstico (para beber, cocinar, limpiar y bañarse) es especialmente importante, debido a su relación con la enfermedad y la salud.

La existencia de agua potable microbiológicamente insegura constituye un grave problema de salud pública en América Latina y el Caribe, pero se puede reducir la incidencia de enfermedades por contaminación microbiana del agua, si se suministra agua microbiológicamente salubre y se cuenta con mayor higiene personal y doméstica, y con una participación comunitaria más sólida.

El término microbio o microorganismo designa a organismos tan diminutos que no pueden observarse a simple vista.

El agua envasada para consumo humano debe cumplir con las características microbiológicas que se indican a continuación, según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

Tabla V. Criterios microbiológicos con significado para la salud

Criterio	Método	Valor máximo admisible
Recuento aeróbico total	Vertido en placa	≤ 200 UFC / mL
Coliformes totales	Ausencia – Presencia	Ausencia
Coliformes totales	Filtración por membrana	0 UFC / mL

Fuente: Características microbiológicas del agua envasada de la Norma Coguanor NGO 29 005:99. p. 5.

Tabla VI. Límite sugerido del análisis microbiológico del ambiente

Análisis	Recuento Aeróbico Total UFC/15 min.	Recuento de Mohos y Levaduras UFC/15 min.
Ambientes	≤ 100	≤ 100

Fuente: propia de la empresa.

2.11.1. Recuento aeróbico total

Es una técnica general ampliamente utilizada para estimar el número de microorganismos en muestras de alimentos y agua. El recuento aeróbico total se utiliza como un indicador de la población bacteriana en las muestras y resulta útil para evaluar su calidad.

Figura 6. **UFC de bacterias en placa de agar PCA**

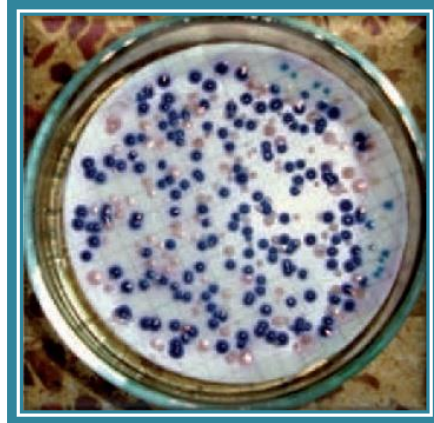


Fuente: WONG GONZÁLEZ, Erick. *Robustez del recuento total aerobio al modificar la etapa de diluciones decimales*. p.4.

2.11.2. **Coliformes totales**

Existen diversos métodos para cuantificar el número de microorganismos presentes en muestras líquidas y sólidas. Dentro de las técnicas más comunes se encuentra el recuento directo por microscopía de fluorescencia, así como los procedimientos basados en diluciones en serie, haciendo crecer microorganismos en medios de cultivo sintéticos sólidos o líquidos, como el recuento en placa de Unidades Formadoras de Colonias. Por lo tanto, este método es aplicable para estimar el número de microorganismos en las muestras de agua que serán analizadas.

Figura 7. **UFC de coliformes totales aislados en agar Chromocult**



Fuente: CORPAS, Eduardo Javid. *Reducción de coliformes y Escherichia coli en un sistema residual lácteo mediante microorganismos benéficos*. p. 28.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Variables

A continuación se definen algunas de las variables.

3.1.1. Variables controlables o de monitoreo

Las variables que son de monitoreo, las cuales actuaron como parámetros de proceso, aplicables a la calidad del agua, fueron las siguientes:

Tabla VII. **Variables controlables durante la investigación**

Variables de monitoreo	Dimensional	Tipo de Variable
Volumen de agar	mL	Cuantitativa
Temperatura de incubación	°C	Cuantitativa
Tiempo de incubación	h	Cuantitativa
Volumen de muestra	mL	Cuantitativa
Volumen de reactivo	mL	Cuantitativa

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Variables no controlables

Estas representan todas aquellas variables que estaban fuera del control durante la parte experimental, es decir, que no eran posibles de controlar por medio de otras variables. Si la mayoría de las variables se pueden determinar

por medio de un procedimiento predefinido, hay variables que no solo no son independientes, sino que dependen de las condiciones del proceso.

Tabla VIII. **Variables no controlables**

Variable	Dimensional	Tipo de variable
Recuento aeróbico total	UFC/ mL	Cuantitativa
Coliformes totales	UFC/ mL	Cuantitativa
Volumen de titulación	mL	Cuantitativa
Color	unidades	Cuantitativa
Olor	-----	Cualitativa
Sabor	-----	Cualitativa
Turbiedad	unidades	Cuantitativa
pH	-----	Cuantitativa

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Resumen del tipo de variables experimentales

La clasificación de las variables experimentales, requeridas para completar los objetivos de la investigación, son las siguientes:

Tabla IX. **Clasificación de las variables experimentales, necesarias para alcanzar los objetivos de la investigación**

Variable	Independiente	Dependiente	Controlable	No controlable	Respuesta
Volumen de la muestra	X		X		
Medio de cultivo	X			X	
Temperatura de incubación		X	X		
Tiempo de incubación		X	X		
Volumen de reactivo		X	X		

Continuación de la tabla IX.

Volumen de titulación	X		X		
Recuento aeróbico total		X		X	X
Coliformes totales		X		X	X
Sustancias inorgánicas presentes		X		X	X

Fuente: elaboración propia.

3.2. Delimitación del campo de estudio

El estudio preliminar partió del proceso de purificación del agua y su envasado. Con base al proceso, se definieron todos aquellos parámetros de calidad y limpieza que pudieron influir en el proceso de purificación y envasado del agua para beber.

El estudio experimental, se limitó a los parámetros que definen la calidad del agua según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, los cuales pudieron influir en la purificación del agua. La información generada, se utilizó para el estudio comparativo del agua envasada de una empresa desconocida respecto a una empresa de marca conocida, mediante un análisis fisicoquímico y microbiológico efectuado a diferentes muestras de ambas empresas, para saber cuál era la mejor opción para el consumidor, respecto de su precio según su calidad.

El estudio fisicoquímico y microbiológico se llevó a cabo, con el personal y equipo proporcionado por el laboratorio de análisis fisicoquímico y

microbiológico de Alfredo Herbruger Jr & Cía. Ltda. calzada Roosevelt, colonia Cotió, zona 7.

3.3. Recursos humanos disponibles

- Investigador: Br. Christian Alexander Ovalle Ramírez
- Asesor: PhD. Casta Zeceña Zeceña
- Fuente: personal de análisis fisicoquímico y microbiológico del laboratorio microbiológico Alfredo Herbruger Jr & Cía. Ltda. calzada Roosevelt, colonia Cotio, zona 7.

3.4. Recursos materiales disponibles

El laboratorio de análisis fisicoquímico y microbiológico del laboratorio microbiológico Alfredo Herbruger Jr & Cía. Ltda. calzada Roosevelt, colonia Cotió, zona 7, proporcionó los reactivos y equipos necesarios para el desarrollo experimental. El laboratorio contaba con los reactivos necesarios, para su uso y producción acorde a sus necesidades, por lo que la realización del estudio, no interrumpió los procesos rutinarios del laboratorio.

En cuanto a equipos, el laboratorio proporcionó para el estudio, lo siguiente:

- 1 campana de extracción horizontal
- 1 incubadora
- 1 refrigeradora
- 1 turbidímetro Hach 2100 A
- 1 espectrofotómetro Hach DR/2000
- 1 espectrofotómetro UV

- Tubos de Nessler
- Celdas aforadas
- 2 termómetros
- 1 balanza analítica
- 1 filtro cromado
- 1 potenciómetro
- 1 bomba de vacío
- Plancha de calentamiento
- 1 soporte universal
- 1 pinza para bureta
- 2 perillas de succión

En cuanto a cristalería para el estudio, se utilizó:

- 1 pipeta volumétrica de 1 mL
- 2 pipetas volumétricas de 5, 10 y 25 mL
- 2 buretas
- 3 *earlenmayer* de 125 mL
- 3 *beackers* de 250 mL
- 3 *beackers* de 100 mL
- 1 *beacker* de 50 mL
- 2 balones aforados de 100 mL
- 1 embudo de vidrio
- 1 varilla de agitación
- Vidrios de reloj
- Cajas de petri

En cuanto a materiales para el estudio, se utilizaron:

- Medios de cultivo agar Chromocult y PCA según el caso
- Membranas de 0,45 micras
- Papel filtro
- Reactivos
- Muestras de agua de ambas empresas

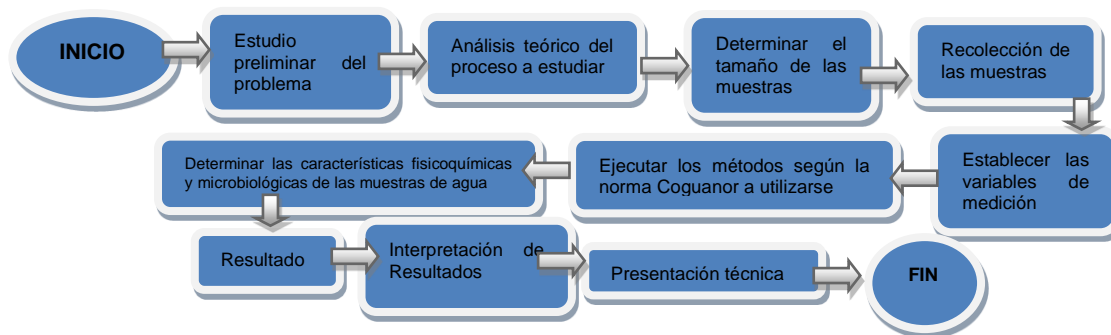
Por último, se dispuso del software propio:

- Microsoft Office 2010

3.5. Técnica cualitativa y cuantitativa

El estudio fue desarrollado utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas debido a la naturaleza del proceso de interés, dado a que los parámetros que lo caracterizan son medibles por la Norma Coguanoor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano; sirviendo como referencia al momento de comparar los resultados del agua purificada de ambas empresas.

