



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**DETECCIÓN DE *Escherichia coli*, INDICADOR DE  
CALIDAD HIGIÉNICA DE HORTALIZAS QUE SE  
EXPENDEN EN MERCADOS DEL SUR DE GUAYAQUIL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para  
la obtención del título de

**INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR**

**CUMBE VÁSQUEZ RICARDO JOSHUA**

**TUTOR**

**TAMARA BORODULINA PhD**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2021**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, BORODULINA TAMARA, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: *DETECCIÓN DE Escherichia coli*, INDICADOR DE CALIDAD HIGIÉNICA DE HORTALIZAS QUE SE EXPENDEN EN MERCADOS DEL SUR DE GUAYAQUIL, realizado por el estudiante CUMBE VÁSQUEZ RICARDO JOSHUA; con cédula de identidad N° 0940408420 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

BORODULINA TAMARA PhD

Guayaquil, 05 de noviembre del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “DETECCIÓN DE *Escherichia coli*, INDICADOR DE CALIDAD HIGIÉNICA DE HORTALIZAS QUE SE EXPENDEN EN MERCADOS DEL SUR DE GUAYAQUIL”, realizado por el estudiante CUMBE VÁSQUEZ RICARDO JOSHUA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Ing. Luis Zúñiga Moreno, M.Sc.  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Ana Campuzano Vera, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Ing. Marco Cárdenas Burbano, M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Dra. Tamara Borodulina  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 05 de noviembre del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRICOLA MENCION AGROINDUSTRIAL**

**APROBACIÓN DEL ABSTRACT**

Yo, **BRIONES ZAMBRANO MARIANA MARISOL**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación: **"DETECCIÓN DE *Escherichia coli*, INDICADOR DE CALIDAD HIGIÉNICA DE HORTALIZAS QUE SE EXPENDEN EN MERCADOS DEL SUR DE GUAYAQUIL"**, realizado por la Sr estudiante **CUMBE VÁSQUEZ RICARDO JOSHUA**; con cédula de identidad N° 0940408420 de la carrera **INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL** Unidad Académica Guayaquil, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

**BRIONES ZAMBRANO MARIANA MARISOL**  
mbriones@uagraria.edu.ec

Guayaquil, 05 de noviembre del 2021

**Dedicatoria**

Le dedico este trabajo a Dios por darme fuerza espiritual para seguir cosechando frutos de éxito.

A mis padres que me alentaron a seguir esforzando para culminar mi carrera.

A mi hermano, que sus consejos me fortalecieron durante todo mi camino académico.

A mis maestros, que con sus sabidurías me orientaron a querer escudriñar más en el conocimiento.

### **Agradecimiento**

A Jesucristo, que me mantuvo en la senda de honestidad y fortaleció mi espíritu para no claudicar durante toda la formación profesional.

A mis padres y mi hermano, por no sólo darme soporte en los recursos sino un aliento motivacional constante para superarme en diversos obstáculos durante mi vida.

A los docentes, porque compartieron sus conocimientos para que llegue ser un profesional con ética moral y así mejorar la calidad de vida de la humanidad.

Finalmente, a mi tutor de tesis Tamara Borodulina quien me brindó asesoramiento, guio y instruyó para culminar con éxito la carrera.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo Cumbe Vásquez Ricardo Joshua, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“DETECCIÓN DE *Escherichia coli*, INDICADOR DE CALIDAD HIGIÉNICA DE HORTALIZAS QUE SE EXPENDEN EN MERCADOS DEL SUR DE GUAYAQUIL”** para optar el título de Ingeniero Agrícola Mención Agroindustrial, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil 05 de noviembre de 2021

---

Cumbe Vásquez Ricardo Joshua

**C.I. 0940408420**

## Índice general

<b>PORTADA .....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR .....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>APROBACIÓN DEL ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>5</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>6</b>
<b>Autorización de Autoría Intelectual .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice general.....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>12</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>13</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>14</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>15</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>16</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2. Formulación del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>19</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>1.7 Hipótesis.....</b>	<b>19</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Estado del arte .....</b>	<b>21</b>

<b>2.2 Bases Teóricas</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1. Tomate riñón</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.1. Generalidades del tomate</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.2. Taxonomía de tomate riñón</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1.3. Composición química de tomate riñón</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.1.4. Principales formas de consumir el tomate</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.2. Cebolla colorada</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.2.1. Generalidades de la cebolla colorada</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.2.2. Taxonomía de la cebolla colorada</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.2.3. Composición química de la cebolla colorada</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.2.4. Principales formas de consumir la cebolla</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.3 Microorganismos indicadores de higiene</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.3.1. Coliformes fecales</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.3.2. Mecanismos de contaminación microbiana de hortalizas</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.4. Taxonomía de Escherichia Coli</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.5. Escherichia coli</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.5.1. Enfermedades transmitidas por la E. coli</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2.6 Mecanismo de prevención de la contaminación microbiológica</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.7 Requisitos de mercado saludables</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.8 Procedimiento Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)</b> .....	<b>32</b>
<b>2.3 Marco legal</b> .....	<b>33</b>
<b>2.3.1 Norma Sanitaria para determinación microbiológica de tomate y cebolla</b> .....	<b>33</b>
<b>2.3.2 Norma técnica para mercados saludables</b> .....	<b>33</b>

	10
<b>3. Materiales y métodos.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 Enfoque de la investigación .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1 Tipo de investigación .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.2 Diseño de investigación .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Metodología.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1 Variables .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1.1. Variable independiente .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1.2. Variable dependiente .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2 Tratamientos .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.3 Diseño experimental .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.4 Recolección de datos .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.4.1. Recursos.....</b>	<b>36</b>
3.2.4.1.1. <i>Recurso Bibliográfico .....</i>	<i>37</i>
3.2.4.1.2. <i>Materiales .....</i>	<i>37</i>
3.2.4.1.3. <i>Equipos.....</i>	<i>38</i>
3.2.4.1.4. <i>Reactivo.....</i>	<i>38</i>
<b>3.2.4.2. Métodos y técnicas .....</b>	<b>38</b>
3.2.4.2.1. <i>Toma de muestras .....</i>	<i>38</i>
3.2.4.2.2. <i>Procedimiento de la técnica Petrifilm.....</i>	<i>38</i>
3.2.4.2.3. <i>Método exploratorio .....</i>	<i>39</i>
3.2.4.2.4. <i>Método descriptivo .....</i>	<i>39</i>
3.2.4.2.5. <i>Método explicativo .....</i>	<i>39</i>
<b>3.2.4.3. Técnicas .....</b>	<b>40</b>
3.2.4.3.1. <i>Observación científica.....</i>	<i>40</i>
<b>3.2.5. Análisis estadístico.....</b>	<b>40</b>

3.2.5.1. Población finita .....	40
4. Resultados.....	43
4.1 Verificación mediante observación, el cumplimiento de las condiciones sanitarias de los puestos de expendio de hortalizas, tomando como referencia la norma INEN 2687 .....	43
4.2 Análisis del contenido microbiológico según la NTS N - MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).....	49
4.3 Establecimiento de procedimientos operacionales estándares de sanitización para mejorar la calidad higiénica de las hortalizas que se expenden en los mercados de la ciudad de Guayaquil.....	50
5. Discusión.....	54
6. Conclusiones .....	56
7. Recomendaciones .....	57
8. Bibliografía .....	58
9. Anexos.....	66
9.1 Anexo 1 Resultados de análisis de <i>Escherichia coli</i> .....	73
9.2 Anexo 2 Norma Peruana NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1. ....	83

## Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de tomate riñón.....	22
Tabla 2. Composición química de tomate riñón.....	23
Tabla 3. Taxonomía de la cebolla colorada.....	25
Tabla 4. Composición química de la cebolla colorada.....	26
Tabla 5. Taxonomía de <i>Escherichia Coli</i> .....	29
Tabla 6. Total de locales que expenden tomates y cebollas en los mercados municipales del sur de Guayaquil.....	40
Tabla 7. Número total de muestras de tomates y cebollas por cada mercado.....	41
Tabla 8 Parámetros INEN 2687 y valoración de los mercados visitados.....	43
Tabla 9. Rangos de cumplimiento de la norma INEN 2687.....	48
Tabla 10. Porcentajes de cumplimiento de la norma INEN 2687 en los mercados visitados.....	48
Tabla 11. Valores de <i>E. coli</i> obtenidos por cada mercado municipal.....	49

## Índice de figuras

Figura 1. Gráfico de barras del porcentaje de cumplimiento de la norma INEN 2687 de los tres mercados visitados .....	49
Figura 2. Pasillos amplios y poco manchado de suciedad (Mercado Las Esclusas) .....	66
Figura 3. Expendedores usando la vestimenta impuestas en los mercados municipales.....	66
Figura 4. Pasillos con suciedad (Mercado Las Esclusas).....	67
Figura 5. Servicios higiénicos hecho de material inoxidable (Mercado Las Esclusas) .....	67
Figura 6. Lugar almacenamiento de desechos sólidos (Mercado Las Esclusas) .	68
Figura 7. Bolsa de agua tirada en el pasillo exterior (mercado Caraguay).....	68
Figura 8. Estanterías organizado para cada producto de expendio (mercado Caraguay).....	69
Figura 9. Expendedora utilizando overol (mercado Caraguay).....	69
Figura 10. Pasillos sucios (mercado Caraguay) .....	70
Figura 11. Servicios higiénicos limpios y fabricado de material inoxidable .....	70
Figura 12. Actividad pesquera (mercado Caraguay) .....	71
Figura 13. Pasillos amplios donde sí se puede circular las personas y ordenados los productos (mercado Guasmos) .....	71
Figura 14. Servicios higiénicos de material porcelana.....	72
Figura 15. Muestras preparadas en un cooler listas para los análisis microbiológicos .....	72
Figura 16. Resultado de análisis de <i>E. coli</i> de los tomates y cebollas en los tres mercados .....	83

## Resumen

La mayoría de las enfermedades son transmitidas por microorganismo patógenos presentes en los alimentos y en este caso la bacteria *Escherichia coli* es la principal causante de enfermedades gastrointestinales. La falta de una correcta higiene por los manipuladores y un entorno no aséptico son los principales focos para el incremento de esta bacteria. Los mercados municipales del Sur de Guayaquil: Guasmos, Las Esclusas y Caraguay son los tres puntos de mayor expendio de la ciudad; tomates y cebollas son las materias primas que son el común denominador de platos típicos de la ciudad y de hogares guayaquileños, por esto, el objetivo es evaluar la carga microbiana de *E. coli* comparando con una Norma. Sin embargo, en Ecuador no existe un reglamento que indique los límites permisibles de la bacteria presente en las hortalizas, por tal razón se utilizó la Norma Peruana NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1. Para identificación de *E. coli* se usó la técnica de Petrifilm y para valorar la higiene de los mercados, así como a los expendedores, se procedió a la observación *in situ*. El resultado obtenido de determinar *E. coli* arrojó <10 ufc/g lo cual se concluye que está dentro del rango permitido establecido en la Norma, este resultado también se debe a que los mercados se encuentran en óptimas condiciones de higiene y los comerciantes realizan una correcta manipulación de las hortalizas que se expenden en los mercados municipales.

Palabras clave: Cebolla, *Escherichia coli*, higiene, mercados, tomate.

### Abstract

Most diseases are transmitted by pathogenic microorganisms present in food, and in this case, the bacterium *Escherichia coli* is the leading cause of gastrointestinal diseases. The lack of proper hygiene by the manipulators and a non-septic environment are the primary sources for the increase of this bacterium. The municipal markets of the South of Guayaquil: Guasmos, Las Esclusas and Caraguay are the three most sold points in the city; tomatoes and onions are the raw materials that are the common denominator of typical dishes of the city and Guayaquil homes, Therefore, the objective is to evaluate the microbial load of *E. coli* by comparing with a Standard. However, in Ecuador there is no regulation that indicates the permissible limits of the bacteria present in the vegetables, for this reason the Peruvian Standard NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1 was used. For the identification of *E. coli*, the Petrifilm technique was used and to assess the hygiene of the markets, and the distributors, the on-site observation was carried out. The result obtained from determining *E. coli* yielded ten cfu/g which is within the acceptable range established in the Standard. This result is also because markets are in optimal hygienic conditions and the merchants carry out a correct handling of the vegetables sold in the municipal markets.

Keywords: Onion, *Escherichia coli*, hygiene, markets, tomato

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

Se conoce que las inadecuadas prácticas de higiene en la manipulación de alimentos es la causa principal de la prevalencia de *Escherichia coli*. Un 80% de 130 muestras de algunos alimentos populares de Ecuador están contaminadas por esta bacteria, así lo revela un estudio de la Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia. La ciudad que tiene mayor contaminación de *E. coli* es la ciudad de Guayaquil (El Comercio, 2019). Asimismo la contaminación cruzada en el almacenamiento de los alimentos, la mala cocción y la utilización de tablas para picar, facilitan la transmisión de la bacteria (Ministerio de Salud Pública, 2019).

En el estudio de Vélez y Ortega (2013) determinaron la presencia de coliformes totales y *E. coli* en lechuga de la variedad *Iceberg* que se comercializaban en cuatro mercados de la ciudad de Cuenca. Se analizaron un total de 96 muestras por duplicado y para la determinación de coliformes totales y *E. coli* aplicaron la técnica de placas petrifilm; el estudio corroboró la presencia de indicadores de contaminación fecal, demostrando así que las lechugas presentan una deficiente calidad microbiológica siendo fuentes de ETAs por la cual se sugieren la inmediata aplicación de buenas prácticas de higiene.

En el trabajo de Vega, Jiménez, Salgado y Pineda (2005) se analizó lechugas romana y escarola, verdolaga, espinaca, acelga, epazote, cilantro, rábano y zanahoria cultivadas en Xochimilco, aplicando métodos normalizados y se determinó el grado de contaminación fecal según la norma mexicana. El estudio afirmó la presencia de bacterias de origen fecal en los nueve hortalizas analizadas ya que estas sobrepasaban el valor permitido de dichos microorganismos siendo

una fuente de ETAs, los autores recomiendan la correcta desinfección de los vegetales antes de su consumo como un hábito obligatorio, sobre todo si los productos van destinados a los menores de cinco años.

Por último, el estudio de Castro, Gomez, Díaz y Ugnia (2018) en la ciudad de Río Cuarto, Argentina, contó con 60 muestras de hortalizas mínimamente procesadas de diferentes procedencias y se aplicó los métodos de BAM-FDA 2002 Método I y el recuento directo en placa de *Staphylococcus aureus*. El estudio demostró una contaminación inquietante de las hortalizas mínimamente procesadas y representando una importante fuente potencial de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs), teniendo en cuenta que dichos productos podrían consumirse sin un proceso de desinfección previa, por lo cual los autores recomiendan la inmediata aplicación de medidas de educación para la salud de los consumidores de las hortalizas mínimamente procesadas.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad, la falta de interés con respecto a la manipulación e higiene de los alimentos por parte de las personas que expenden hortalizas trae consigo muchas consecuencias, ya que existe una elevada proliferación de microorganismos de diferente índole, promoviendo así la adquisición de hortalizas contaminadas y en mal estado. La principal bacteria indicadora de contaminación de coliformes fecales es la *E. coli* y la presencia de esta en los alimentos es debido principalmente a la mala higiene de los lugares de expendio e incorrecta manipulación que practican los expendedores cuando comercializan sus productos. En los mercados municipales del sur de Guayaquil se expenden hortalizas que

pueden presentar un alto grado de contaminación por *E. coli* y esto puede traer consecuencias negativas para la salud de los consumidores de estos alimentos.

Por lo consiguiente, identificación de la presencia de coliformes fecales en las hortalizas fue un paso para prevenir y, además, tomar medidas correctivas que permitan minimizar el grado de contaminación de estos productos y las enfermedades de los consumidores guayaquileños.

### **1.2.2. Formulación del problema**

¿La inapropiada manipulación durante expendio de hortalizas como tomate y cebolla en los mercados influirá en el crecimiento de *Escherichia coli*, la cual es el indicador de contaminación fecal?

### **1.3 Justificación de la investigación**

El tomate y la cebolla son unas de las hortalizas más consumidas por parte de la comunidad guayaquileña, ya que la utilizan para preparar la mayoría de los platos, tanto en hogares como en restaurantes. Y la gran población de esta ciudad las adquiere en los lugares mayoristas (mercados), donde las condiciones sanitarias de comercialización deben ser óptimas, pues si no, provocarían el crecimiento de microorganismos patógenos. Además, estas hortalizas se consumen en la mayoría de los casos crudas, pudiendo generar foco de infecciones por la ingesta de estos productos contaminados, por lo que su manipulación se vuelve condicionante para la no expansión de estos patógenos.

Una de las finalidades de este estudio es corroborar la presencia de *E. coli* en tomates y cebollas que pudiera servir como parámetro a seguir a los comerciantes para que modifiquen la forma de manipulación que les dan a las hortalizas y así mejorar la higiene en sus locales de expendio; los resultados obtenidos de esta investigación es una fuente de información para que los consumidores estén

conscientes de la realidad que acontece en los mercados municipales de Guayaquil. La otra finalidad, ya conociendo los resultados de este estudio, es que los comerciantes pueden aplicar métodos de higiene que garanticen la inocuidad de los alimentos que expenden.

#### **1.4 Delimitación de la investigación**

La toma de muestras de hortalizas se realizó en los tres mercados municipales del sur de la ciudad de Guayaquil: Mercado del Guasmo Sur, Las Esclusas y Caraguay. El desarrollo de este trabajo duro 6 meses y está dirigido a los pobladores que son consumidores de hortalizas y los propietarios de los expendios de estos productos.

#### **1.5 Objetivo general**

Determinar la presencia de *Escherichia coli*, indicador de calidad higiénica de hortalizas que se expenden en mercados del sur de Guayaquil.

#### **1.6 Objetivos específicos**

- Verificar mediante método de observación, el cumplimiento de las condiciones sanitarias de los puestos de expendio de hortalizas, tomando como referencia la Norma INEN 2687.
- Evaluar la presencia de *Escherichia coli* en hortalizas, aplicando el método Petrifilm.
- Establecer procedimientos operacionales estándares de sanitización para mejorar la calidad higiénica de las hortalizas que se expenden en los mercados de la ciudad de Guayaquil.

#### **1.7 Hipótesis**

Las muestras de hortalizas que fueron recolectadas en los distintos mercados municipales dentro de la parroquia Ximena, al sur de Guayaquil cumplen con los

parámetros establecidos en la Norma Peruana NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1, que trata sobre la calidad, sanidad e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, que evitan la proliferación microbiológica de la bacteria *Escherichia coli*.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

El estudio de Rojas (2017), tuvo como objetivo determinar la presencia de coliformes totales (CT), mesófilos aerobios (MA) y coliformes fecales (CF) en las plantas de lechuga, cilantro y espinaca, producidos en Calimaya, Toluca y Tenango del Valle, Estado de México. Se aplicó las metodologías establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en donde sus resultados mostraron que las hortalizas no cumplían con los límites máximos permitidos de CT, MA y CF por la NOM y, además se confirmó la presencia de la *Escherichia coli* del serotipo O'105 ab flagelar mediante una comprobación serológica y bioquímica.

En otro estudio, ejecutado por Akoachere, Tatsinkou y Nkengfack (2018) afirman que el aumento de consumo de hortalizas parte de la conciencia de mantener una buena salud y, al consumirse crudas, se conserva el sabor natural y nutrientes lábiles. Se analizó la calidad bacteriológica y parasitológica de hortalizas para ensaladas en tres diferentes mercados en la división de Fanko de Camerún. Los resultados obtenidos mostraron que la contaminación de las hortalizas fue alta. El recuento medio de bacterias aeróbicas osciló entre  $2.5 \times 10^6$  y  $15 \times 10^6$  ufc / g, recuentos de coliformes totales  $4 \text{ a} > 2400$  / g y coliformes fecales  $<3 \text{ a} 1100$  / g.

También, en su estudio Quispe, Parco y Andrea (2011) comentan sobre la evaluación de la presencia de coliformes fecales y *Escherichia coli* en el cultivo de espinacas frescas, procedentes de la zona de la Provincia de Tarma, aplicando el método Petrifilm. Las muestras fueron tomadas en el mercado Mayorista de Tarma de Productores, en Perú. Las muestras recolectadas fueron lavadas con agua y desinfectadas mediante dos tratamientos, con concentraciones de 25 y 50 ppm de hipoclorito de sodio, dando como resultado  $96 \times 10^3$  ufc/g,  $27.6 \times 10^4$  ufc/g y  $<$

10<sup>2</sup> ufc/g respectivamente, confirmando que las muestras desinfectadas con 50 ppm resultaron aptas para consumo humano y aceptadas por las normas, según NTS N° 071 MINSA DIGESA, 2008.

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1. Tomate riñón

#### 2.2.1.1. Generalidades del tomate

Es la planta más cultivada después de la papa, pertenece a solanáceas y se desarrolla en climas templados (Perdono y Vásquez, 2016).

El tomate riñón (*Lycopersion esculentum*) proviene de las costas occidentales de Sudamérica. A inicios del siglo XIX se empezó a cultivar con fines comerciales y, a partir de ello, comenzó su industrialización. El tomate se cultiva en altitudes desde los 20 a los 2000 msnm, sus temperaturas óptimas son 30 °C para el día y 16 °C durante la noche. La humedad relativa del aire sea entre 70 y 80 % (Larín, Díaz y Flor de Serrano, 2018).

#### 2.2.1.2. Taxonomía de tomate riñón

**Tabla 1. Taxonomía de tomate riñón**

Nombre Científico:	<b><i>Solanum lycopersicum</i></b>
Reino:	Plantae
División:	Magnoliopsida
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanaceae
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Género:	<i>Lycopersicon</i>
Especie:	<i>S. lycopersicum</i>

Clasificación del tomate riñón.  
 “El cultivo del tomate (Parte I),” n.d.

### 2.2.1.3. Composición química de tomate riñón

**Tabla 2. Composición química de tomate riñón**

Calcio	5.00 mg
Zinc	0.090 mg
Colesterol	_____
Agua	94.70 g
Proteína	1.00 g
Energía	21.0= 90 kj
Fibra dietética	1.10 g
Glucosa	0.90 g
Folatos	15.0 µ
Fósforo	24.0 mg
Grasa saturada	0.045 g
Grasa total	0.330 g
Hidratos de Carbono	3.54 g
Hierro	0.450 mg
Magnesio	11.0 mg
Niacina	0.728 mg EN
Potasio	222 mg
Proteínas	0.850 g
Sodio	9.00 mg
Vitamina A	62,0 µ ER
Vitamina B <sub>1</sub>	0.059 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	_____
Vitamina B <sub>2</sub>	0.048 mg
Vitamina B <sub>6</sub>	0.080 mg
Vitamina C	19.1 mg
Vitamina E	0.280 mg Eα

Composición química de tomate riñón.  
Perdono y Vásquez, 2016

El tomate contiene una sustancia en abundancia llamada licopeno, un antioxidante que sirve para combatir los radicales libres que ocasionan el cáncer.

En un artículo Palomo, Moore, Carrasco, Villalobos y Guzmán (2010) declaran que el consumo de tomate previene el desarrollo de cáncer y de enfermedades

cardiovasculares, además, aporta alrededor de 40 % del requerimiento diario de vitamina C, también contribuye al sistema sanguíneo ya que contiene potasio, hierro, vitamina K y vitamina A, la cual ayuda a mejorar la visión (Perdono y Vásquez, 2016).

#### **2.2.1.4. Principales formas de consumir el tomate**

Cada ecuatoriano consume tomate alrededor de 4 kilos por año. Las formas de cómo lo consumen son tres: Crudos en ensaladas, cocinados para mejorar el sabor al plato e industrializados en formas de salsa (El Comercio, 2019).

Según Valenzuela (2016), la mayoría de ecuatorianos lo consumen crudos los tomates y cebollas.

### **2.2.2. Cebolla colorada**

#### **2.2.2.1. Generalidades de la cebolla colorada**

La cebolla es un alimento del género *Allium*, era utilizado en la antigüedad como medicamento y como ofrenda a los dioses. Pertenece al aliáceas, se destaca por su olor penetrante. Los bulbos de cebolla se utilizan como hortalizas y como condimentos. Por ser hortalizas, son fuente de compuestos bioactivos, micronutrientes y fibra. Las cebollas ayudan a reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y de cáncer (Vilte et al., 2017).

La cebolla presenta compuestos flavonoides y azufrados, los cuales cumplen funciones de antioxidante, antimicrobiano y antiinflamatorio, también existe mayor investigación sobre la posible prevención de enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, diabetes, diferentes tipos de cáncer y problemas del aparato respiratorio (Carbajal, 2016).

La cebolla requiere de 12-16 horas de luz para su bulbificación, la temperatura óptima es de 20-25 °C y para la floración esta entre 9 y 12 °C (Dondo y Rothman, 2017).

Existen contradicciones referentes a la clasificación de la cebolla, por ejemplo, para los europeos afirman que pertenece a las liliáceas y algunas escuelas de Norteamérica lo establecen dentro de las amarilidáceas (Medina, 2013).

### **2.2.2.2. Taxonomía de la cebolla colorada**

**Tabla 3. Taxonomía de la cebolla colorada**

Nombre científico:	<i>Allium cepa</i>
Sub Reino:	Embriofita
División:	Fanarógama
Sub División:	Angiosperma
Clase:	Monocotiledóneas
Orden:	Liliales
Familia:	<i>Alliaceae</i>
Género:	<i>Allium</i>
Especie:	<i>A. cepa L</i>

Clasificación de la cebolla colorada.  
Medina, 2013

La cebolla presenta un bajo contenido energético, es fuente de minerales y vitaminas. Contiene potasio, lo cual ayuda en el funcionamiento normal de los músculos y del sistema nervioso. Además, tiene vitamina C, pero hay que tener en cuenta que esta vitamina es termosensible, por ende, al cocinarle la cebolla esta vitamina se disminuirá (*Cebolla*, n.d.). Como lo detalla “5 Beneficios de la cebolla,” 2016 “5 Beneficios de la cebolla,” (2016), la cebolla ayuda en el combate de la

anemia, mejora el flujo sanguíneo, tiene función diurético, normaliza la glucosa en la sangre, alivia los dolores de la garganta.

### **2.2.2.3. Composición química de la cebolla colorada**

**Tabla 4. Composición química de la cebolla colorada**

<b>Constituyentes</b>	<b>Por 100 g de porción comestible</b>
Agua (g)	90
Energía (kcal)	23
Proteínas (g)	1.4
Lípidos totales (g)	0.2
Hidratos de carbono (g)	3.5
Fibra (g)	1
Calcio (mg)	114
Hierro (mg)	1.5
Yodo ( $\mu\text{g}$ )	—
Magnesio (mg)	—
Zinc (mg)	—
Sodio (mg)	220
Potasio (mg)	392
Fósforo (mg)	46
Selenio ( $\mu\text{g}$ )	0.7
Tiamina (mg)	0.04
Riboflavina (mg)	0.04
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0.1
Folatos ( $\mu\text{g}$ )	16
Vitamina B <sub>12</sub> ( $\mu\text{g}$ )	0
Vitamina C (mg)	19
Vitamina A ( $\mu\text{g}$ )	0
Vitamina D ( $\mu\text{g}$ )	0
Vitamina E (mg)	Trazas
Quercetina (mg)	20.3

Composición química de la cebolla.

“Cebolla,” n.d.