Figura 8. **Diseño preliminar del estudio**



Fuente: elaboración propia.

3.6. Recolección y ordenamiento de la información

Consiste en acudir a diversos lugares informativos como archivos, bibliotecas, hemerotecas, librerías, videotecas, entre otros, luego se ordenada la información.

3.6.1. Diseño del análisis

Los análisis que se llevaron a cabo para cumplir con los objetivos planteados se trabajaron según los parámetros citados en la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano. De esta forma se logró realizar el análisis comparativo de ambas empresas.

3.6.2. Muestreo

Para definir el número de datos a tomar para el estudio, y que esta información fuera confiable estadísticamente, y tuviera un error máximo permisible del 10 %, se estimó el número óptimo de población dado el parámetro de error, con varianza desconocida.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{4e^2} \quad \text{[Ecuación 1]}$$

Donde:

n = número óptimo de muestras de agua para cada empresa [-]

$Z_{\alpha/2}$ = área bajo la curva de distribución normal, para un experimento a dos colas [-]

e = error experimental máximo permisible [-]

Estableciendo una hipótesis estadística válida de dos colas, se obtuvo un valor de $Z_{\alpha/2} = 1,65$ de la función normal de probabilidades, tomando como nivel de confianza, 90 %. De tal cuenta, el tamaño de la muestra a tomar es:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2}{4e^2} = \frac{1,65^2}{4(0,10)^2} = 68,06 \text{ muestras}$$

Aproximando al valor entero más cercano, se estableció que el número de muestras a tomar será de 68 muestras.

3.6.3. Diseño de observaciones

En cuanto a la información del estudio, se indicó por medio de hojas de control de las muestras de agua de ambas empresas, toda la información pertinente. Reunida toda la información requerida para validar o rechazar la hipótesis estadística en cuanto al análisis de variables, se procedió a analizar la información, para su posterior uso en el desarrollo del estudio.

3.6.4. Metodología de los análisis físicos

A continuación se describen las metodologías de los análisis físicos.

3.6.4.1. Procedimiento (color)

- Se ajustó a cero con el blanco (agua destilada).
- Se midió 50 mL de muestra en el tubo Nessler.
- Se agregó una gota de solución estándar de nitrato-nitrógeno, se agitó por inversión. Luego, se limpiaron cuidadosamente las paredes del tubo.

- Se obtuvo la lectura del aparato.

3.6.4.2. Procedimiento (turbiedad)

- Calibración del turbidímetro: se ajustó la lectura del aparato utilizando el estándar 0 – 10 UNT.
- Se agitó la muestra de agua, y se esperó a que desaparecieran las burbujas. Luego, se colocó la muestra en la celda, limpiando las paredes de la misma.
- Se obtuvo la lectura.

3.6.4.3. Procedimiento (potencial de hidrógeno pH)

- Se calibró el potenciómetro con las soluciones amortiguadoras pH 4 y 7.
- Se midió el pH de las muestras de agua.

3.6.5. Metodología de los análisis químicos

A continuación se muestran las metodologías de los análisis químicos.

3.6.5.1. Procedimiento (cloro)

- Se tomaron 5 mL de la muestra de agua.
- Se le agregó 3 gotas de Cl₂-1 (Kit Merck para cloro). Se agitó.
- Se le agregó 1 gota de Cl₂-2 (Kit Merck para cloro). Se agitó.
- Se observó el cambio de color (se tornó rosado-fucsia) y se comparó el color con la lectura del disco de color.

3.6.5.2. Procedimiento (cloruros)

- Se midieron 50 mL de las muestras de agua.
- Se ajustó el pH entre 7 y 10.
- Se agregó 1 mL de cromato de potasio y se tituló con la solución patrón de nitrato de plata.

3.6.5.3. Procedimiento (nitritos)

- Se midieron 20 mL de muestra en ambas celdas aforadas.
- Se le agregó un bolsillo de reactivo Nitriver® a una de las celdas.
- Se agitó completa la disolución, la otra se utilizó de blanco y se dejó reposar por 15 minutos.
- Se obtuvo la lectura a 510 nm.

3.6.5.4. Procedimiento (nitratos)

- Se midieron 25 mL de las muestras de agua y el blanco (agua destilada).
- Se le agregaron a cada una 1 mL de ácido clorhídrico.
- Se obtuvo la lectura a 220 nm.

3.6.5.5. Procedimiento (sulfatos)

- Se midieron 25 mL de las muestras en cada una de las celdas.
- A una de ellas se le agregaron 2 g de cloruro de bario. La otra celda fue el blanco.
- Se agitó y dejó reposar por 5 minutos.

- Se obtuvo la lectura a 450 nm.

3.6.6. Metodología de los análisis microbiológicos

A continuación se describen los procedimientos de la metodología de los análisis microbiológicos.

3.6.6.1. Procedimiento (recuento aeróbico total)

- Se obtuvieron las muestras.
- Se tomó 1 mL de agua por cada muestra.
- Se vertió con 15 mL de agar PCA a 45 °C.
- Luego, se incubó a 35 °C por 48 horas.

3.6.6.2. Procedimiento (filtración por membrana)

- Se obtuvieron las muestras.
- Se filtraron 100 mL de agua por cada muestra.
- Lo obtenido en la membrana se sembró con 15 mL de agar Chromocult.
- Luego, se incubó a 35 °C por 24 horas.
- Se realizó la lectura (determinando la presencia de gas). Esta se observaba en las campanas.

3.7. Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información

La tabulación de datos, fue llevada a cabo en hojas de control, que detallan la siguiente información:

Tabla X. Toma de datos según las muestras de agua

Fecha		No. de Muestra	1 ... 68
Fecha de producción del agua		Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA			mL
Volumen de agar Chromocult			mL
Volumen de agua			mL
pH			
Olor / Sabor			
Color del agua al inicio			unidades (1)
Turbiedad			unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días			UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días			UFC/mL
Cloro			mg/L
Cloruros			mg/L
Manganeso			mg/L
Nitratos			mg/L
Nitritos			mg/L
Sulfatos			mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Análisis microbiológicos de los ambientes del laboratorio

Análisis	Fecha de Muestreo	Recuento aeróbico total UFC/15 min.	Recuento de Mohos y Levaduras UFC/15 min.	CUMPLE	NO CUMPLE
Ambiente campana de flujo laminar					
Ambiente mesa de trabajo					
Ambiente del refrigerador					

Fuente: elaboración propia.

3.8. Análisis estadístico

Al terminar el ingreso de información a la base de datos, se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos, determinando la media aritmética, la desviación estándar y el coeficiente de variación de los parámetros fisicoquímicos. Además, se determinó la moda de los criterios microbiológicos de las muestras de agua debido a que estos no son datos puntuales.

La información que se obtuvo a partir del análisis estadístico de las variables de control del proceso, permitió generar parámetros estándar del mismo, con un intervalo de confianza del 90 % para que el estudio tuviera un nivel de confianza que respalde la información que se utilizó para los análisis que se llevaron a cabo en la presente investigación.

Además, con los datos obtenidos de las medias aritméticas de cada parámetro de ambas empresas, se realizó una prueba de independencia para comprobar la validez de la hipótesis estadística.

3.8.1. Medidas de tendencia central

A continuación se muestran las medidas de tendencia central.

3.8.1.1. Media aritmética

La media aritmética de un conjunto de valores $\{x_1, x_2, \dots, x_i\}$ de una variable x viene determinada por la suma de dichos valores, dividida por el número de la muestra (n), representada matemáticamente de la siguiente forma.

$$x = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad [\text{Ecuación 2}]$$

Donde:

x = media aritmética

x_i = cada uno de los datos de interés

n = número total de datos

Para el pH, se obtuvo la media aritmética de la siguiente forma:

$$X = \frac{7,70 + 7,62 + \dots + 7,69}{68} = 7,69$$

De la misma manera se obtuvo la media aritmética para los demás parámetros, ver sección de resultados.