### **2.2.2.4. Principales formas de consumir la cebolla**

La publicación hecha por el diario El Comercio (2019) señala que la cebolla se utiliza en remedios caseros como mascarilla o jarabes, o en principales platos típicos ecuatorianos, por ejemplo, los cebiches, el encebollado, etc. También, lo

trituran y lo emplean como condimento a los platos preparados. Los ecuatorianos aprovechan los valores nutricionales para la gastronomía y como medicina natural, principalmente para tratamiento de problemas respiratorios (Mera, 2012).

### **2.2.3 Microorganismos indicadores de higiene**

Es importante buscar los microorganismos patógenos que estarían presentes en los alimentos. Cada alimento tiene un propio perfil microbiano y eso depende del origen de las materias primas y de la naturaleza de las operaciones técnicas en toda la cadena de producción. Por ejemplo, “es poco probable encontrar *Salmonella sp.* en un paquete de galletas secas que, por el contrario, puede ser muy común en una canal de pollo”. Un número máximo tolerable de microorganismo determinado por un método concreto en un alimento definido como el criterio microbiológico, referenciado con una norma (Romain, Croguennec, Schuck y Brulé, 2006).

#### **2.2.3.1. Coliformes fecales**

Las hortalizas y las frutas de consumo en crudo sirven como vehículo de una amplia gama de bacterias, virus y parásitos patógenos al ser humano. Cuando existe una pérdida de inocuidad alimentaria en frutas y hortalizas frescas es porque son contaminadas por microorganismos. Un mayor número de bacterias patógenas como *Salmonella*, *Shigella*, *Echerichia coli* lo podemos encontrar en las frutas y hortalizas.

Uno de los métodos más utilizados para establecer el grado de contaminación fecal es la prueba de coliformes fecales y su principal bacteria es la *Escherichia coli*. Se considera que números elevados en los parámetros de coliformes fecales son indicadores de presencia de organismos patógenos (López, León, Jiménez y Chaidez, 2009). Las bacterias coliformes fecales poseen ventajas para su elección

como indicadores biológicos de contaminación, una de ellas es la simpleza y precisión de su evaluación (Cortez-Lara, 2003).

El número de especie que pertenece a este grupo puede ser más de 20 o más siendo *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Ent. cloacae* y *Klebsiella pneumoniae* las más comunes dentro de la microbiología alimentaria (Keven, Çakır, Worobo, Doğan-Halkman y Halkman, 2016). Se han empleado últimamente métodos de rastreo de fuentes microbianas que utilizan bacterias fecales para excluir entre contaminación fecal de diferentes animales para disminuir la contaminación fecal (Shin, Lee, Lim, Son y Jeong, 2019).

#### **2.2.3.2. Mecanismos de contaminación microbiana de hortalizas**

Se han confirmado que en las hortalizas se hospedan patógenos y parásitos, y esta realidad es de mucha preocupación ya que estas productos alimenticios se consumen mayormente crudas, siendo ingredientes en ensaladas, y que la malas prácticas de higiene contribuye a aumentar estos microorganismo maliciosos (Akoachere, Tatsinkou, y Nkengfack, 2018). Según Abass, Ganle, y Adaborna, (2016) una causante de la presencia de microorganismos patógenos en los cultivos es por el uso de fertilizantes, especialmente orgánicos, estiércol hecho de excrementos humanos y de aves de corral, los cuales ocasionan un riesgo para la salud humana.

Los canales de intercambio de microorganismo se hallan en el medio ambiente, en el transporte de los productos, la calidad microbiológica en estado crudo, la higiene que se tuvo durante el proceso manufacturero, las condiciones de envasado, la manipulación y almacenamiento todo esto contribuye a la aparición de brotes de microorganismo patógenos (Puig, Robert, y Leyva, 2013). Por ejemplo, La *E. coli* productora de toxina Shiga tiene una relación con el serotipo O157: H7,

la cual se transmite principalmente por la ingesta de alimentos contaminados, más comunes en carne picadas crudas, leche cruda y las hortalizas contaminadas por coliformes fecales, contaminación de materia fecal del agua y así también por contaminación cruzada durante la manipulación de estos productos (Organización Mundial de la Salud, 2018).

#### **2.2.4. Taxonomía de *Escherichia Coli***

**Tabla 5. Taxonomía de *Escherichia Coli***

Dominio:	Bacteria
Filo:	Porteobacteria
Clase:	Gammaproteobacteria
Orden:	Enterobacterales
Familia:	Enterobacteriaceae
Genero:	<i>Escherichia</i>
Especie:	<i>E.coli</i>

Clasificación de la bacteria *E. coli*  
Méndez, 2020

#### **2.2.5. *Escherichia coli***

Esta bacteria fue identificada por primera vez en el año 1885 por Theodor Escherich. *Escherichia coli* es la especie principal de microbiota aerobia y anaerobia distribuido por el tubo digestivo en muchas especies de animales (incluido los seres humanos y animales de sangre caliente), siendo “parte de la flora intestinal esencial que mantiene la fisiología del huésped sano” (Feng, D. Weagant, A. Grant, y Burkhardt, 2020, pp. 12) y se eliminan por las heces.

Se le pueden encontrar en el medio ambiente puesto que tiene la facultad de sobrevivir durante un determinado tiempo en medio acuoso y en los alimentos, y por tal razón es un indicador de contaminación fecal por el aislamiento de agua y alimentos (Farré et al., 2012). Se caracteriza por poseer bacilos Gram negativos,

producción de indol, no utiliza el citrato como fuente de carbono, además, fermenta la glucosa y la lactosa con producción de gas (Mojica, Córdova y Siles, 2011).

#### **2.2.5.1. Enfermedades transmitidas por la *E. coli***

Según Gupta y Madramootoo (2017) señala que el tomate y la cebolla tiene ahora un mayor interés por parte de los consumidores ya sea por el valor nutritivo y de los beneficios a la salud, y la contaminación de estos alimentos está dentro de los causantes de alrededor de 2 millones de personas fallecidas por enfermedades diarreicas (Poma, Mamani y Iñiguez, 2016) que incluye diferentes cepas de la bacteria *E. coli*. “Estas cepas de *E. coli* patogénicas constituyen un grupo heterogéneo de organismos con diferentes propiedades de virulencia, epidemiología y enfermedades asociadas” (Soto Varela, Lavalle y Alvarado, 2016)

La *E. coli* diarreogénico (DEC en sus siglas en inglés, *Diarrheagenic Escherichia coli*) se considera como uno de los principales agravantes de salud, y este es la principal causante de problemas intestinales a nivel mundial (Torres, 2016). Las cepas de *E. coli* son muy diversas y se caracterizan por causar enfermedades específicos, una de ellas es la *Escherichia coli* uropatogénica que es la causante de las infecciones del tracto urinario (Livny et al., 2017).

*E. coli* que produce la toxina Shiga (STEC) presenta diferentes síntomas en cada persona, pero los más frecuente son calambres estomacales, vómitos y diarreas. Algunas personas pueden tener fiebre más o menos de 38.5 °C (U.S. Department of Health y Human Services, 2017). Se ha evidenciado que la cepa STEC es la causante de la enfermedad llamada Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) cuyos síntomas son diarrea, sangre en las heces y se caracteriza por insuficiencia renal (BBC Mundo, 2011).

### **2.2.6 Mecanismo de prevención de la contaminación microbiológica**

La buena práctica de higiene en los alimentos ayudará a proteger contra enfermedades transmitidas por los alimentos originadas por la *E. coli* patógena y se debe aplicar en consumidores y comerciantes (FAO, n.d.). Las aguas residuales para el cultivo de las hortalizas para prevenir la contaminación se deben primero conocerse la calidad del agua, identificar los microorganismos con el propósito de crear medidas de intervención hídricas (Ríos-Tobón, Gutiérrez-Builes y Agudelo-Cadavid, 2017).

La adecuada manipulación desde el proceso de transformación del alimento hasta quienes los consumen, inciden en la salud de la comunidad, esto nos indica que el manipulador tiene el compromiso de respetar y salvaguardar la salud de los consumidores, Servicio Andaluz de Empleo, (n.d.) da pautas de higiene para el manipulador de alimentos, las cuales son: Lavado de toda la mano incluyendo las uñas, usar un tipo de vestimenta únicamente para el trabajo, no usar accesorios como joyas, relojes cuando se tiene que manipular los alimentos, no presentar heridas ni rasguños, no presentarse al trabajo si presenta un síntoma de una enfermedad.

Además se recomienda el lavado de los alimentos con agua potable a chorro y abundante para realizar una limpieza profunda y para la desinfección se deben utilizar cloro (Organización Panamericana de la Salud., 2014). Sin embargo, es imposible asegurar que las hortalizas estén libres de microorganismo patógenos, aunque se haya realizado unas cuidadosas medidas para evitar la contaminación durante antes y después de la cosecha; por tal razón es obligatorio emplear tratamientos correctivos destinados a eliminar o inhibir en las hortalizas previa a su comercialización (Fernández y Peña, 2012).

### **2.2.7 Requisitos de mercado saludables**

“Una infraestructura comercial eficaz, como las instalaciones mayoristas, minoristas y los mercados de abastos y almacenes, es esencial para una comercialización eficaz con relación a los costos, a fin de reducir al mínimo las pérdidas de los productos y los riesgos para la salud” (López, 2016, pp. 21).

Es necesario que los mercados que expenden alimentos deban cumplir con la Buenas Prácticas de Manufactura para mantenerse competitivos, dar respuesta a las demandas de los consumidores, evitar problemas con las entidades y organismos reguladores de salud de Ecuador (Ramos, Estigarribia, Ortíz, Ríos y Fernández, 2018), además debe de disponer de agua potable y permanente suministrada por la red pública para abastecer todas las actividades del establecimiento (Roy, 2017).

Como se indica en la Norma Técnica Ecuatoriana los requisitos para Mercados saludables (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013) y para los manipuladores de alimento que se contempla en la Guía de competitividad de Mercados de Abastos (Municipalidad Metropolitana de Lima, 2014).

### **2.2.8 Procedimiento Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)**

De acuerdo con la guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento de Quintela y Paroli (2018), los POES son procedimientos detallados y organizados para realizar la limpieza y desinfección de toda la área donde se encuentra un estricto contacto y elaboración con el alimento (utensilios, superficies, equipos, etc.) para prevenir enfermedades transmitidas por los alimentos, esto incluye también el control de plagas. Estas actividades deben ser diariamente, antes y después de elaboración de productos,

y deben estar por escritos y alcance de todos los involucrados con el alimento. Todas las empresas deben diseñar su propio manual POES, considerando las características de la empresa, este manual debe ser escrita y aprobada por diferentes personas. El manual debe ser revisado, monitoreado y reformado en tiempos establecidos por el grupo encargado de la POES.

Los beneficios de poseer el programa son redactadas por Montenegro y Gómez, (2019): Una larga vida útil del producto, una reducción de la carga microbiana, una producción segura de alimentos, menos reclamos por productos contaminados o defectuoso y un rendimiento óptimo en la productividad. Los objetivos de las POES son reducir al mínimo la contaminación directa e indirecto de los alimentos con la limpieza y desinfección de los espacios destinados en la elaboración de productos alimenticios.

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 Norma Sanitaria para determinación microbiológica de tomate y cebolla**

En Ecuador no existe una norma que establezca los límites máximos permitidos de coliformes fecales para hortalizas y vegetales, por ende, se utilizó la Norma Sanitaria de Perú La RM N°615-2003 SA/DM que dicta entre otros, los parámetros para coliformes fecales y *E. coli*.

Según esta norma, los parámetros de *Escherichia coli* para frutas y hortalizas frescas sin ningún tratamiento es de  $10^2 - 10^3$  UFC/g, por lo tanto, todos los resultados que se den por encima de esto límites se consideran no aceptados.

### **2.3.2 Norma técnica para mercados saludables**

Se utilizó la Norma Técnica Ecuatoriana 2687, los requisitos para Mercados saludables en la sección 4.5 que habla sobre los requisitos relativos al puesto de

comercialización; y la sección 4.7 donde estipula los requisitos de higiene del comerciante de alimentos, para verificar el cumplimiento de los mercados estudiados.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Es una investigación de campo y de laboratorio, ya que la información recolectada se tomó desde el punto de origen de la investigación, es decir, de los mercados municipales del sur de Guayaquil, seguidamente se recolectó muestras para ser llevadas al laboratorio para la respectiva identificación de coliformes fecales.

Es una investigación documental porque se basó en información recopilada de diversas fuentes bibliográficas para realizar el método Petrifilm en las muestras de hortalizas y basándose en la Norma peruana de sanidad RM N° 615-2003 SA/DM.

El nivel de conocimiento de esta investigación fue de tipo descriptivo porque se comparó los resultados obtenidos con la Norma Sanitaria Peruana.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño de esta investigación consistió en un diseño no experimental porque no se dio ningún cambio o manipulación en las muestras de las hortalizas adquiridas en los mercados del sur de Guayaquil; tan sólo se observó la situación higiénica y las condiciones de expendio de dichos mercados, posteriormente se llevó al laboratorio para determinar si las hortalizas están infectadas de *E. coli* fuera de su límite máximo permisible, o puede suceder lo contrario, estar por debajo de ese límite.

## **3.2 Metodología**

### **3.2.1 Variables**

#### **3.2.1.1. Variable independiente**

Selección de la cantidad de tomates y cebollas de los mercados Caraguay, Las Esclusas y Los Guasmos.

#### **3.2.1.2. Variable dependiente**

La presencia de contaminación de *Escherichia coli* presente en las hortalizas

### **3.2.2 Tratamientos**

En esta investigación no se aplicó tratamientos.

### **3.2.3 Diseño experimental**

En este trabajo no aplicó para un diseño experimental ya que solo se recolectó muestras de hortalizas y un análisis microbiológico.