3.8.1.2. Moda

La moda es el valor con una mayor frecuencia en una distribución de datos.

$$Mo = Drn \quad [\text{Ecuación 3}]$$

Donde:

Mo = moda

Drn = dato(s) que más se repite(n)

Se calculó la moda para los criterios microbiológicos, ver sección de resultados.

3.8.2. Medidas de dispersión

Describen la cantidad de dispersión, o variabilidad que se encuentra entre los datos. El agrupamiento entre los datos indica una dispersión baja y viceversa.

3.8.2.1. Varianza

Es la media de las desviaciones (x) al cuadrado respecto a la media aritmética (x_p) de una distribución estadística dividido $n-1$, siendo (n) el tamaño de la muestra.

$$S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - x)^2}{n-1} \quad [\text{Ecuación 4}]$$

Donde:

S^2 = varianza

x = media aritmética

x_i = cada uno de los datos de interés

n = número total de datos

Para el pH, se obtuvo la varianza de la siguiente forma:

$$S^2 = \frac{(7,70-7,69)^2 + (7,62-7,69)^2 + \dots + (7,69-7,69)^2}{68-1} = 0,0013$$

De la misma forma se obtuvo la varianza para los demás parámetros, ver sección de apéndices.

3.8.2.2. Desviación estándar

La desviación estándar es la raíz cuadrada positiva de la varianza. Es decir, la raíz cuadrada de la media de los cuadrados de las puntuaciones de desviación.

$$S = \sqrt{S^2} \text{ [Ecuación 5]}$$

Donde:

S = desviación estándar

S^2 =varianza

Para el pH, se obtuvo la desviación estándar de la siguiente forma:

$$S = \sqrt{0,0013} = 0,0360$$

De la misma manera se obtuvo la desviación estándar para los demás parámetros, ver sección de resultados.

3.8.2.3. Coeficiente de variación

El coeficiente de variación es una medida relativa de dispersión que relaciona la desviación estándar y la media, expresando la desviación estándar como porcentaje de la media.

$$CV = \frac{S}{x} * 100 \text{ [Ecuación 6]}$$

Donde:

S = desviación estándar

x = media aritmética

Para el pH, se obtuvo el coeficiente de variación de la siguiente forma:

$$CV = \frac{0,0360}{7,69} * 100 = 0,4681 \%$$

De la misma forma se obtuvieron los coeficientes de variación para los demás parámetros, ver sección de resultados.

3.8.3. Prueba de hipótesis

Se utilizó el valor de prueba chi cuadrado, el cual se obtuvo con la siguiente ecuación:

$$X_p^2 = \sum \frac{(\theta_i - e_i)^2}{e_i} \quad [\text{Ecuación 7}]$$

Donde:

X_p^2 = valor de prueba de la distribución chi cuadrada

θ_i = frecuencia observada en la muestra

e_i = frecuencia esperada o teórica

- Frecuencias esperadas

Para el cálculo de las frecuencias esperadas, se utilizó la siguiente ecuación:

$$e_i = \frac{\text{total de fila} * \text{total de columna}}{\text{gran total}} \quad [\text{Ecuación 8}]$$

Donde:

total de fila = sumatoria de la fila que corresponde al dato de interés.

total de columna = sumatoria de la columna que corresponde al dato de interés.

gran total = sumatoria de todas las filas o de todas las columnas

Para ordenar los datos para la prueba de independencia, se utilizó una tabla de contingencia, en la cual se muestran las medias de los parámetros de interés, así como sus totales por filas y columnas.

Tabla XII. **Contingencia para prueba de independencia**

pH	Color	Turbiedad	Cloro	Cloruros	Nitratos	Nitritos	Sulfatos	Total
7,69	1,76	0,18	0,02	108,82	4,85	0,45	115,07	238,84
7,65	1,57	0,17	0,01	113,6	6,18	0,65	159,19	289,02
15,34	3,33	0,35	0,03	222,42	11,03	1,1	274,26	527,86

Fuente: elaboración propia.

Para el primer dato del pH, se obtuvo la frecuencia esperada de la siguiente forma:

$$e_1 = \frac{15,34 * 238,84}{527,86} = 6,9409$$

De la misma forma se calcularon las frecuencias esperadas para cada dato, ver sección de apéndices.

- Frecuencias observadas

Las frecuencias observadas son los datos de cada parámetro, por lo que no se realizó ningún cálculo.

- Valor de prueba

Se realizó la sumatoria, como se indica en la Ecuación Núm. 6:

$$X_p^2 = \frac{(7,69 - 6,9409)^2}{6,9409} + \dots + \frac{(159,19 - 150,17)^2}{150,17} = 2,6654$$

- Valor crítico

El valor crítico se obtuvo de la tabla de la distribución chi cuadrada, tomando un 90 % de confianza.

Para los grados de libertad, se utilizó la siguiente ecuación:

$$v = (\text{filas} - 1) * (\text{columnas} - 1) \text{ [Ecuación 9]}$$

Entonces, con 2 filas y 8 columnas, con $\alpha = 0,10$ (confianza del 90 %) y 7 grados de libertad fue:

$$X_c^2 = 12,017$$

- Gráfica de contraste

Se graficó la distribución chi cuadrada para aceptar o rechazar la hipótesis nula, ver sección de resultados.

4. RESULTADOS

Tabla XIII. **Análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de la empresa de marca reconocida**

Muestra de agua Núm.	Recuento Aeróbico Total UFC/mL	<i>E.Coli</i> Presencia/Ausencia	Recuento de Coliformes Totales UFC/50mL	CUMPLE	NO CUMPLE
1	> 57 000	Ausencia	300		X
2	> 57 000	Ausencia	250		X
3	> 53 000	Ausencia	250		X
4	> 5 000	Ausencia	50		X
5	> 5 000	Ausencia	50		X
6	> 5 000	Ausencia	100		X
7	> 53 000	Ausencia	200		X
8	< 1	Ausencia	1		X
9	< 1	Ausencia	< 1		X
10	< 1	Ausencia	< 1		X
11	< 1	Ausencia	0	X	
12	4	Ausencia	0	X	
13	4	Ausencia	1		X
14	< 1	Ausencia	0	X	
15	3	Ausencia	0	X	
16	1	Ausencia	0	X	
17	1	Ausencia	0	X	
18	5	Ausencia	< 1		X
19	5	Ausencia	< 1		X
20	1	Ausencia	1		X
21	< 1	Ausencia	< 1		X
22	1	Ausencia	1		X
23	< 1	Ausencia	1		X
24	10	Ausencia	0	X	
25	< 1	Ausencia	0	X	
26	<1	Ausencia	0	X	
27	1	Ausencia	1		X
28	1	Ausencia	0	X	
29	2	Ausencia	0	X	
30	< 1	Ausencia	< 1		X
31	2	Ausencia	< 1		X
32	10	Ausencia	< 1		X
33	2	Ausencia	< 1		X
34	< 1	Ausencia	0	X	
35	2	Ausencia	0	X	
36	1	Ausencia	0	X	
37	1	Ausencia	0	X	

Continuación de la tabla XIII.

38	< 1	Ausencia	< 1		X
39	< 1	Ausencia	0	X	
40	2	Ausencia	0	X	
41	< 1	Ausencia	0	X	
42	1	Ausencia	0	X	
43	3	Ausencia	0	X	
44	< 1	Ausencia	1		X
45	< 1	Ausencia	0	X	
46	4	Ausencia	1		X
47	4	Ausencia	1		X
48	1	Ausencia	< 1		X
49	< 1	Ausencia	< 1		X
50	3	Ausencia	0	X	
51	< 1	Ausencia	0	X	
52	10	Ausencia	1		X
53	3	Ausencia	1		X
54	< 1	Ausencia	1		X
55	< 1	Ausencia	0	X	
56	1	Ausencia	1		X
57	1	Ausencia	0	X	
58	2	Ausencia	0	X	
59	2	Ausencia	0	X	
60	10	Ausencia	0	X	
61	< 1	Ausencia	0	X	
62	< 1	Ausencia	0	X	
63	2	Ausencia	< 1		X
64	1	Ausencia	1		X
65	1	Ausencia	0	X	
66	< 1	Ausencia	< 1		X
67	< 1	Ausencia	0	X	
68	2	Ausencia	0	X	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de la empresa desconocida**

Muestra de agua Núm.	Recuento Aeróbico Total UFC/mL	<i>E.Coli</i> Presencia/ Ausencia	Recuento de Coliformes TotalesUFC/50mL	CUMPLE	NO CUMPLE
1	30	Ausencia	3		X
2	5	Ausencia	2		X
3	5	Ausencia	2		X
4	< 1	Ausencia	< 1		X
5	< 1	Ausencia	0	X	
6	20	Ausencia	3		X
7	20	Ausencia	3		X

Continuación de la tabla XIV.