### **3.2.4 Recolección de datos**

#### **3.2.4.1. Recursos**

Se dispuso de recursos monetarios para adquirir la cantidad de tomates y cebollas, para el transporte desde el hogar hacia los mercados y hacia el laboratorio.

De recursos tecnológicos, puesto que se necesitaron instrumentos y materiales para la identificación de *E. coli*.

De recursos humanos para tomar las muestras y ejecutar la metodología citada.

La toma de información fue en base de diferentes estudios científicos previamente revisados los cuales se extrajeron de documentos y bibliotecas virtuales.

#### 3.2.4.1.1. *Recurso Bibliográfico*

- Biblioteca virtual de la Universidad Agraria del Ecuador
- Libros virtuales
- Libros
- Artículos científicos
- Sitios web

#### 3.2.4.1.2. *Materiales*

- Placas Estándar de Petrifilm para recuento de *E. coli* y coliformes
- Película de polipropileno
- Tinte indicador de color rojo (tetrazolium)
- Agente gelificante soluble en agua fría
- Nutrientes de Bilis Rojos-Violeta
- Papel con cuadrícula impresa
- Bolsa hermética Whirlpac
- Cooler
- Hielo seco
- Guantes descartables
- Mascarilla descartable
- Protector de cabello
- Plumón marcador para vidrio
- Licuadoras estériles
- Tubos de ensayos estériles
- Gradilla de plástico
- Jeringas de tuberculina

- Pipetas graduadas estériles

#### 3.2.4.1.3. *Equipos*

- Incubadora a 30 °C ± 1°C
- Balanza electrónica
- Mechero Bunsen

#### 3.2.4.1.4. *Reactivo*

- Agua de peptona
- Placas petrifilm 3M

### **3.2.4.2. *Métodos y técnicas***

#### 3.2.4.2.1. *Toma de muestras*

Tomando de bioseguridad (guantes y cofia), se procedió ir a los locales seleccionados mediante la fórmula de población finita, para recolectar tomates y cebollas. Estas fueron selladas en bolsas herméticas y rotuladas y se guardaron en un cooler acondicionado a baja temperatura. Se recolectaron las hortalizas en cada uno de los mercados: Guasmo Sur, Las Esclusas, Caraguay. Finalmente, fueron almacenados y transportado cuidadosamente hacia el laboratorio para el análisis microbiano.

#### 3.2.4.2.2. *Procedimiento de la técnica Petrifilm*

Las placas Petrifilm están constituidas, en su parte superior, de una película de plástico con adhesivo, un indicador y un gel soluble en agua; y en la parte de abajo presenta papel de cuadros envuelto con plástico, adhesivo, nutrientes y gel que se disuelve en agua fría (Romain, Croguennec, Schuck, y Brulé, 2006). El modo de uso con estas placas es la siguiente: Inocular 1ml de la muestra a dilución

estudiada, utilizando agua de peptona en un porcentaje de 0.1%. Se prosigue con la incubación de 24 a 48 horas a 37°C, terminando con el recuento UFC/ml.

Para la identificación de bacterias coliformes se observa si ocurrió un oscurecimiento del gel indicador de pH, su conteo se realiza sin problema gracias a esta característica. *E. coli* son los grupos azules con gas, mientras que los coliformes totales corresponden a las que en conjunto son azules y rojas (Obregón, 1993).

#### *3.2.4.2.3. Método exploratorio*

Se observó el manejo de estos productos para verificar si existe una falta de higiene y a la exposición a un ambiente con portadores de microorganismos patógenos (por ejemplo, las moscas) dando la impresión de que cualquiera que consuma los tomates, están expuestos a enfermedades transmitidas por los alimentos.

#### *3.2.4.2.4. Método descriptivo*

Se examinó la situación in situ, yendo a los mercados; de ahí se definió la situación que acontece con los tomates y cebollas para establecer la hipótesis de que el mal tratamiento de estos productos en la comercialización genera la contaminación de coliformes fecales. Para validar esto, las muestras fueron llevadas al laboratorio para realizar el análisis.

#### *3.2.4.2.5. Método explicativo*

Se determinó a través del análisis microbiológico a las muestras, la proliferación del *E. coli* en los tomates y cebollas, que causan síntomas en los consumidores los cuales preparan mayormente cruda para ensaladas u otras comidas.

### **3.2.4.3. Técnicas**

#### **3.2.4.3.1. Observación científica**

Se utilizó esta técnica al ir directamente a los puestos de los mercados del sur de Guayaquil, para identificar el número de locales que expenden cebollas y tomates y se observó cómo es el tratamiento y el ambiente en donde se realiza la venta de las hortalizas. Así, se seleccionó estos productos en diversos puestos y se tuvo en cuenta las condiciones en que se hallaron las muestras.

### **3.2.5. Análisis estadístico**

#### **3.2.5.1. Población finita**

El sector sur consta de locales de expendio de hortalizas como se muestra en la tabla 6, las mismas que se tomó en cuenta para la toma de muestras del presente trabajo.

**Tabla 6. Total de locales que expenden tomates y cebollas en los mercados municipales del sur de Guayaquil.**

<b>Número total de locales por mercado</b>		
<b>Mercado</b>	<b>Locales</b>	<b>Porcentaje</b>
Las Esclusas	15	37.50%
Guasmo Sur	13	32.50%
Caraguay	12	30.00%
TOTAL	40	100%

Porcentaje respectivo a los números de locales.  
Cumbe, 2021

Para la seleccionar la cantidad de muestras, primero se irá a observar el número de locales que expenden tomates en cada uno de los tres mercados municipales,

después se sacará el total (N), se procede a sacar el porcentaje, después aplicando la fórmula de población finita se determina (n) y por último se hace una operación entre (n) y el porcentaje obtenido en cada mercado y se obtiene la cantidad de elementos que se debe recolectar para los análisis respectivos.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N= Total de población (40)

$Z_{\alpha}$ = 1.96 al cuadrado se asocia con el nivel de confianza de 95%

p= proporción esperada (50%=0.5) porque no se encuentra alguna información sobre el valor que esperamos encontrar, además se distribuye de partes iguales si se encuentra una hortaliza contaminada o no se hallará contaminada

q= 1-p

d= precisión (5%)

$$n = \frac{40 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(40 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 36$$

Ubicado el número total de muestra, se procedió a elegir por cada local una muestra de hortalizas de estudio: Tomate y cebolla, tal como se observa en la tabla 7.

**Tabla 7. Número total de muestras de tomates y cebollas por cada mercado**

<b>Mercados</b>	<b>Locales</b>	<b>Muestras de tomate y cebolla</b>
Las Esclusas	14	28
Guasmo Sur	12	24
Caraguay	10	20
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

Los números de locales que expenden tomates y cebollas mediante observación *in situ*

Cumbe, 2021

El número de locales de los mercados seleccionados para este estudio se anotó en cada papel y se depositó en un ánfora, posteriormente se sacaron 5 papeles y las muestras de tomate y cebolla fueron la mitad, este procedimiento se realizó para cada mercado.

Se utilizó el programa Microsoft Excel para realizar tablas y con estas, se comparó el grado de cumplimiento entre los tres mercados basándose lo que indica la Norma INEN 2687 (Ver Figura 1).

## 4. Resultados

### 4.1 Verificación mediante observación, el cumplimiento de las condiciones sanitarias de los puestos de expendio de hortalizas, tomando como referencia la norma INEN 2687

En este caso, la norma mencionada anteriormente aplica para todos los mercados minorista y mayorista que realizan actividades de expendio, manipulación, almacenamiento, etc. de los alimentos frescos. Con esta finalidad, se realizó dos visitas a los mercados ubicados en el sur de Guayaquil para la verificación del cumplimiento de las condiciones sanitarias: La primera fue para observar las condiciones de saneamiento de dichos mercados y la segunda visita fue para corroborar las observaciones de la primera visita, los cuales se puede visualizar en la tabla 8 a continuación:

**Tabla 8 Parámetros INEN 2687 y valoración de los mercados visitados**

REQUISITOS	Mercados			Anotación general
	Las Esclusas	Guasmo	Caraguay	
<b>4.1.1.1</b> El mercado debe estar alejado de fuentes de contaminación que representen riesgo para la inocuidad de los alimentos, en particular de zonas propensas a inundaciones y zonas industriales.	2	2	1	En el caso del mercado Caraguay, está a la ribera del río Guayas.
<b>4.1.1.4</b> El mercado debe brindar facilidades para la higiene personal.	3	3	3	
<b>4.1.1.5</b> El diseño y la distribución del mercado debe permitir un mantenimiento, limpieza y desinfección de la infraestructura que minimice el riesgo de contaminaciones.	3	3	3	En todos los mercados se aprecia que los pasillos son grandes.

<p><b>4.1.2.1</b> El mercado debe ser distribuido y señalizado de manera que facilite el flujo de trabajo siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia delante. La señalización debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 439.</p>	3	3	3	
<p><b>4.1.2.2</b> Las áreas internas del mercado deben estar divididas en zonas o giros según el nivel de higiene dependiendo de los riesgos de contaminación y de los alimentos.</p>	3	3	3	
<p><b>4.1.2.6</b> Las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, deben ser de materiales que no contengan sustancias tóxicas y deben estar diseñados para el uso previsto, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.</p>	3	3	3	Aunque en algunos puestos se encontraban comerciantes que utilizaban utensilios de madera.
<p><b>4.1.3.1</b> La iluminación puede ser natural y/o artificial, debe ser adecuada para permitir la realización de las tareas para que no comprometa la higiene de los alimentos y no alterar la visión de los colores de los alimentos que se venden.</p>	3	3	3	La mayor parte de iluminación que se utiliza es natural pero también se evidenció reflectores.
<p><b>4.1.4.1</b> El mercado debe contar con instalaciones sanitarias como servicios higiénicos, duchas y vestidores dotados de facilidades higiénicas, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres de acuerdo con lo detallado en el Anexo A y con accesibilidad para personas con discapacidad según la NTE INEN 2293.</p>	2	2	2	Si existe servicios higiénicos, pero no consta con duchas ni vestidores. Lo más importante es que los inodoros, uriniales y lavamanos son hechos de acero inoxidable. Nota: no se ingresó en los baños de mujeres.
<p><b>4.1.4.2</b> Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de agua e insumos de higiene</p>	2	2	2	En todos los mercados no hay productos de higiene personal.

personal (papel higiénico, jabón líquido, gel desinfectante, toallas desechables o secadores eléctricos)				
<b>4.2.2.2</b> Los drenajes y sistemas de disposición de efluentes deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación de los alimentos, del agua potable o de las fuentes de agua potable almacenadas en el mercado.	3	3	2	En el mercado Caraguay existen charcos de agua y de residuos provenientes de la actividad pesquera.
<b>4.2.3.2</b> Los desechos sólidos se deben retirar frecuentemente de los recipientes destinados para este fin, ubicados en los puestos y demás áreas del mercado. Los desechos deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas.	2	2	2	Existen desechos orgánicos repartidas por los pasillos sin recogerlos.
<b>4.4.1.1</b> La adquisición y comercialización de alimentos deben efectuarse en áreas limpias y protegidas, deben conservarse según el giro del producto sobre estantes, cajones, canastas, entre otros, que impidan su contaminación. No deben adquirirse nunca insumos e ingredientes colocados directamente sobre el suelo.	2	2	2	Los pasillos estaban sucios y manchados de residuos dejados por los alimentos.
<b>4.4.1.3</b> Deben adquirirse y comercializarse alimentos cuyas propiedades organolépticas (olor, sabor, color y textura) correspondan a alimentos frescos.	3	3	3	
<b>4.5.1</b> El puesto de comercialización y sus alrededores deben mantenerse limpios y ordenados.	2	2	2	En ciertos puestos si existía el desorden y sucios, pero estos eran mínimos.

<p><b>4.5.2</b> El puesto de comercialización del mercado debe ser utilizado solamente para el uso y en el giro autorizado y bajo ningún motivo podrá ser empleado como dormitorio o vivienda.</p>	3	3	3	<p>Aunque en este literal no hable de la permisión de consumo de almuerzo en sus puestos de trabajo para dar una nota de cero, si se evidenció el consumo de alimentos preparados por parte de los expendedores.</p>
<p><b>4.5.3</b> Los puestos de comercialización deben agruparse por zonas o giros de acuerdo con la naturaleza de los productos que expenden, con secciones específicas para la comercialización de carne, aves, pescado, mariscos, frutas, hortalizas, cereales, productos lácteos, embutidos y otros</p>	3	3	3	<p>Si contaban con la separación correcta.</p>
<p><b>4.5.4</b> Las mesas y los mostradores dentro de los mercados deben conservar uniformidad en su alineación, evitando dificultar el tránsito.</p>	3	3	3	
<p><b>4.5.5</b> Las estanterías deben ser de material anticorrosivo o plástico que no contamine los alimentos, en cantidad suficiente y con una estructura que facilite la limpieza y desinfección.</p>	3	3	3	
<p><b>4.7.1</b> El comerciante de alimentos debe contar con el certificado de salud ocupacional.</p>	-----	-----	-----	<p>En este punto no se pudo verificar el certificado puesto que los comerciantes se portaron muy cauteloso a la hora por preguntar por ello.</p>
<p><b>4.7.3</b> El comerciante de alimentos debe lavarse las manos y desinfectarlas, antes y después de actividades laborales, luego de usar el baño, luego de manipular envases, desechos, basura y otras actividades que representen riesgo de contaminación.</p>	3	3	3	<p>Se hizo seguimiento a personas que estaban almorzando y si evidenció la ida al baño.</p>
<p><b>4.7.5</b> El comerciante de alimentos no deben fumar, comer o masticar chicle, estornudar o toser sobre los alimentos.</p>	2	2	2	<p>La mayoría de los comerciantes comían un fiambre.</p>

4.8.1.1 El mercado debe contar con un programa de limpieza y desinfección, que garantice que el mercado esté limpio en todas las áreas.	0	0	0	Se evidenció la falta de cronograma pegada en los servicios higiénicos
---	---	---	---	--

Valores dados de acuerdo con lo observado *in situ*  
Cumbe, 2021

Las herramientas y recursos usados para la verificación fueron la cámara de un smartphone. No se tomó en cuenta todos los indicadores de la norma INEN 2687, tan solo los requisitos que traten sobre higiene y sanitización del recinto, área de comercialización y de los expendedores.

El primer viaje se realizó el 21 de noviembre de 2020, el primer mercado visitado fue Las Esclusas, seguido del mercado del Guasmo y terminó en el mercado Caraguay. El 5 de diciembre fue la segunda visita, siguiendo el mismo recorrido.

La siguiente tabla indica los requisitos establecidos en la norma INEN 2687 para verificar el cumplimiento de los tales en base al saneamiento en cada mercado. Se emplea una escala de referencia cualitativa de cumplimiento que será representado por un número entero: Nada (0); poco (1); medio (2) y alto (3). Para tener una referencia cualitativa del cumplimiento de los requisitos se emplea una escala de grado de cumplimiento. La siguiente fórmula es para categorizar el cumplimiento de los requisitos que deben poseer los mercados:

$$\text{Porcentaje de cumplimiento} = (\text{Puntuación Obtenida} / \text{puntuación Total}) \times 100$$

**Tabla 9. Rangos de cumplimiento de la norma INEN 2687**

Porcentaje de cumplimiento	Referencia cualitativa
0-25	Deficiente
26-50	Medio
51-75	Bueno
76-100	Excelente

Referencia cualitativa sacada del resultado del porcentaje de cumplimiento de los mercados.

Cumbe, 2021

La puntuación total para todos los mercados es de 66 puntos. La puntuación obtenida para el mercado Las Esclusas es 53 puntos. La puntuación obtenida para el mercado Guasmos es de 53 puntos. La puntuación obtenida para el mercado Caraguay es de 49 puntos.

Aplicación de la fórmula:

Las Esclusas:

Porcentaje de cumplimiento =  $(53 / 66) \times 100 = 80,30 \%$

Guasmos:

Porcentaje de cumplimiento =  $(53 / 66) \times 100 = 80,30 \%$

Caraguay

Porcentaje de cumplimiento =  $(49 / 66) \times 100 = 74,24 \%$

**Tabla 10. Porcentajes de cumplimiento de la norma INEN 2687 en los mercados visitados**

	Las Esclusas	Guasmos	Caraguay
Porcentaje de cumplimiento	80,30 %	80,30 %	74,24 %
Referencia cualitativa	Excelente	Excelente	Bueno

Resultados generales del porcentaje de cumplimiento y referencia cualitativa  
Cumbe, 2021

A continuación, se presenta los resultados de manera gráfica, Figura 1:

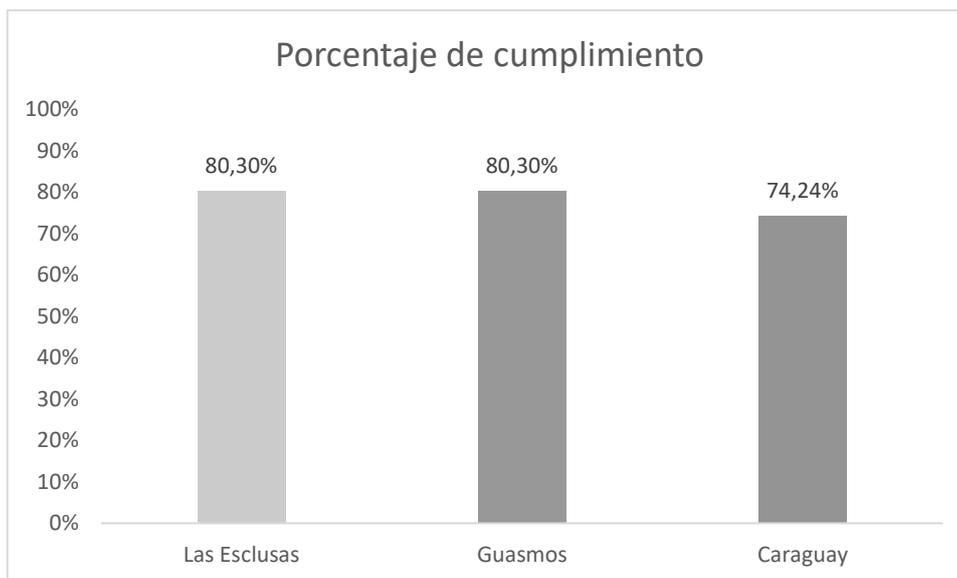


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de la norma INEN 2687 de los tres mercados visitados  
Cumbe, 2021

#### 4.2 Análisis del contenido microbiológico según la NTS N - MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento)

Para la detección de la enterobacteria se aplicó el método AOAC 21st 991.14. En los locales de los tres mercados se obtuvo como resultado  $<10$  ufc/g, lo cual se encuentra por debajo de lo estipulado para *E. coli*, según la Norma NTS N - MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1 (menor de m:  $10^2$ ).

**Tabla 11. Valores de *E. coli* obtenidos por cada mercado municipal**

	Las Esclusas	Guasmos	Caraguay
Resultados	$<10$ ufc/g	$<10$ ufc/g	$<10$ ufc/g
Valoración	Permitido	Permitido	Permitido

Resultado y valoración de *E. coli*  
Cumbe, 2021

#### **4.3 Establecimiento de procedimientos operacionales estándares de sanitización para mejorar la calidad higiénica de las hortalizas que se expenden en los mercados de la ciudad de Guayaquil.**

A continuación, se presenta un POES (Procedimientos Operacionales Estándares de Sanitización) para garantizar la salubridad de los puestos de expendio de hortalizas de los mercados seleccionados en este estudio:

**Objetivo:** Realizar limpieza y desinfección de los puestos de abastos de los mercados del Sur de Guayaquil incluido utensilios, equipos y personal, mediante el establecimiento de procedimientos y protocolos que aseguren las condiciones propicias para el consumo humano de los alimentos comercializados.

**Alcance:** A toda el área de comercialización de hortalizas, posibles equipos, utensilios y los manipuladores. Se incluyen los servicios higiénicos.

**Responsable:** El inspector municipal, encargado de los mercados municipales; también se incluirá al responsable encargado de los servicios higiénicos y los dueños de los establecimientos de cada mercado.

**Frecuencia:** Para el inspector municipal será mensual, los propietarios de los locales y el encargado de los servicios higiénicos será después de su jornada de trabajo.

**Materiales:** Agua potable, detergente, desinfectante, baldes, escobas, trapos, trapeadores, cepillo, recipiente con atomizador.

**Procedimiento:** En pisos, barrer todo desecho orgánico e inorgánico, recogerlo y depositarlo en los tachos correspondiente al reciclaje. Luego de esto, limpiar con agua y detergente, y posterior enjuagar con el uso de trapeador, desinfectar con un agente químico, enjuagar para retirar el resto del desinfectante y, por último, secarlo. Dentro de los servicios higiénicos, para pisos y paredes se realiza el mismo

procedimiento anteriormente explicado. Para los urinarios e inodoro, hay que limpiarlos usando agua potable, restregar con cepillo empapado con detergente, enjuagar con abundante agua para retirar el restante de detergente, desinfectar con una solución química, enjuagar para retirar el restante químico, finalmente, suministrar de papel higiénico y jabón de mano. Para los espejos, rociar una mezcla de agua y detergente sobre la superficie del espejo, enjuagar con agua, frotar con trapo, y finalmente secar con trapo seco.

### **Procedimientos operacionales estándares de sanitización sobre seguridad de agua**

**Objetivo:** garantizar el abastecimiento correcto del agua potable para los mercados municipales del sur de Guayaquil.

**Alcance:** entrada del agua potable a los mercados del sur de Guayaquil.

**Responsable:** inspector municipal, jefe de calidad de agua, jefe de limpieza encargado de limpieza del turno, administración de cada mercado.

**Frecuencia:** para el inspector municipal se estipulará una vista cada mes; para jefe de calidad y jefe de limpieza se programará un día a la semana para corroborar la seguridad del agua también es necesario una inspección a la reactivación del agua cuando hay una suspensión del agua por parte de la empresa que provee el líquido a los mercados municipales.

**Materiales:** ficha técnica donde señale los requisitos específicos: microbiológicos, físico y químico, recipientes para recolección de muestras, etiquetas.

**Procedimiento:** para los análisis microbiológicos, físicos y químicos se deben realizarse mediante el método establecido para el agua potable. Si existe una interrupción o alteración en el suministro de agua, se tomarán muestras de agua.

Todos los análisis se deberán llevar a cabo por el laboratorio autorizado por el municipio de Guayaquil.

### **Procedimientos operacionales estándares de sanitización sobre manejo de desechos**

**Objetivo:** garantizar el correcto procedimiento de almacenamiento, reciclaje y eliminación de desechos orgánicos, comestibles y no comestibles en los mercados municipales del sur de Guayaquil.

**Alcance:** toda el área de los mercados: su exterior, parqueaderos, área de trabajo de terceros y de los lugares de expendio de productos alimenticios y no alimenticios.

**Responsable:** personal de limpieza, jefe de limpieza, operadores y los mismos expendedores.

**Frecuencia:** al final de cada jornada laboral, recolección del contenedor de basura en el horario estipulada por la empresa encargada de recolección de basura del Municipio.

**Materiales:** escoba, pala, tachos de basura con identificación de cada material, contenedor de basura

**Procedimiento:** recolectar la basura situada en el suelo, recolectar papeles higiénicos desechados en los servicios higiénicos; separar los desechos sólidos alimenticios de no alimenticios; depositarlo en los tachos correspondientes a cada tipo de materia y sellarlo, estos están ubicados en la entrada de cada mercado municipal; trasvasarlo al contenedor general de basura y sellarlo, este debe estar ubicado en lugar cerrado y que el camión recolector tenga facilidad de entrar y recoger el contenedor; todos los residuos deberán ser eliminados de forma higiénica y que no contamine el medio ambiente.

## **Procedimientos operacionales estándares de sanitización de contacto de limpieza**

**Objetivo:** garantizar la limpieza y desinfección en contacto de superficies de los vegetales para garantizar la inocuidad alimentaria y su respectivo verificación y documentación.

**Alcance:** cada zona que comprende el local de expendio de las hortalizas

**Responsable:** cada propietario del local.

**Frecuencia:** al finalizar las labores de expendio.

**Materiales:** escobillón, pala de recoger, balde, tacho de basuras, desinfectante, esponja o fibra, detergente, agua potable

**Procedimientos:** retirar los residuos sólidos del estante mediante el escobillón, poner los residuos al tacho correspondiente, después, pasar agua potable en los estantes, usar detergente, restregar fuertemente con la esponja o fibra, remojar con agua potable, usar desinfectante, retirar el desinfectante con agua potable.

## 5. Discusión

En este estudio se determinó mediante evaluación de las condiciones de expendio de mercados mencionados que hay que tener en cuenta que la infraestructura, la higiene y la manipulación de los alimentos dentro de los mercados municipales son factores muy importantes para controlar e impedir proliferación de *Escherichia coli*, que cumple función de indicador de contaminación fecal. Las visitas realizadas a los mercados objeto de este estudio, se observó el cumplimiento de tales como ejemplo: Se encontró el área de servicios higiénicos limpios, no se evidenció suciedad ni polvo en las paredes tampoco agua estancada, lo cual es importante puesto que no perjudicaría a la integridad de las hortalizas, algo que no ocurrió en el estudio hecho por López, (2016) en el mercado municipal de Puerto Ayora en el que se evidenció falencias en la calidad de los productos alimenticios, relacionándolo con los diseños y construcción del mercado, también se culpa a los comerciantes por no prestar atención a su higiene y su manipulación de los productos. y la autora califica como “básicas” a estas prácticas. En la investigación de Ramos et al. (2018) encontraron altas inconformidades con los indicadores utilizados, los expendedores no cumplían con estas prácticas al no tener un conocimiento apropiado por las normas sanitarias, esto se comprobó en *situ* en los mercados Municipales del Departamento de Caaguazú. Entre los indicadores se tienen que los manipuladores que entraron en su investigación presentaron un síntoma de una enfermedad, usaban una vestimenta incompleta respecto a lo que dicta la Norma, cabellos largos no recogidos, uñas largas y cargaban bisutería.

En el presente estudio también se pudo observar que los resultados obtenidos, referente a *E. coli*, se encuentran por debajo de los límites permisibles, presentados

en la norma NTS N - MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1 Frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento) y que es  $<10$  UFC/g. Mientras que el estudio de Quispe et al. (2011) también se aplicó este método por ser rápido y fácil para detectar *Escherichia coli* en las espinacas del mercado Mayorista de Tarma de Productores en la provincia de Tarma-Perú, su resultado fue que las espinacas no cumplió con el rango aceptado y su valor fue  $96 \times 10^3$  UFC /g. y que no cumple con la norma indicada anteriormente. Por otro lado, el artículo publicado por Akoachere et al. (2018) muestra un resultado de  $2.5 \times 10^6$  a  $15 \times 10^6$  UFC/g lo cual menciona que los coliformes fecales fueron muy altos y destaca que la lechuga presentó alto recuento de microorganismo ( $9.5 \times 10^6$  UFC/g) entre todos los vegetales objetos de su estudio.

Para el diseño de POES en este estudio se basó en la observación sistemática *in situ* de los tres mercados del Sur de Guayaquil solo en los puestos que expende vegetales crudos, por otro lado Montenegro y Gómez (2019) utilizaron POES para el área de mariscos en el Mercado del cantón Pedro Carbo, formulado a través de encuestas y observaciones a los expendedores y los lugares donde se desenvuelve su actividad. Por otro lado, Quintela y Paroli, (2018) afirman que el POES trata de maximizar la demanda de los productos alimenticios por la inocuidad de los vegetales, y en base a esta guía fue que se realizó el POES del presente estudio.