19	22	Ausencia	2		X
20	10	Ausencia	< 1		X
21	2	Ausencia	0	X	
22	10	Ausencia	< 1		X
23	10	Ausencia	< 1		X
24	5	Ausencia	0	X	
25	10	Ausencia	0	X	
26	14	Ausencia	1		X
27	14	Ausencia	1		X
28	5	Ausencia	0	X	
29	14	Ausencia	3		X
30	10	Ausencia	1		X
31	< 1	Ausencia	0	X	
32	10	Ausencia	< 1		X
33	4	Ausencia	0	X	
34	4	Ausencia	0	X	
35	5	Ausencia	0	X	
36	10	Ausencia	< 1		X
37	< 1	Ausencia	0	X	
38	10	Ausencia	0	X	
39	< 1	Ausencia	0	X	
40	14	Ausencia	< 1		X
41	2	Ausencia	0	X	
42	5	Ausencia	0	X	
43	3	Ausencia	0	X	
44	10	Ausencia	1		X
45	15	Ausencia	3		X
46	5	Ausencia	2		X
47	< 1	Ausencia	0	X	
48	7	Ausencia	2		X
49	5	Ausencia	0	X	
50	1	Ausencia	0	X	
51	10	Ausencia	0	X	
52	8	Ausencia	0	X	

Continuación de la tabla XIV.

53	14	Ausencia	2		X
54	5	Ausencia	1		X
55	1	Ausencia	0	X	
56	< 1	Ausencia	0	X	
57	< 1	Ausencia	0	X	
58	1	Ausencia	0	X	
59	5	Ausencia	2		X
60	< 1	Ausencia	0	X	
61	< 1	Ausencia	0	X	
62	15	Ausencia	< 1		X
63	< 1	Ausencia	0	X	
64	22	Ausencia	3		X
65	4	Ausencia	< 1		X
66	14	Ausencia	< 1		X
67	5	Ausencia	0	X	
68	5	Ausencia	0	X	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Análisis microbiológicos de los ambientes del laboratorio**

Análisis	Fecha de Muestreo	Recuento Aeróbico Total UFC/15 min.	Recuento de Mohos y Levaduras UFC/15 min.	CUMPLE	NO CUMPLE
Ambiente campana de flujo laminar	20/01/15	2	0	X	
Ambiente mesa de trabajo	20/01/15	1	0	X	
Ambiente del refrigerador	20/01/15	1	0	X	
Ambiente campana de flujo laminar	26/01/15	1	0	X	
Ambiente mesa de trabajo	26/01/15	0	1	X	
Ambiente del refrigerador	26/01/15	1	0	X	

Continuación de la tabla XV.

Ambiente campana de flujo laminar	03/02/15	3	0	X	
Ambiente mesa de trabajo	03/02/15	1	0	X	
Ambiente del refrigerador	03/02/15	0	0	X	

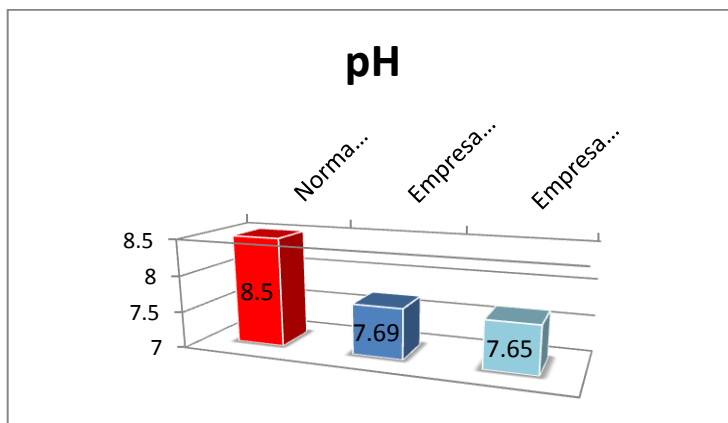
Fuente: laboratorio de microbiología, Alfredo Herbruger Jr. Cía, S. De R. Ltda. Departamento de Aseguramiento de Calidad.

Tabla XVI. **Modas de los análisis microbiológicos de las muestras de agua envasada de ambas empresas**

Empresa	Recuento Aeróbico Total UFC/mL	Recuento de Coliformes Totales UFC/50mL
Conocida	<1	0
Desconocida	5	0

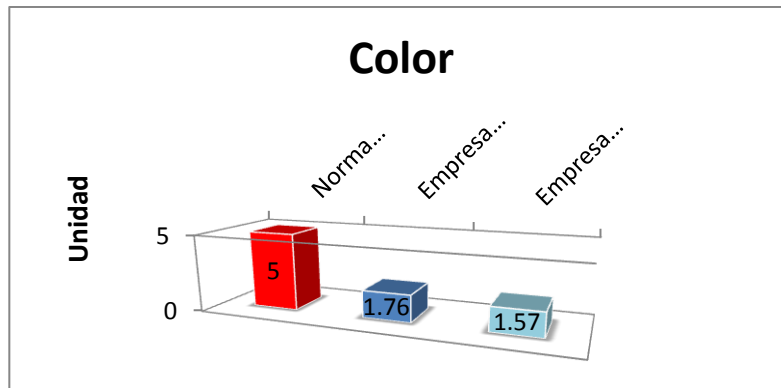
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Comparación del pH del agua envasada para consumo humano**



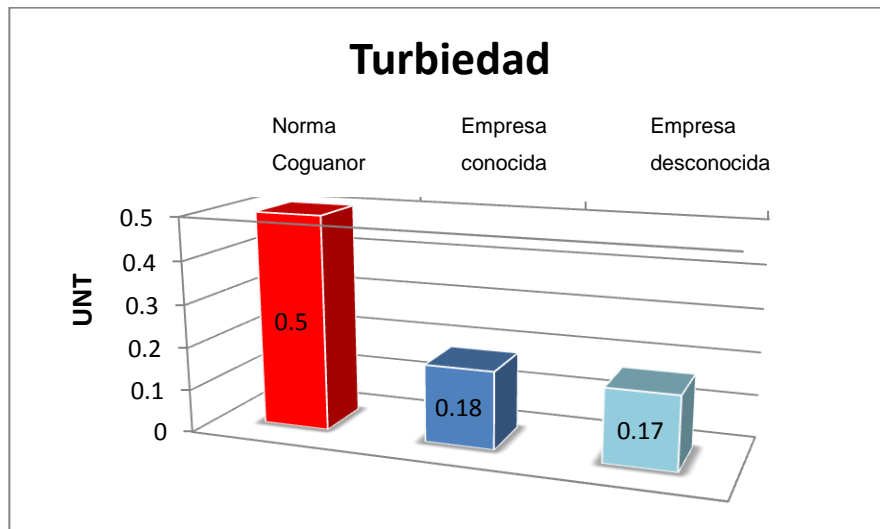
Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Comparación del color del agua envasada para consumo humano**



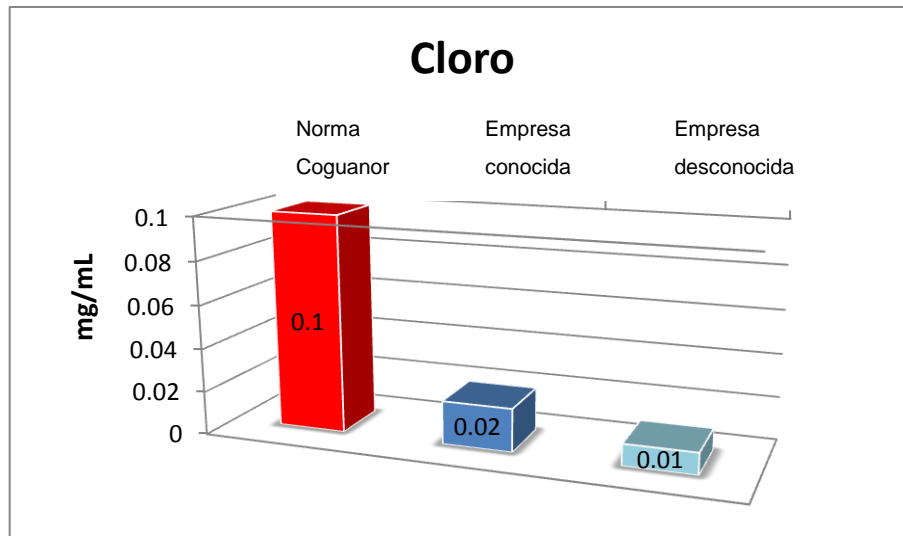
Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Comparación de la turbiedad del agua envasada para consumo humano**



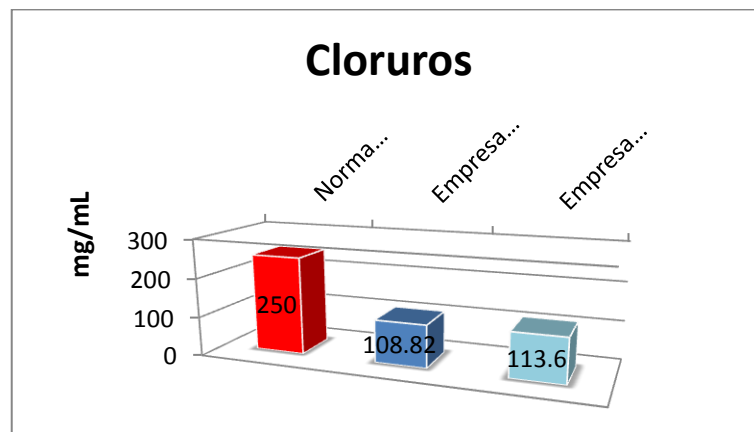
Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Comparación del cloro del agua envasada para consumo humano**