Dados los resultados obtenidos en la presente investigación, la hipótesis planteada se acepta ya que el análisis microbiológico de *E.coli* realizadas en las muestras de tomates y cebollas recolectadas en los tres mercados municipales del sur de Guayaquil, se encuentran bajo los límites exigidos en la Norma Peruana NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1.

## 6. Conclusiones

Las condiciones sanitarias observadas en los tres mercados municipales son aceptables y cumple con los requisitos por la Norma INEN 2687. En cuanto a la infraestructura: Pisos, paredes y techo se evidencia que está en un estado aceptable. Los dos mercados: Las Esclusas y Guasmos tienen el mismo porcentaje de cumplimiento lo que le cataloga como excelente mientras que el mercado Caraguay presenta un bajo cumplimiento es decir un cumplimiento bueno esto es porque en este mercado se realizan faenas de pesca (comercialización) y es punto céntrico de la ciudadanía local por la actividad pesquera, pero cabe destacar que todos los tres mercados cumplen con la sanitización.

Los resultados microbiológicos indican que las hortalizas son inocuas y aptas para el consumo humano. Esto es consecuencia de las buenas condiciones sanitarias presentadas en los mercados, también se debe destacar la higiene que mantienen los comerciantes y las regulaciones impuestas por el cabildo en estos mercados para el cumplimiento de este saneamiento.

El diseño de las POES para este trabajo investigativo hace más fácil una correcta limpieza y desinfección del interior y exterior de los mercados, lo cual conlleva la reducción de la carga microbiana de *E. coli*. El diseño de la POES se estableció mediante observación sistemática y se utilizó un POES para los tres mercados ya que están en la misma ciudad y comparten similitudes en la infraestructura y distribución.

## **7. Recomendaciones**

Se recomienda incluir una encuesta sobre la opinión pública de las buenas prácticas de higiene ya que en este trabajo se pensó incluir, pero se evidenció un temor por parte de los comerciantes.

Realizar las pruebas microbiológicas en diferentes productos como, por ejemplo, cárnicos, mariscos, frutas y las plantas medicinales que consta en los artículos que se venden en los mercados, y ampliar la gama de microorganismos perjudiciales que se podrían encontrar.

Aplicar capacitaciones a los expendedores y difundir a los consumidores una buena práctica de higiene. Realizar campañas y tener una vinculación con los departamentos de mercados del municipio con el Ministerio de Salud Pública.

## 8. Bibliografía

- Abass, K., Ganle, J. K., & Adaborna, E. (2016). Coliform Contamination of Peri-urban Grown Vegetables and Potential Public Health Risks: Evidence from Kumasi, Ghana. *Journal of Community Health*, 41(2), 392–397. <https://doi.org/10.1007/s10900-015-0109-y>
- Akoachere, J. F. T. K., Tatsinkou, B. F., & Nkengfack, J. M. (2018). Bacterial and parasitic contaminants of salad vegetables sold in markets in Fako Division, Cameroon and evaluation of hygiene and handling practices of vendors. *BMC Research Notes*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13104-018-3175-2>
- BBC Mundo. (2011). *El síndrome letal causado por la bacteria E. coli - BBC News Mundo*. [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/05/110530\\_brote\\_ecoli\\_pepinos\\_men](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/05/110530_brote_ecoli_pepinos_men)
- Carbajal, Á. (2016). La cebolla, una aliada para tu salud. *Universidad Complutense de Madrid*, 1, 1–4. <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/%0Ahttp://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alimentos-saludables/caracteristicas-nutricionales-de-la-cebolla%0Ahttps://www.ucm.es/innovadieta/>
- Castro, M., Gomez, C., Díaz, E., & Ugnia, L. (2018). *Inocuidad en ensaladas de hortalizas mínimamente procesadas listas para su consumo*. 1(1), 37–42.
- Cebolla*. (n.d.). 155–156.
- Cortez-Lara, M. del C. (2003). Importancia de los coliformes fecales como indicadores de contaminación en la Franja Litoral de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. *Article*, 14(2), 121–123.
- Dondo, G., & Rothman, S. (2017). *CEBOLLA (Allium cepa L.)*. 20.

- El Comercio. (2019). *Estudio detecta coliformes fecales en comidas que se expenden en las calles de Quito, Guayaquil y Cuenca.* <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/universidades-alimentos-contaminados-quito-guayaquil.html>
- El Diario. (2016). *5 Beneficios de la cebolla.* <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/386509-5-beneficios-de-la-cebolla/>
- FAO. (n.d.). *Preventing E. Coli.* 0–15.
- Farré, R., Martín, F., María, A., Fernández, C., Cepeda Sáez, A., Domingo Álvarez, M., He-Rrera Marteache, A., Toledano, L., Rosario, M., Santos, M. De, Martínez, E., Muñoz, V., Rosa, M., Larrañaga, M., Martínez López, A., Nerín De La Puerta, C., Ortega Hernández-Agero, T., Losada, P., Segura, C. P., ... Marteache, H. (2012). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre medidas de prevención y recomendaciones aplicables para evitar posibles infecciones alimentarias por cepas de Escherichia coli verotoxigénicos/prod. *Revista de Comité Científico n 16,* 1–30. [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad\\_alimentaria/evaluacion\\_riesgos/informes\\_comite/CAMPYLOBACTER.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/CAMPYLOBACTER.pdf)
- Feng, P., D. Weagant, S., A. Grant, M., & Burkhardt, W. (2020). *BAM Chapter 4: Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria | FDA.* <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>
- Fernández, E., & Peña, J. (2012). *Riesgos microbianos en la producción de alimentos frescos en áreas urbanas y periurbanas de América Latina* (Issue January).

- Gupta, D., & Madramootoo, C. A. (2017). Escherichia coli Contamination on Ready-To-Eat (RTE), Lettuce. *Exposure and Health*, 9(4), 249–259. <https://doi.org/10.1007/s12403-016-0236-4>
- Infoagro. (n.d.). *El cultivo del tomate (Parte I)*. Retrieved May 17, 2021, from [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_tomate\\_\\_parte\\_i\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_tomate__parte_i_.asp)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización, I. (2013). *Norma técnica ecuatoriana nte inen 2687:2013 mercados saludables. Requisitos*.
- Keven, F., Çakır, İ., Worobo, R. W., Doğan-Halkman, H. B., & Halkman, A. K. (2016). Relationship among fecal coliforms and Escherichia coli in various foods. *European Food Research and Technology*, 216(4), 331–334. <https://doi.org/10.1007/s00217-002-0647-2>
- Larín, M., Díaz, L., & Flor de Serrano, R. (2018). Cultivo de tomate orgánico (Lycopersicon esculentum). *Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria Y Forestal*, 1–48. [http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia\\_Centa\\_Tomate\\_2019.pdf](http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia_Centa_Tomate_2019.pdf)
- Livny, J., Hooton, T. M., Hultgren, S. J., Hannan, T. J., Hibbing, M. E., Dodson, K. W., Chou, W.-C., Roberts, P. L., Schreiber, H. L., Stapleton, A. E., Manson, A. L., Conover, M. S., & Earl, A. M. (2017). Bacterial virulence phenotypes of Escherichia coli and host susceptibility determine risk for urinary tract infections. *Science Translational Medicine*, 9(382), eaaf1283. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf1283>
- López, L. (2016). *Análisis de las condiciones de higiene, manipulación y expendio de alimentos en el mercado municipal de Puerto Ayora, isla Santa Cruz, y su incidencia en el nivel de consumo entre los servicios turísticos locales, como un modelo dirigido a la aplicación d* (Issue April). UNIVERSIDAD CENTRAL

## DEL ECUADOR SEDE GALÁPAGOS.

- López, O., León, J., Jiménez, M., & Chaidez, C. (2009). Detección y resistencia a antibióticos de *Escherichia coli* y *Salmonella* en agua y suelo agrícola. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(2), 119–126.
- Medina, J. (2013). Cebolla, Guia Técnica. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Méndez, A. (2020). *Escherichia coli* – *Ciencias Médicas*. <https://blog.ciencias-medicas.com/archives/1373>
- Mera, A. (2012). *Análisis de la producción y consumo de la cebolla colorada en las provincias de la sierra central ecuatoriana y su impacto en el mercado nacional durante el periodo 2004-2010*.
- Ministerio de Salud Pública. (2019). Manipulación higiénica de los alimentos. *Ecuador*, 1–12. [http://instituciones.msp.gob.ec/dps/santo\\_domingo/images/stories/manual\\_de\\_transporte\\_de\\_alimentos.pdf](http://instituciones.msp.gob.ec/dps/santo_domingo/images/stories/manual_de_transporte_de_alimentos.pdf)
- Mojica, R., Córdova, S., & Siles, I. (2011). *Detección de Escherichia coli en teclados de computadoras de uso público*. *Revista Científica*. [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1813-00542011000100004&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1813-00542011000100004&script=sci_arttext)
- Montenegro, F., & Gómez, D. (2019). *Diseño de un sistema de BPM para el mercado del cantón Pedro Carbo en el área de mariscos*.
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2014). *Guía para la Competitividad de Mercados de Abastos*. 76. <http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/gerencias/GDE/guia-de-formalizacion/Guia-para-la-competitividad-de-Mercados-de-Abastos.pdf>

- Obregón, Á. (1993). *Manual Recuento de Coliformes Recomendaciones de uso Incubación*.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *E. coli*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>
- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Manual de Capacitación para Manipulación de Alimentos. *Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica. ANMAT*, 52. [http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/manualmanipuladoresdealimentosops-oms\\_0.pdf](http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/manualmanipuladoresdealimentosops-oms_0.pdf)
- Palomo, I., Moore, R., Carrasco, G., Villalobos, P., & Guzmán, L. (2010). El consumo de tomates previene el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Idesia*, 28(3), 121–129.
- Perdono, J., & Vásquez, D. (2016). *Tu salud en las verduras y hortalizas*.
- Poma, V., Mamani, N., & Iñiguez, V. (2016). Impact of urban contamination of the La Paz River basin on thermotolerant coliform density and occurrence of multiple antibiotic resistant enteric pathogens in river water, irrigated soil and fresh vegetables. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2132-6>
- Puig, Y., Robert, B. A., & Leyva, V. (2013). Epidemiological factors of interest in outbreaks of food-borne diseases in Havana. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(3), 262–268.
- Quintela, A., & Paroli, C. (2018). Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1–8.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252>

Quispe, E., Parco, J., & Andrea, M. (2011). Coliformes totales en el manejo post cosecha de espinacas (*Spinacia oleracea*). *Conciencia Ambiental y Trabajo de Campo En Estudiantes de Secundaria de El Mantaro - Jauja*, 8–93.

Ramos, P., Estigarribia, G., Ortíz, A., Ríos, P., & Fernández, N. (2018). Good Manufacturing Practices and Risk Factors During the Handling of Foods in the Municipal Markets of the Department of Caaguazú (2015-2016). *Revista Del Instituto de Medicina Tropical*, 12(2), 31–37. <https://doi.org/10.18004/imt/201712231-37>

Ríos-Tobón, S., Gutiérrez-Builes, L. A., & Agudelo-Cadavid, R. M. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236–247. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v35n2a08>

Rojas, I. (2017). *Calidad Microbiológica en tres Hortalizas producidas en el Estado de México*.

Romain, J., Croguennec, T., Schuck, P., & Brulé, G. (2006). *Ciencia de los alimentos*. Lavoiser.

Roy, V. (2017). *Plan de mejoras técnicas para la manipulación y conservación de alimentos en el Mercado Municipal San Jacinto (Cooperativa Juan Montalvo)*. 6–7. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20813/1/TESIS\\_Gs\\_217\\_Plan\\_de\\_mejoras\\_tecn\\_manipul\\_conserv\\_alimentos.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20813/1/TESIS_Gs_217_Plan_de_mejoras_tecn_manipul_conserv_alimentos.pdf)

Servicio Andaluz de Empleo. (n.d.). *Manipulación de los alimentos (manual común)*.

1–82.

- Shin, S. B., Lee, J. H., Lim, C. W., Son, K. T., & Jeong, S. H. (2019). Fecal source tracking based on fecal coliform concentration and bacterial community structure in the Bong stream, Korea. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3995-6>
- Soto Varela, Z., Lavalle, L. P., & Alvarado, E. (2016). Características De Bacterias Causantes De Enfermedades. *Barranquilla (Col.)*, 32(1), 105–122. <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v32n1/v32n1a10.pdf>
- Torres, A. G. (2016). Escherichia coli in Food Products. In *Escherichia Coli in the Americas*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45092-6>
- U.S. Department of Health & Human Services. (2017). *Symptoms | E. coli | CDC*. <https://www.cdc.gov/ecoli/ecoli-symptoms.html>
- Valenzuela, T. (2016). *Evaluación fenológica y rendimiento de dos sistemas de producción bajo invernadero, en suelo acolchado e hidropónico, para 2 cultivares de tomate (Lycopersicon esculentum, Mill)*. 145. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.7.041008>
- Vega, M., Jiménez, M., Salgado, R., & Pineda, G. (2005). Determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco de octubre de 2003 a marzo de 2004. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria*, 21–25.
- Vélez, A., & Ortega, J. (2013). Determinación de coliformes totales y E. coli en muestras de lechuga expandidas en cuatro mercados de la ciudad de Cuenca. *El Escorial*, 608.
- Vilte, J., Alejandra, A., Oropeza, D. De, Rosario, M., Mariela, V. M., & Noelia, R. V. (2017). ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES BENÉFICAS EN LA CEBOLLA ( *Allium Cepa* L .) EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA STUDY OF THE

BENEFICENT PROPERTIES IN THE ONION ( *Allium cepa* L .) DEPARTMENT  
OF TARIJA. *Ventana Científica*, 8, 7–12.