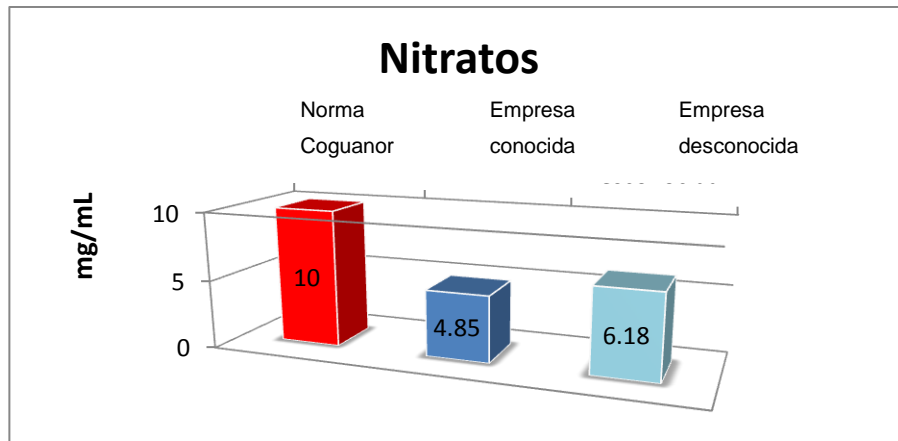
Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Comparación de los cloruros del agua envasada para consumo humano**



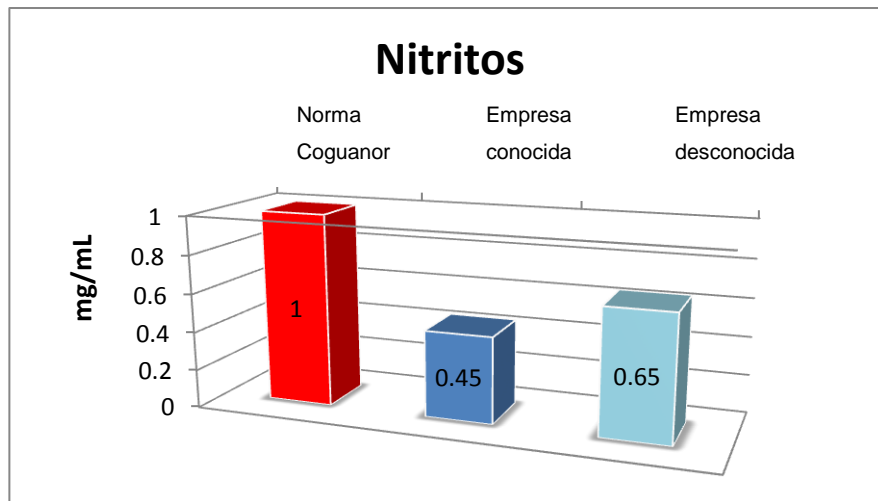
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Comparación de los nitratos del agua envasada para consumo humano**



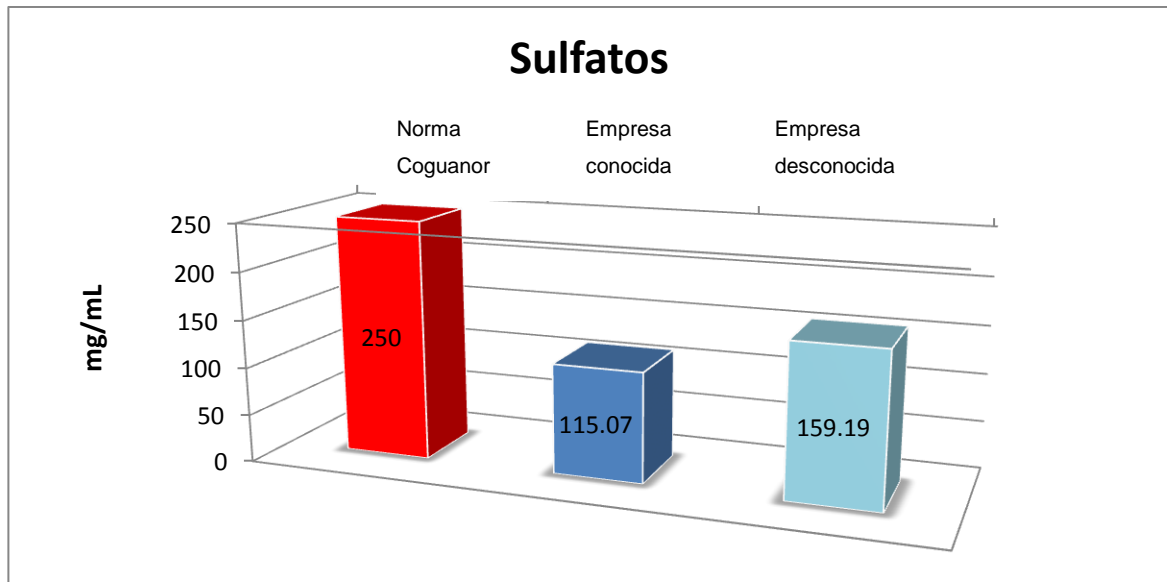
Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Comparación de los nitritos del agua envasada para consumo humano**



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Comparación de los sulfatos del agua envasada para consumo humano**



Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Medias aritméticas del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas**

Empresa	pH	Color (1)	Turbiedad (2)	Cloromg/L	Cloruros mg/L	Manganeso mg/L	Nitratos mg/L	Nitritos mg/L	Sulfatos mg/L
Conocida	7,69	1,76	0,18	0,02	108,82	0	4,85	0,45	115,07
Desconocida	7,65	1,57	0,17	0,01	113,60	0	6,18	0,65	159,19

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Desviaciones estándar del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas**

Empresa	pH	Color (1)	Turbiedad (2)	Cloro mg/L	Cloruros mg/L	Nitratos mg/L	Nitritos mg/L	Sulfatos mg/L
Conocida	0,0360	0,5219	0,0833	0,0384	30,4704	1,4171	0,1471	23,3163
Desconocida	0,0820	0,5104	0,0789	0,0357	30,0602	0,9765	0,1165	44,8681

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

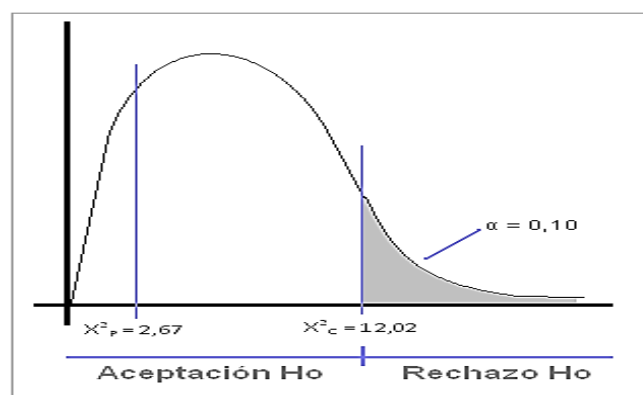
Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Coefficientes de variación del análisis fisicoquímico de las muestras de agua envasada de ambas empresas**

Empresa	pH	Color	Turbiedad	Cloro	Cloruros	Nitratos	Nitritos	Sulfatos
Conocida	0,47 %	29,70 %	46,06 %	217,63 %	28,00 %	29,20 %	32,47 %	20,26 %
Desconocida	1,08 %	32,59 %	45,85 %	242,62 %	26,46 %	15,81 %	18,01 %	28,18 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Contraste de la distribución Chi cuadrada para prueba de hipótesis**



Fuente: elaboración propia.

5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El objetivo general del trabajo de graduación es realizar la comparación de la calidad del agua envasada de una empresa desconocida respecto a una empresa de marca reconocida, mediante pruebas fisicoquímicas y microbiológicas, según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.

En relación a la tabla de los análisis microbiológicos de las muestras de agua para la empresa de marca reconocida, siete muestras de agua no cumplen con el parámetro establecido del Recuento Aeróbico Total de la norma Coguanor citada, debido a que las muestras de agua que se tomaron fueron obtenidas de garrafones que tenían más de 48 horas de estar abiertos; unos estaban colocados en oasis y otros tenían colocados un succionador. Además, el ambiente y la superficie de los mismos son propensos para el desarrollo de ciertas poblaciones bacterianas, tomando en cuenta que los oasis y los succionadores no siempre son desinfectados por el consumidor. El resto de las muestras, si cumplen con el parámetro establecido, ya que se obtuvieron directamente de garrafones nuevos.

Al observar la columna del recuento de coliformes totales, varios resultados de las muestras son mayores del parámetro 0 UFC/mL, debido a que ya existían microorganismos en la boquilla de los succionadores, oasis y garrafones de agua, haciendo crecer más microorganismos en el medio de cultivo.

Los análisis microbiológicos de las muestras de agua de la empresa desconocida, demuestran que los resultados obtenidos para el Recuento Aeróbico Total sí están dentro del rango que es ≤ 200 UFC/mL, ya que la población bacteriana más grande es de 30 UFC/mL. Además, en los resultados del Recuento de Coliformes Totales, se observa que la mitad de las muestras analizadas no cumplen con el parámetro establecido, esto indica que hay presencia de microorganismos debido al mantenimiento respecto a la limpieza y desinfección de la boquilla del dispositivo por donde sale el agua ozonizada al momento de llenar los garrafones.

Además, hay que tomar en cuenta que una elevada proporción de los coliformes que existen en los sistemas de distribución no se debe a un fallo en el tratamiento de purificación de agua en la empresa, sino al crecimiento de las bacterias en las conducciones que van conectadas con las boquillas de los dispositivos.

En el agua envasada para consumo humano de ambas empresas no hay presencia de la bacteria *Escherichia coli*, por lo tanto sí se cumple el criterio microbiológico con significado para la salud y tomando en cuenta este parámetro, el agua es microbiológicamente segura.

Al observar las tablas XIII y XIV de la sección de resultados, si uno o más de los parámetros están fuera del rango establecido por la Norma Coganor 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, entonces la muestra de agua analizada no cumple con la calidad microbiológica esperada por dicha norma. Esta tendencia se observó en el 51 % de las muestras del agua envasada de la empresa de marca reconocida y en el 49 % de las muestras de la empresa desconocida. Entonces, estas muestras de agua no son seguras ya que tienen

microorganismos capaces de causar enfermedades, a pesar que no tengan bacterias características de la contaminación fecal.

Se calcularon las medias aritméticas de los parámetros físicos y químicos de las muestras de agua envasada que fueron analizadas, ya que es la medida de posición más representativa, debido a que toma en cuenta todos los datos, y además muestra la tendencia de los mismos hacia el centro de la distribución.

Como se observa en las figuras 9 a 16, el pH, color, turbiedad, cloro, cloruros, manganeso, nitratos, nitritos y sulfatos sí cumplen con las características físicas y químicas estipuladas en la norma Coguanor, debido a que los resultados obtenidos son menores que los valores máximos establecidos por dicha norma. Asimismo, se determinó la desviación estándar para conocer la dispersión de los datos con respecto a la media; mientras menor sea la desviación, menor será la variabilidad de los datos.

Ambas medidas estadísticas se utilizaron para el cálculo del coeficiente de variación, que es una medida relativa de dispersión que relaciona la desviación estándar y la media aritmética, y expresa el resultado en porcentaje, lo cual permite tener una idea puntual de la variabilidad; al observar la tabla XIX, todos los parámetros se encuentran relativamente en un buen porcentaje de dispersión, a excepción del cloro, que es mayor del 200 % para las muestras de agua envasada de ambas empresas, lo cual se debe a que hay pocos datos que difieren del valor de cero, por lo que el coeficiente de variación no es representativo para este parámetro.

Para los criterios microbiológicos de las muestras de agua envasada no se realizó el cálculo de la media aritmética debido a que existe heterogeneidad en los datos, ya que algunos de ellos presentan un rango y no un valor puntual.

Por lo tanto, se calculó la moda de estos criterios, siendo para el recuento aeróbico total de la empresa de marca reconocida el valor <1 y, para la empresa desconocida, 5. En el recuento de coliformes totales, la moda fue 0 para las muestras de agua de las dos empresas sujetas de estudio, (ver tabla XVI). No todas las muestras de ambas empresas cumplen con la calidad microbiológica al compararlas con los parámetros según la Norma Coguanor NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano; sin embargo, todas ellas sí cumplen con los parámetros fisicoquímicos citados en dicha norma.

Debido a que la calidad del agua envasada de las empresas analizadas es similar, se determinó que, según la calidad y precio, el agua envasada de la empresa desconocida es una alternativa viable para el consumidor.

En la tabla XV se presentan los análisis microbiológicos de ambientes del laboratorio de microbiología, lo que comprueba que los mismos cumplen con los parámetros establecidos por la empresa en donde se trabajó, por lo cual, se corrobora que no existe discrepancia en los diferentes análisis de las muestras sujetas de estudio.

Por último, en la figura 17 se observa la gráfica del contraste de la distribución chi cuadrada para aceptar o rechazar la hipótesis nula; debido a que el valor de prueba χ_p^2 yace fuera de la región de rechazo, se acepta la hipótesis nula que se planteó.

CONCLUSIONES

1. Desde el punto de vista microbiológico, alrededor del 50 % de las muestras analizadas de agua envasada no es apta para consumo humano, debido a que no cumplen con uno o más de los criterios establecidos en la Norma Coguanor 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano.
2. El crecimiento de la población de bacterias en el agua envasada se debe principalmente a la deficiente limpieza y desinfección de los recipientes contenedores de la misma y no al proceso de purificación del agua, lo cual se pudo comprobar microbiológicamente.
3. Desde el punto de vista fisicoquímico, todas las muestras analizadas de agua envasada cumplen con los criterios establecidos en la Norma Coguanor 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, por lo cual no representan ningún riesgo para el consumidor.
4. Debido a que la calidad del agua envasada de ambas empresas es similar y cumplen con los parámetros fisicoquímicos establecidos en la Norma Coguanor 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano, el precio por garrafón que ofrece la empresa desconocida es más favorable para el consumidor en comparación al precio de la empresa de marca reconocida.
5. Según el estudio realizado, el punto crítico de control en el proceso de purificación de agua de la empresa desconocida es el lavado de

garrafrones, debido a que los mismos no son inspeccionados al momento de la recepción para luego ser llenados y entregarlos al consumidor.

6. Debido a que la mayoría de los coeficientes de variación calculados se encuentran en un valor menor al 50 %, existe una adecuada variabilidad de los datos con respecto a las medias, por lo cual el experimento se realizó de manera adecuada.
7. Con 90 % de confianza, se acepta la hipótesis estadística nula y se concluye que las características fisicoquímicas del agua envasada para consumo humano, son independientes de la empresa donde se realice el proceso de purificación de agua.

RECOMENDACIONES

1. Las empresas que se dedican a la venta de agua envasada, deben considerar, aparte del proceso de purificación, la limpieza exhaustiva de los garrafones como un punto crítico en el proceso de llenado y envasado, para eliminar la posible contaminación de la misma.
2. El consumidor puede comprar agua purificada de la empresa desconocida, analizada en el presente estudio, tomando en cuenta que el garrafón a llenar esté previamente limpio y desinfectado.
3. Es necesario brindar mantenimiento periódico preventivo al equipo de purificación de agua para garantizar la calidad del agua envasada que se vende al consumidor.
4. Idealmente, se deben muestrear aleatoriamente lotes de agua purificada para ser sujetos de análisis fisicoquímicos y microbiológicos, aunque ello represente una inversión por parte de los empresarios dedicados a la venta de agua envasada.
5. Cada vez que se cambien los garrafones de agua purificada, el consumidor debe limpiar y desinfectar todas las partes de los recipientes (oasis, succionadores, entre otros) donde se colocan los mismos, debido a que existe una alta probabilidad de incubación de microorganismos.