## 9. Anexos



Figura 2. Pasillos amplios y poco manchado de suciedad (Mercado Las Esclusas) Cumbe, 2021



Figura 3. Exendedores usando la vestimenta impuestos en los mercados municipales Cumbe, 2021



Figura 4. Pasillos con suciedad (Mercado Las Esclusas)  
Cumbe, 2021



Figura 5. Servicios higiénicos hecho de material inoxidable (Mercado Las Esclusas)  
Cumbe, 2021



Figura 6. Lugar almacenamiento de desechos sólidos (Mercado Las Esclusas)  
Cumbe, 2021



Figura 7. Bolsa de agua tirada en el pasillo exterior (mercado Caraguay)  
Cumbe, 2021



Figura 8. Estanterías organizado para cada producto de expendio (mercado Caraguay)  
Cumbe, 2021



Figura 9. Expendedora utilizando overol (mercado Caraguay)  
Cumbe, 2021



Figura 10. Pasillos sucios (mercado Caraguay)  
Cumbe, 2021



Figura 11. Servicios higiénicos limpios y fabricado de material inoxidable  
Cumbe, 2021



Figura 12. Actividad pesquera (mercado Caraguay)  
Cumbe, 2021



Figura 13. Pasillos amplios donde sí se puede circular las personas y ordenados los productos (mercado Guasmos)  
Cumbe, 2021



Figura 14. Servicios higiénicos de material porcelana  
Cumbe, 2021



Figura 15. Muestras preparadas en un cooler listas para los análisis microbiológicos  
Cumbe, 2021



## Identificación de la muestra / Muestra

Nombre:	Formación: arena - arena / Categoría: BT	Código muestra:	20110006-MS01
Marca comercial:	NS	Lote:	NS
Normativa de Referencia:	NTS 16 - 2009A/2009B-V.01 (1) / Pruebas y métodos físicos (en ningún momento)	Fecha elaboración:	NS
Origen:	Punta Arenas	Fecha recepción:	NS
Conservación de la muestra:	Ámbito Físico y Químico - Zona Cloruro (1)	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	NS
Contenido agua de hielo:	NS		
Presentaciones:	NS		
Condi. ambientales del ensayo:	Temperatura (23.8 °C y 23.9 °C) y Humedad Relativa 59% y 59%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Regulativa	Microbiológica
Bacterias coliformes	UFC/g	<10	en NS	4040 (1a) 001 147

## Identificación de la muestra / Muestra

Nombre:	Formación: arena - arena / Categoría: BT	Código muestra:	20110006-MS02
Marca comercial:	NS	Lote:	NS
Normativa de Referencia:	NTS 16 - 2009A/2009B-V.01 (1) / Pruebas y métodos físicos (en ningún momento)	Fecha elaboración:	NS
Origen:	Punta Arenas	Fecha recepción:	NS
Conservación de la muestra:	Ámbito Físico y Químico - Zona Cloruro (1)	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	NS
Contenido agua de hielo:	NS		
Presentaciones:	NS		
Condi. ambientales del ensayo:	Temperatura (23.8 °C y 23.9 °C) y Humedad Relativa 59% y 59%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Regulativa	Microbiológica
Bacterias coliformes	UFC/g	<10	en NS	4040 (1a) 001 147

## Identificación de la muestra / Muestra

Nombre:	Formación: arena - arena / Categoría: BT	Código muestra:	20110006-MS03
Marca comercial:	NS	Lote:	NS
Normativa de Referencia:	NTS 16 - 2009A/2009B-V.01 (1) / Pruebas y métodos físicos (en ningún momento)	Fecha elaboración:	NS
Origen:	Punta Arenas	Fecha recepción:	NS
Conservación de la muestra:	Ámbito Físico y Químico - Zona Cloruro (1)	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	NS
Contenido agua de hielo:	NS		
Presentaciones:	NS		
Condi. ambientales del ensayo:	Temperatura (23.8 °C y 23.9 °C) y Humedad Relativa 59% y 59%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Regulativa	Microbiológica
Bacterias coliformes	UFC/g	<10	en NS	4040 (1a) 001 147

## Identificación de la muestra / etiqueta

<b>Muestra</b>	Polifosfo: amoní - calcio / Categoría 011	<b>Código muestra</b>	01-1100010000
<b>Masa comercial</b>	50g	<b>Lote</b>	50g
<b>Normativa de Referencia</b>	NTS 01 - IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO y Normas y Especificaciones técnicas para sólidos inorgánicos.	<b>Fecha elaboración</b>	5/4
<b>Origen</b>	Fuente propia	<b>Fecha explotación</b>	5/4
<b>Descripción de la muestra</b>	Amoníaco Fosfor y Calcio - (Sosa) (Código 01)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Visto por:</b>	5/4
<b>Contenido sobre declaración</b>	5/4		
<b>Preparación</b>	5/4		
<b>Condiciones ambientales del ensayo</b>	Temperatura (20 ± 0,5 °C ± 0,5 °C) y Humedad Relativa (50% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Método	Resultado	Requisitos	Observaciones
Polifosfo: amoní	IPCg	0/0	0 - 10%	ANEXO 21 del 001 de 11

## Identificación de la muestra / etiqueta

<b>Muestra</b>	Polifosfo: amoní - calcio / Categoría 011	<b>Código muestra</b>	01-1100010000
<b>Masa comercial</b>	50g	<b>Lote</b>	50g
<b>Normativa de Referencia</b>	NTS 01 - IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO y Normas y Especificaciones técnicas para sólidos inorgánicos.	<b>Fecha elaboración</b>	5/4
<b>Origen</b>	Fuente propia	<b>Fecha explotación</b>	5/4
<b>Descripción de la muestra</b>	Amoníaco Fosfor y Calcio - (Sosa) (Código 01)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Visto por:</b>	5/4
<b>Contenido sobre declaración</b>	5/4		
<b>Preparación</b>	5/4		
<b>Condiciones ambientales del ensayo</b>	Temperatura (20 ± 0,5 °C ± 0,5 °C) y Humedad Relativa (50% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Método	Resultado	Requisitos	Observaciones
Polifosfo: amoní	IPCg	0/0	0 - 10%	ANEXO 21 del 001 de 11

## Identificación de la muestra / etiqueta

<b>Muestra</b>	Polifosfo: amoní - calcio / Categoría 011	<b>Código muestra</b>	01-1100010000
<b>Masa comercial</b>	50g	<b>Lote</b>	50g
<b>Normativa de Referencia</b>	NTS 01 - IDENTIFICACIÓN Y ETIQUETADO y Normas y Especificaciones técnicas para sólidos inorgánicos.	<b>Fecha elaboración</b>	5/4
<b>Origen</b>	Fuente propia	<b>Fecha explotación</b>	5/4
<b>Descripción de la muestra</b>	Amoníaco Fosfor y Calcio - (Sosa) (Código 01)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Visto por:</b>	5/4
<b>Contenido sobre declaración</b>	5/4		
<b>Preparación</b>	5/4		
<b>Condiciones ambientales del ensayo</b>	Temperatura (20 ± 0,5 °C ± 0,5 °C) y Humedad Relativa (50% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Método	Resultado	Requisitos	Observaciones
Polifosfo: amoní	IPCg	0/0	0 - 10%	ANEXO 21 del 001 de 11

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Metileno azul - control / Código 404	Código muestra	20-1-0000-0007
Modo comercial	NS	Lote	NS
Normativa de Referencia	DT 9 (1984) / OMSA (2004) n.º 21 (10) / Fitos y derivados fitosos con origen sintético	Fecha elaboración	NS
Origen	Fuente control	Fecha expiración	NS
Concentración de la muestra	Reserva Fitos y Der. - Data (Reserva 1)	Fecha recepción	17/1/2020
Fecha análisis	17/1/2020	Válid. del	NS
Contenido agua destilado	NS		
Preparaciones	NS		
Condi. ambientales de ensayo	Temperatura (20,0 °C ± 2,0 °C) y humedad relativa (55% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisitos	Observación
Contenido en *	UFC/g	< 10	NS (10 <sup>2</sup> )	NS (10 <sup>2</sup> / 10 <sup>1</sup> / 10 <sup>0</sup> )

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Metileno azul - control / Código 404	Código muestra	20-1-0000-0007
Modo comercial	NS	Lote	NS
Normativa de Referencia	DT 9 (1984) / OMSA (2004) n.º 21 (10) / Fitos y derivados fitosos con origen sintético	Fecha elaboración	NS
Origen	Fuente control	Fecha expiración	NS
Concentración de la muestra	Reserva Fitos y Der. - Data (Reserva 1)	Fecha recepción	17/1/2020
Fecha análisis	17/1/2020	Válid. del	NS
Contenido agua destilado	NS		
Preparaciones	NS		
Condi. ambientales de ensayo	Temperatura (20,0 °C ± 2,0 °C) y humedad relativa (55% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisitos	Observación
Contenido en *	UFC/g	< 10	NS (10 <sup>2</sup> )	NS (10 <sup>2</sup> / 10 <sup>1</sup> / 10 <sup>0</sup> )

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Metileno azul - control / Código 404	Código muestra	20-1-0000-0008
Modo comercial	NS	Lote	NS
Normativa de Referencia	DT 9 (1984) / OMSA (2004) n.º 21 (10) / Fitos y derivados fitosos con origen sintético	Fecha elaboración	NS
Origen	Fuente control	Fecha expiración	NS
Concentración de la muestra	Reserva Fitos y Der. - Data (Reserva 1)	Fecha recepción	17/1/2020
Fecha análisis	17/1/2020	Válid. del	NS
Contenido agua destilado	NS		
Preparaciones	NS		
Condi. ambientales de ensayo	Temperatura (20,0 °C ± 2,0 °C) y humedad relativa (55% ± 10%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisitos	Observación
Contenido en *	UFC/g	< 10	NS (10 <sup>2</sup> )	NS (10 <sup>2</sup> / 10 <sup>1</sup> / 10 <sup>0</sup> )

## Identificación de la muestra (siguiente)

Nombre:	Provincia: Paraná / Ciudad: Córdoba 444	Código muestra:	2011000044470
Marca comercial:	NO	Lot:	NO
Normativa de Referencia:	NT 94 - ESTABILIZADORES DE PLÁSTICO Y MATERIAS PLÁSTICAS (con según tratamiento)	Fecha adopción:	NO
Envase:	Plástico rígido	Fecha expiración:	NO
Concentración de la muestra:	Acuerdo Físico y Químico (Código 44)	Fecha recepción:	11/11/2009
Fecha análisis:	11/11/2009	Válid. del:	NO
Contenido neto declarado:	NO		
Presentaciones:	NO		
Condi. ambientales del análisis:	Temperatura (20 °C y 25 °C) y humedad relativa (70% y 75%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Estabilidad del 1	UFC/g	<10	de 10 <sup>5</sup>	AFAC 23 de 2011 14.1

## Identificación de la muestra (siguiente)

Nombre:	Provincia: Paraná / Ciudad: Córdoba 444	Código muestra:	2011000044471
Marca comercial:	NO	Lot:	NO
Normativa de Referencia:	NT 94 - ESTABILIZADORES DE PLÁSTICO Y MATERIAS PLÁSTICAS (con según tratamiento)	Fecha adopción:	NO
Envase:	Plástico rígido	Fecha expiración:	NO
Concentración de la muestra:	Acuerdo Físico y Químico (Código 44)	Fecha recepción:	11/11/2009
Fecha análisis:	11/11/2009	Válid. del:	NO
Contenido neto declarado:	NO		
Presentaciones:	NO		
Condi. ambientales del análisis:	Temperatura (20 °C, 25 °C) y humedad relativa (70% y 75%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Estabilidad del 1	UFC/g	<10	de 10 <sup>5</sup>	AFAC 23 de 2011 14.1

## Identificación de la muestra (siguiente)

Nombre:	Provincia: Paraná / Ciudad: Córdoba 444	Código muestra:	2011000044472
Marca comercial:	NO	Lot:	NO
Normativa de Referencia:	NT 94 - ESTABILIZADORES DE PLÁSTICO Y MATERIAS PLÁSTICAS (con según tratamiento)	Fecha adopción:	NO
Envase:	Plástico rígido	Fecha expiración:	NO
Concentración de la muestra:	Acuerdo Físico y Químico (Código 44)	Fecha recepción:	11/11/2009
Fecha análisis:	11/11/2009	Válid. del:	NO
Contenido neto declarado:	NO		
Presentaciones:	NO		
Condi. ambientales del análisis:	Temperatura (20 °C y 25 °C) y humedad relativa (70% y 75%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Estabilidad del 1	UFC/g	<10	de 10 <sup>5</sup>	AFAC 23 de 2011 14.1

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Medallas bronce - estado / Ecuador 200	Código muestra:	00-110000-000-01
Materia(s) original(es):	Br	Lot:	Br
Normativa de Referencia:	NTP 96 - 2008/01/0004-V-01 (Br) / Pruebas y métodos físicos con sujeto inanimado	Fecha elaboración:	Br
Origen:	País: Ecuador	Fecha expiración:	Br
Caracterización de la muestra:	Medallas bronce y oro - Zona climática II	Fecha recepción:	07/11/2020
Fecha análisis:	07/11/2020	Vista otro:	Br
Condiciones para el análisis:	Br		
Preparaciones:	Br		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura 23.0 °C a 23.0 °C y humedad relativa 55% a 55%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Coliformos totales	UFC/g	< 10	Br 10 <sup>2</sup>	02/02/2018/001-147

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Medallas bronce - estado / Ecuador 200	Código muestra:	00-110000-000-01
Materia(s) original(es):	Br	Lot:	Br
Normativa de Referencia:	NTP 96 - 2008/01/0004-V-01 (Br) / Pruebas y métodos físicos con sujeto inanimado	Fecha elaboración:	Br
Origen:	País: Ecuador	Fecha expiración:	Br
Caracterización de la muestra:	Medallas bronce y oro - Zona climática II	Fecha recepción:	07/11/2020
Fecha análisis:	07/11/2020	Vista otro:	Br
Condiciones para el análisis:	Br		
Preparaciones:	Br		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura 23.0 °C a 23.0 °C y humedad relativa 55% a 55%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Coliformos totales	UFC/g	< 10	Br 10 <sup>2</sup>	02/02/2018/001-147