BIBLIOGRAFÍA

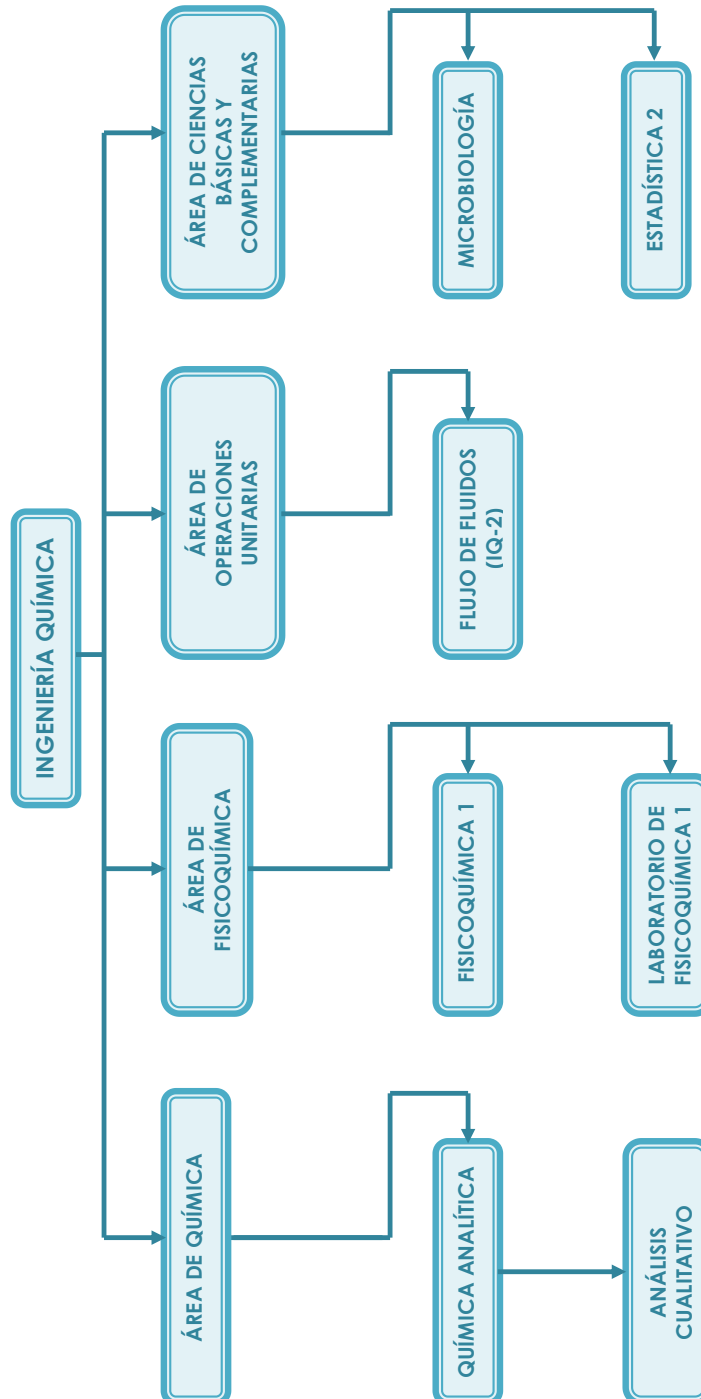
1. Coguanor. *Norma Guatemalteca Obligatoria. NGO 29 005: 99: Agua envasada para consumo humano*. Guatemala: Comisión Guatemalteca de Normas, Ministerio de Economía. 1999. 7 p.
2. CORPAS, Eduardo Javid. *Reducción de coliformes y Escherichia coli en un sistema residual lácteo mediante microorganismos benéficos*. [en línea]. <<http://www.medioscultivo.com>>. [Consulta: 12 de marzo del 2014].
3. Lenntech. *Historia del tratamiento del agua potable*. [en línea]. <<http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/historia/historia-tratamiento-agua-potable.htm>>. [Consulta: 14 de diciembre del 2013].
4. PAZ DERAS, Ada Azucena. *Evaluación de la calidad de agua envasada para consumo humano que se distribuye en la ciudad de Guatemala*. Trabajo de graduación de Química Farmacéutica. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2000. 68 p.
5. PELCZAR, Michael J.; REID, Roger D. *Microbiología*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1982. 826 p.

6. SAMPIERI HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar. *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 1997. 338 p.
7. SKOOG, D.A.; WEST, D.M. *Análisis instrumental*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1989. 806 p.
8. WALPOLE, Ronald E.; MEYERS, Raymond H.; MEYERS, Sharon L. *Probabilidad y estadística para ingenieros*. 8a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1999. 816 p.
9. WONG GONZÁLEZ, Erick. *Robustez del recuento total aerobio al modificar la etapa de diluciones decimales*. [en línea]. <<http://www.medioscultivo.com>>. [Consulta: 12 de marzo del 2014].
10. YELPI PULGAR, L. A.; HERNANDEZ NUÑES, W.; VILLAR ÁLVAREZ, I.; VIDELA SOTO, M. *Vigilancia de la calidad del agua potable, estudio de factores que inciden en la contaminación bacteriológica*. Chile: Temuco, AIDIS Sección Chilena, 1983. 23 p.
11. ZARAGOZA CRESPO, Rafael. *Microbiología aplicada: manual de laboratorio (2006) coliformes totales y fecales en agua de consumo humano*. [en línea]. <<http://www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/509/analisis2.pdf>>. [Consulta: 10 de febrero del 2014].

APÉNDICES

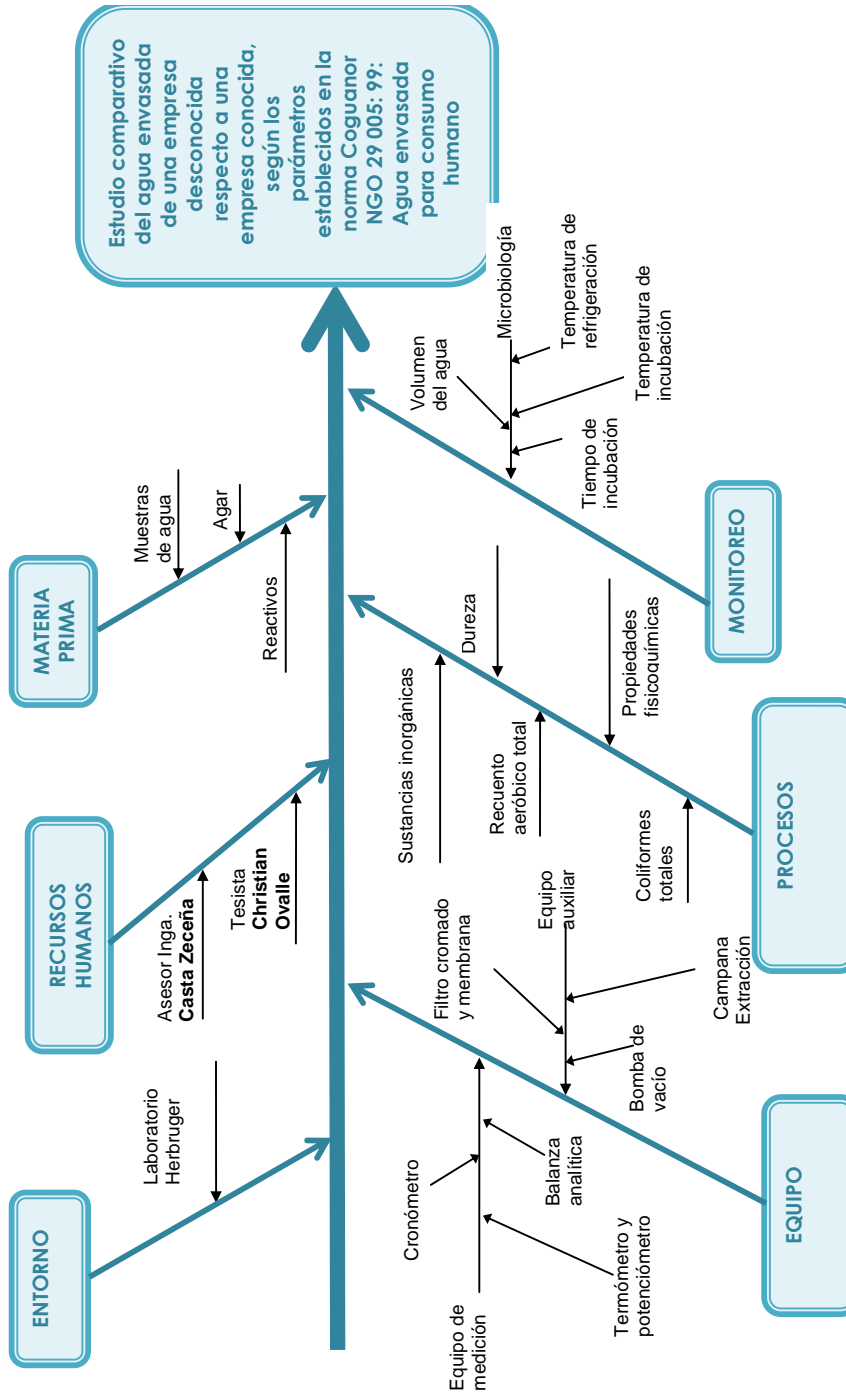
Apéndice 1.

Diagrama de requisitos académicos



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. TABLAS DE DATOS RECABADOS

Tabla I. Toma de datos según la muestra de agua núm. 1 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	1
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,7	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		300	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>57 000	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		4	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(3) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(4) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. Toma de datos según la muestra de agua núm. 2 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	2
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,62	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		250	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>57 000	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. Toma de datos según la muestra de agua núm. 3 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	3
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		250	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>53 000	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 4 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	4
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		50	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>5 000	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Toma de datos según la muestra de agua núm. 5 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	5
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,65	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		50	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>5 000	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 6 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	6
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,66	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		100	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>5 000	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 7 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	7
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,68	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		200	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		>53 000	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		200	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 8 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	8
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,73	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 9 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	9
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Toma de datos según la muestra de agua núm. 10 de la empresa de marca reconocida

Fecha	26/01/2015	núm. de Muestra	10
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 11 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	11
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,75		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 12 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	12
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	4		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 13 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	13
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,67		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	4		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 14 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	14
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,75		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 15 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	15
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	3		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 16 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	16
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,7		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 17 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	17
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 18 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	18
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 19 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	19
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,73		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 20 de la empresa de marca reconocida

Fecha	27/01/2015	núm. de Muestra	20
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 21 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	21
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 22 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	22
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 23 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	23
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 24 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	24
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,73		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 25 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	25
Fecha de producción del agua	25/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 26 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	26
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 27 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	27
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,68	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 28 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	28
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,71	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 29 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	29
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,76		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 30 de la empresa de marca reconocida

Fecha	28/01/2015	núm. de Muestra	30
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	200		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 31 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	31
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,7		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 32 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	32
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 33 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	33
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,68	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 34 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	34
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,73	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 35 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	35
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,61		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 36 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	36
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 37 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	37
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,72		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 38 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	38
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,74		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 39 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	39
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,63	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XL. Toma de datos según la muestra de agua núm. 40 de la empresa de marca reconocida

Fecha	29/01/2015	núm. de Muestra	40
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,66	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		4	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 41 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	41
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 42 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	42
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,7		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 43 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	43
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,73		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		3	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 44 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	44
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,64		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 45 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	45
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,69	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		4	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 46 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	46
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,67	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		4	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 47 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	47
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,7		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	4		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	200		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 48 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	48
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	Núm rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 49 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	49
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,62		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla L. Toma de datos según la muestra de agua núm. 50 de la empresa de marca reconocida

Fecha	30/01/2015	núm. de Muestra	50
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	3		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 51 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	51
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,75		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 52 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	52
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,69		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 53 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	53
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,73		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,4	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		3	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 54 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	54
Fecha de producción del agua	27/01/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,67		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 55 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	55
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,63	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 56 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	56
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,66	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 57 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	57
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 58 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	58
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,74		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 59 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	59
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,71	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,4	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		4	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		125	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 60 de la empresa de marca reconocida

Fecha	02/02/2015	núm. de Muestra	60
Fecha de producción del agua	-----	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,69	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		10	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 61 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	61
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,61		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 62 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	62
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,69		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 63 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	63
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,72	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		125	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 64 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	64
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,68	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		3	mg/L
Nitritos		0,3	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 65 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	65
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 66 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm de Muestra	66
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	3		mg/L
Nitritos	0,3		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 67 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	67
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 68 de la empresa de marca reconocida

Fecha	03/02/2015	núm. de Muestra	68
Fecha de producción del agua	01/02/2015	Empresa Conocida	X
		Empresa Desconocida	
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,69		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	4		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 1 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	1
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,53		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	3		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	30		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 2 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	2
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	2		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 3 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	3
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,74		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	2		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 4 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	4
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,69		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	175		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	8		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	250		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 5 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	5
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,63		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	200		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 6 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	6
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,56		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	3		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	20		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 7 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	7
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,58		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	3		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	20		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 8 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	8
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,55		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 9 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	9
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,67	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		175	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 10 de la empresa desconocida

Fecha	04/02/2015	núm. de Muestra	10
Fecha de producción del agua	04/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,74	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		175	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 11 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	11
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	8		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	175		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	8		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 12 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	12
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,59		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	175		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 13 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	13
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,54		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	14		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 14 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	14
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	200		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 15 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	15
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,76	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		14	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		125	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 16 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	16
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,65	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		175	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 17 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	17
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,7	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		175	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 18 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	18
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,68	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		2	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		225	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 19 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	19
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,62		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	2		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	22		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 20 de la empresa desconocida

Fecha	05/02/2015	núm. de Muestra	20
Fecha de producción del agua	05/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,54		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad			unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 21 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	21
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XC. Toma de datos según la muestra de agua núm. 22 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	22
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,75		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	200		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 23 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	23
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 24 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	24
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,63		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	250		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 25 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	25
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,61		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 26 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	26
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,72		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	14		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 27 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	27
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,57		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	14		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 28 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	28
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,6		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	175		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	8		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 29 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	29
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,52		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	3		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	14		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 30 de la empresa desconocida

Fecha	06/02/2015	núm. de Muestra	30
Fecha de producción del agua	06/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla XCIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 31 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	31
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	125		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	8		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla C. Toma de datos según la muestra de agua núm. 32 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	32
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,57		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 33 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	33
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,69		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	4		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	200		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 34 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	34
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	4		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 35 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	35
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	125		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 36 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	36
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,64		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 37 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	37
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,59	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,7	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 38 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	38
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,55	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		10	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 39 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	39
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,71		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 40 de la empresa desconocida

Fecha	16/02/2015	núm. de Muestra	40
Fecha de producción del agua	16/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,51		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	<1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	14		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 41 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	41
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	2		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	150		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 42 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	42
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,6		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 43 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	43
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,77		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	3		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	150		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 44 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	44
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,74		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	1		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 45 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	45
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,56	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		3	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		15	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		200	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 46 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	46
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,52	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		2	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 47 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	47
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,62		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		125	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		8	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 48 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	48
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,66		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		2	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		7	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		175	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		8	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		200	mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 49 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	49
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 50 de la empresa desconocida

Fecha	17/02/2015	núm. de Muestra	50
Fecha de producción del agua	17/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,59		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 51 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	51
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,65		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	10		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	6		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 52 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	52
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,53		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	8		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	125		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 53 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	53
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,57	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		2	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		14	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		200	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 54 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	54
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,73	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2,5	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		125	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		7	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		125	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 55 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	Núm. de Muestra	55
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA	15		mL
Volumen de agar Chromocult	15		mL
Volumen de agua	100		mL
Ph	7,68		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,5		mg/L
Sulfatos	100		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 56 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	56
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA	15		mL
Volumen de agar Chromocult	15		mL
Volumen de agua	100		mL
Ph	7,63		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,1		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,7		mg/L
Sulfatos	175		mg/L

(1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.

(2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 57 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	57
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,7	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 58 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	58
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,69	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		1	UFC/mL
Cloro		0,1	mg/L
Cloruros		150	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		8	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXVII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 59 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	59
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,53		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	2		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	2		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	5		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	200		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXVIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 60 de la empresa desconocida

Fecha	18/02/2015	núm. de Muestra	60
Fecha de producción del agua	18/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,58		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	75		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	5		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXIX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 61 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	61
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,66	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		<1	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		125	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXX. Toma de datos según la muestra de agua núm. 62 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	62
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,59	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		15	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		200	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 63 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	63
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,72		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,2		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	0		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	<1		UFC/mL
Cloro	0		mg/L
Cloruros	100		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	7		mg/L
Nitritos	0,8		mg/L
Sulfatos	225		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 64 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	64
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,79		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio	1,5		unidades (1)
Turbiedad	0,3		unidades (2)
Cambio de color después de 7 días	SI		NO
Colonias presentes después de 1 días	3		UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días	22		UFC/mL
Cloro	0,1		mg/L
Cloruros	175		mg/L
Manganeso	0		mg/L
Nitratos	8		mg/L
Nitritos	0,6		mg/L
Sulfatos	125		mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXIII. Toma de datos según la muestra de agua núm. 65 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	65
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,67	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,3	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		4	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,8	mg/L
Sulfatos		250	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXIV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 66 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	66
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph		7,57	
Olor / Sabor		No rechazable	
Color del agua al inicio		1	unidades (1)
Turbiedad		0,1	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		<1	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		14	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		75	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		5	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (3) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (4) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXV. Toma de datos según la muestra de agua núm. 67 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	67
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,63		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		1,5	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,6	mg/L
Sulfatos		150	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXVI. Toma de datos según la muestra de agua núm. 68 de la empresa desconocida

Fecha	19/02/2015	núm. de Muestra	68
Fecha de producción del agua	19/02/2015	Empresa Conocida	
		Empresa Desconocida	X
Volumen de agar PCA		15	mL
Volumen de agar Chromocult		15	mL
Volumen de agua		100	mL
Ph	7,78		
Olor / Sabor	No rechazable		
Color del agua al inicio		2	unidades (1)
Turbiedad		0,2	unidades (2)
Cambio de color después de 7 días		SI	NO
Colonias presentes después de 1 días		0	UFC/mL
Colonias presentes después de 2 días		5	UFC/mL
Cloro		0	mg/L
Cloruros		100	mg/L
Manganeso		0	mg/L
Nitratos		6	mg/L
Nitritos		0,5	mg/L
Sulfatos		100	mg/L

- (1) Unidad de color en la escala de platino – cobalto.
 (2) En Unidades Nefelométricas de Turbiedad (UNT).

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXVII. **Varianzas del análisis fisicoquímico de las muestras de agua de ambas empresas**

Empresa	pH	Color	Turbiedad	Cloro	Cloruros	Nitratos	Nitritos	Sulfatos
Conocida	0,0013	0,2723	0,0069	0,0015	928,4460	2,0079	0,0216	543,6512
Desconocida	0,0070	0,2605	0,0062	0,0013	903,6160	0,9535	0,0136	2 013,1420

Fuente: elaboración propia.

Tabla CXXXVIII. **Frecuencias esperadas para el valor de prueba de la distribución chi cuadrada**

e_1	6,94
e_2	1,51
e_3	0,16
e_4	0,014
e_5	100,6 4
e_6	4,99
e_7	0,50
e_8	124,0 9
e_9	8,40
e_{10}	1,82
e_{11}	0,19
e_{12}	0,02
e_{13}	121,7 8
e_{14}	6,04
e_{15}	0,60
e_{16}	150,1 7

Fuente: elaboración propia.