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre:	Medallas bronce - estado / Ecuador 200	Código muestra:	00-110000-000-01
Materia(s) original(es):	Br	Lot:	Br
Normativa de Referencia:	NTP 96 - 2008/01/0004-V-01 (Br) / Pruebas y métodos físicos con sujeto inanimado	Fecha elaboración:	Br
Origen:	País: Ecuador	Fecha expiración:	Br
Caracterización de la muestra:	Medallas bronce y oro - Zona climática II	Fecha recepción:	07/11/2020
Fecha análisis:	07/11/2020	Vista otro:	Br
Condiciones para el análisis:	Br		
Preparaciones:	Br		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura 23.0 °C a 23.0 °C y humedad relativa 55% a 55%		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requerido	Observación
Coliformos totales	UFC/g	< 10	Br 10 <sup>2</sup>	02/02/2018/001-147

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre	Templeton, James - Unidad / Número 000	Código muestra	201100000001
Marca comercial	N/A	Lote	N/A
Número de Referencia	MTS 01 - IDENTIFICACION DE UNIDAD / Frasco y contenido fresco por según laboratorio	Fecha extracción	N/A
Envase	Frasco vidrio	Fecha expiración	N/A
Comentarios de la muestra	Alimento Fresco y seco - Jugo Cereales 01	Fecha recepción	17/11/2020
Fecha análisis	17/11/2020	Vida útil	N/A
Condición para declarar	N/A		
Presentación	N/A		
Cond. ambientales del envase	Temperatura 22.0 °C a 2.0 °C y Humedad Relativa 50% a 10%		

## Análisis Microbiológico

Muestra recibida	Unidad	Resultado	Requisito	Muestra Ref.
Contenido jar	100g	< 10	10 <sup>6</sup> UFC	ALAC 2019 001 14 1

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre	Templeton, James - Unidad / Número 000	Código muestra	201100000001
Marca comercial	N/A	Lote	N/A
Número de Referencia	MTS 01 - IDENTIFICACION DE UNIDAD / Frasco y contenido fresco por según laboratorio	Fecha extracción	N/A
Envase	Frasco vidrio	Fecha expiración	N/A
Comentarios de la muestra	Alimento Fresco y seco - Jugo Cereales 01	Fecha recepción	17/11/2020
Fecha análisis	17/11/2020	Vida útil	N/A
Condición para declarar	N/A		
Presentación	N/A		
Cond. ambientales del envase	Temperatura 22.0 °C a 2.0 °C y Humedad Relativa 50% a 10%		

## Análisis Microbiológico

Muestra recibida	Unidad	Resultado	Requisito	Muestra Ref.
Contenido jar	100g	< 10	10 <sup>6</sup> UFC	ALAC 2019 001 14 1

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre	Templeton, James - Unidad / Número 100	Código muestra	201100000001
Marca comercial	N/A	Lote	N/A
Número de Referencia	MTS 01 - IDENTIFICACION DE UNIDAD / Frasco y contenido fresco por según laboratorio	Fecha extracción	N/A
Envase	Frasco vidrio	Fecha expiración	N/A
Comentarios de la muestra	Alimento Fresco y seco - Jugo Cereales 01	Fecha recepción	17/11/2020
Fecha análisis	17/11/2020	Vida útil	N/A
Condición para declarar	N/A		
Presentación	N/A		
Cond. ambientales del envase	Temperatura 22.0 °C a 2.0 °C y Humedad Relativa 50% a 10%		

## Análisis Microbiológico

Muestra recibida	Unidad	Resultado	Requisito	Muestra Ref.
Contenido jar	100g	< 10	10 <sup>6</sup> UFC	ALAC 2019 001 14 1

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Monitoreo de agua / calidad / Colombia / 10	Código muestra	201100000000
Materia contenida	Agua	Lote	Agua
Nombre de Referencia	NTS de - MONITOREO DE CALIDAD Y OTROS / Fases y Fertilizantes (Agua) (Agua) Agua (Agua)	Fecha cobro	Agua
Origen	Fuente agua	Fecha egreso	Agua
Conservación de la muestra	Temperatura Fría y Seca - (20°C/25°C)	Fecha recepción	10/11/2010
Fecha cobro	10/11/2010	Vale por	Agua
Contenido neto declarado	Agua		
Presentaciones	Agua		
Cond. ambientales del ensayo	Temperatura (20°C a 25°C) y Humedad relativa (75% a 100%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Observación
Coliformos totales	UFC/g	<10	de 10 <sup>6</sup>	Agua (100 ml) 10"

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Monitoreo de agua / calidad / Colombia / 10	Código muestra	201100000000
Materia contenida	Agua	Lote	Agua
Nombre de Referencia	NTS de - MONITOREO DE CALIDAD Y OTROS / Fases y Fertilizantes (Agua) (Agua) Agua (Agua)	Fecha cobro	Agua
Origen	Fuente agua	Fecha egreso	Agua
Conservación de la muestra	Temperatura Fría y Seca - (20°C/25°C)	Fecha recepción	10/11/2010
Fecha cobro	10/11/2010	Vale por	Agua
Contenido neto declarado	Agua		
Presentaciones	Agua		
Cond. ambientales del ensayo	Temperatura (20°C a 25°C) y Humedad relativa (75% a 100%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Observación
Coliformos totales	UFC/g	<10	de 10 <sup>6</sup>	Agua (100 ml) 10"

## Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre	Monitoreo de agua / calidad / Colombia / 10	Código muestra	201100000000
Materia contenida	Agua	Lote	Agua
Nombre de Referencia	NTS de - MONITOREO DE CALIDAD Y OTROS / Fases y Fertilizantes (Agua) (Agua) Agua (Agua)	Fecha cobro	Agua
Origen	Fuente agua	Fecha egreso	Agua
Conservación de la muestra	Temperatura Fría y Seca - (20°C/25°C)	Fecha recepción	10/11/2010
Fecha cobro	10/11/2010	Vale por	Agua
Contenido neto declarado	Agua		
Presentaciones	Agua		
Cond. ambientales del ensayo	Temperatura (20°C a 25°C) y Humedad relativa (75% a 100%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Observación
Coliformos totales	UFC/g	<10	de 10 <sup>6</sup>	Agua (100 ml) 10"

## Identificación de la muestra / muestra

<b>Muestra</b>	Anticuerpo humano - IgG1 / Control 100	<b>Código muestra</b>	001100000-0000
<b>Mémo comercial</b>	N/A	<b>Lote</b>	000
<b>Normativa de Referencia</b>	EN 15181 - IMMUNOCHEMIA - 01: 011 - Pruebas y métodos basados en antígenos recombinados	<b>Fecha establecida</b>	000
<b>Estado</b>	Prueba control	<b>Fecha expiración</b>	000
<b>Concentración de la muestra</b>	Anticuerpo humano y IgG1 - Dosis (Control 1)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Hora del</b>	000
<b>Contenido vaso desechable</b>	No		
<b>Preparaciones</b>	No		
<b>Condi. ambientales del análisis</b>	Temperatura: 22.0 °C a 23.0 °C y Humedad Relativa: 50% a 100%		

## Análisis Microbiológico

<b>Análisis realizado</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisito</b>	<b>Observación</b>
Contaminación coliformes	UFC/g	< 10	≤ 10 <sup>2</sup>	000002100000000000000000

## Identificación de la muestra / muestra

<b>Muestra</b>	Anticuerpo humano - IgG1 / Control 100	<b>Código muestra</b>	001100000-0000
<b>Mémo comercial</b>	N/A	<b>Lote</b>	000
<b>Normativa de Referencia</b>	EN 15181 - IMMUNOCHEMIA - 01: 011 - Pruebas y métodos basados en antígenos recombinados	<b>Fecha establecida</b>	000
<b>Estado</b>	Prueba control	<b>Fecha expiración</b>	000
<b>Concentración de la muestra</b>	Anticuerpo humano y IgG1 - Dosis (Control 1)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Hora del</b>	000
<b>Contenido vaso desechable</b>	No		
<b>Preparaciones</b>	No		
<b>Condi. ambientales del análisis</b>	Temperatura: 22.0 °C a 23.0 °C y Humedad Relativa: 50% a 100%		

## Análisis Microbiológico

<b>Análisis realizado</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisito</b>	<b>Observación</b>
Contaminación coliformes	UFC/g	< 10	≤ 10 <sup>2</sup>	000002100000000000000000

## Identificación de la muestra / muestra

<b>Muestra</b>	Anticuerpo humano - IgG1 / Control 100	<b>Código muestra</b>	001100000-0000
<b>Mémo comercial</b>	N/A	<b>Lote</b>	000
<b>Normativa de Referencia</b>	EN 15181 - IMMUNOCHEMIA - 01: 011 - Pruebas y métodos basados en antígenos recombinados	<b>Fecha establecida</b>	000
<b>Estado</b>	Prueba control	<b>Fecha expiración</b>	000
<b>Concentración de la muestra</b>	Anticuerpo humano y IgG1 - Dosis (Control 1)	<b>Fecha recepción</b>	11/11/2020
<b>Fecha análisis</b>	11/11/2020	<b>Hora del</b>	000
<b>Contenido vaso desechable</b>	No		
<b>Preparaciones</b>	No		
<b>Condi. ambientales del análisis</b>	Temperatura: 22.0 °C a 23.0 °C y Humedad Relativa: 50% a 100%		

## Análisis Microbiológico

<b>Análisis realizado</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b>	<b>Requisito</b>	<b>Observación</b>
Contaminación coliformes	UFC/g	< 10	≤ 10 <sup>2</sup>	000002100000000000000000

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre:	Alimentos: Salsas - salsas / Salsas (2)	Código muestra:	201100000002
Marca comercial:	N/A	Lot#:	N/A
Normativa de Referencia:	NFPA - Identificación y el uso / Pruebas y métodos físicos (en según instrumento)	Fecha caducidad:	N/A
Origen:	Fuente: agua	Fecha expiración:	N/A
Concentración de la muestra:	Alimento Fresa y Lima - Dos Cánticos II	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura (21.0 °C a 23.0 °C) y Humedad Relativa (50% a 70%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Método/Ref.
Escherichia coli*	UFC/g	<10	≤ 10 <sup>6</sup>	AOAC 214.99 (1)

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre:	Alimentos: Salsas - salsas / Salsas (2)	Código muestra:	201100000002
Marca comercial:	N/A	Lot#:	N/A
Normativa de Referencia:	NFPA - Identificación y el uso / Pruebas y métodos físicos (en según instrumento)	Fecha caducidad:	N/A
Origen:	Fuente: agua	Fecha expiración:	N/A
Concentración de la muestra:	Alimento Fresa y Lima - Dos Cánticos II	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura (21.0 °C a 23.0 °C) y Humedad Relativa (50% a 70%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Método/Ref.
Escherichia coli*	UFC/g	<10	≤ 10 <sup>6</sup>	AOAC 214.99 (1) BIOB-P000-100001.001*

## Identificación de la muestra / muestra

Nombre:	Alimentos: Salsas - salsas / Salsas (2)	Código muestra:	201100000002
Marca comercial:	N/A	Lot#:	N/A
Normativa de Referencia:	NFPA - Identificación y el uso / Pruebas y métodos físicos (en según instrumento)	Fecha caducidad:	N/A
Origen:	Fuente: agua	Fecha expiración:	N/A
Concentración de la muestra:	Alimento Fresa y Lima - Dos Cánticos II	Fecha recepción:	17/11/2020
Fecha análisis:	17/11/2020	Vida útil:	N/A
Contenido neto declarado:	N/A		
Presentaciones:	N/A		
Cond. ambientales del ensayo:	Temperatura (21.0 °C a 23.0 °C) y Humedad Relativa (50% a 70%)		

## Análisis Microbiológico

Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Método/Ref.
Escherichia coli*	UFC/g	<10	≤ 10 <sup>6</sup>	AOAC 214.99 (1)

Identificación de la muestra / lote			
Nombre:	Tomates (fruta) - cebollas (hortaliza) [1]	Código muestra:	01-17000-0000
Marca comercial:	NA	Lote:	NA
Normativa de Referencia:	NTD de HORTALIZAS Y FRUTOS Y Frutas y hortalizas frescas con ningún tratamiento	Fecha elaboración:	NA
Marca:	Frutas y verduras	Fecha recepción:	NA
Compartimento de la muestra:	Alimento fresco y seco - Zona (Climática) [1]	Fecha consumo:	17/10/2021
Fecha análisis:	17/10/2021	Vida útil:	NA
Condiciones de almacenamiento:	NA		
Presentación:	NA		
Cond. ambientales del proceso:	Temperatura: 22.8 °C ± 2.0 °C y Humedad Relativa: 67% ± 10%		

Análisis Microbiológico				
Ensayo realizado	Unidad	Resultado	Requisito	Observación
Escherichia coli*	UFC/g	<10	≤ 10 <sup>5</sup>	NSM 210-001-14 NSM 4-1008-1100-1-0-01

Figura 16. Resultado de análisis de *E. coli* de los tomates y cebollas en los tres mercados  
Cumbe, 2021

## 9.2 Anexo 2 Norma Peruana NTS N-MINSA/DIGESA-V.01 XIV.1.1.

14. FRUTAS, HORTALIZAS, FRUTOS SECOS Y SIMILARES.						
14.1 Frutas y hortalizas frescas. (sin ningún tratamiento)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.	
					m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>

Figura 177 Art. 14 requisitos mínimos y máximos de Frutas, Hortalizas, Frutos secos y similares  
Cumbe, 2021