

CAPITULO I
MARCO TEORICO

1.1 GENERALIDADES

En el mundo actual, y como consecuencia de varios fenómenos como la concentración urbana, el aumento de la población mundial, y el simultáneo incremento en la demanda hicieron que se aplicaran nuevas tecnologías adecuadas para lograr una elaboración a gran escala, el consumidor obtiene cada vez en menor proporción su alimento directamente de las fuentes naturales (granjas, huertas, mar, etc.). En la mayoría de los casos el alimento llega hasta el consumidor luego de haber recorrido una serie de modificaciones y transformaciones. En todos los aspectos de la cadena alimenticia - producción, preparación, venta y consumo se debe aplicar el concepto de inocuidad de alimentos que constituye un factor clave para garantizar la salud de la población.

En Bolivia, se establecen las competencias de las instituciones que tienen tuición en la fiscalización del control de la inocuidad alimentaria de toda la cadena, así como los mecanismos de coordinación entre las instituciones tanto públicas como privadas que tienen implicancia en el tema. Se entiende que para el aseguramiento de la Inocuidad de los alimentos interviene, el control sanitario oficial cumpliendo las obligaciones del estado en este aspecto a través de la implantación de sistemas, generación de normas, ejerciendo la fiscalización y la puesta en marcha de programas, el sector productivo como responsable de elaborar alimentos cumpliendo con las normas sanitarias en vigencia y los consumidores que exigen la calidad sanitaria.

Estos organismos de control e inspección sanitaria, son el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG, como estructura operativa del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente, así también del Servicio Departamental de salud – SEDES, dependientes del Viceministro de Salud y las unidades sanitarias presentes dentro de cada gobierno departamental y/o municipal, los mismos que recurren a laboratorios, para el análisis del producto, obteniendo la información necesaria sobre sus características fisicoquímicas, microbiológicas, para ejecutar las acciones pertinentes según sean las circunstancias.

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (Senasag), dentro de PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE LA INOCUIDAD EN LA CARNE BOVINA (PAI-Carne), desarrollo de sus actividades, con el fin de Garantizar la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario y realizar la certificación de la inocuidad crea el PROGRAMA NACIONAL DE INOCUIDAD ALIMENTARIA – PROINAL como base para el desarrollo de sus actividades. (SENASAG, 2012)

Entre los componentes del PROINAL está la realización de actividades de inspección y control de industrias procesadoras e importadoras de alimentos y bebidas destinados al consumo humano. Una de las metas, es lograr que las labores de inspección tiendan a promover en las empresas la implementación progresiva de sistemas de aseguramiento de la inocuidad como mecanismos eficientes de autocontrol.

El Fortalecimiento a la Unidad Nacional de Inocuidad Alimentaria, Autoridad Competente en materia de aplicación de medidas orientadas a garantizar la calidad y la inocuidad alimentaria en empresas del rubro alimenticio con énfasis en cárnicos y derivados, ha implicado la implementación del Programa de Aseguramiento a la Inocuidad en la carne (PAI-CARNICOS, PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE INOCUIDAD EN CARNICOS), promoviendo la implementación de sistemas de aseguramiento de la inocuidad de la carne desde la producción primaria (Fincas Ganaderas), transporte, la transformación (mataderos) y comercialización de la carne; para ello, en la producción primaria es de particular importancia la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias BPP, en etapas posteriores tenemos las herramientas de aseguramiento de la Inocuidad como las BPM, trazabilidad, entre otras. (SENASAG, 2012)

Así también mencionar programas, tales como:

- a) Programa Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa (PRONEFA)
- b) Programa nacional de sanidad avícola (PRONESA)

Dentro de las normativas utilizadas por el personal de SENASAG, para cumplir con lo mencionado, están las siguientes:

- a) Resolución Administrativa N° 172/2007

Manual de inspección y Control y Manual del inspector (Ver anexo 12)

Los aspectos de inspección y control de empresas del rubro alimenticio, de acuerdo a los principios de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) y los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanidad (POES), brindando la guía necesaria al inspector para el desarrollo y ejecución de los Planes Anuales de Inspección y Control.

Este Manual está estructurado de acuerdo a las etapas relacionadas con la inspección:

1. Etapa previa a la inspección

- a) Planificación de la Inspección
- b) En cuanto a la empresa
- c) En cuanto a regulaciones
- d) Materiales y Equipo de Inspección
- e) Designación de Inspectores
- f) Designación de Inspectores
- g) Atribuciones Del Inspector

2. Desarrollo de la inspección, incluye tres sub-etapas:

Pre-inspección

- a) Presentación y reunión introductoria
- b) Organización de la inspección
- c) Desarrollo de la inspección propiamente dicha
- d) Vestimenta y accesorios de ayuda a la inspección
- e) Consideraciones generales de inspección
- f) Cierre de la inspección
- g) Coordinación del equipo de inspección

- h) Llenado del Formulario de Conformidad Con la Inspección
- i) Preparación y emisión del informe técnico

3. Etapa post- inspección

(SENASAG, 2007)

- b) Resolución administrativa n°. 019/2003

Requisitos sanitarios de elaboración, almacenamiento, transporte y fraccionamiento de alimentos y bebidas de consumo humano.

Las mismas que establecen:

Las normas generales de higiene, así como las condiciones y requisitos sanitarios a los que deberán sujetarse la Elaboración, el almacenamiento, el fraccionamiento y el transporte de productos alimenticios, que involucra los siguientes capítulos. (SENASAG, 2003)

- a) De la ubicación y alrededores
- b) De la estructura física e instalaciones
- c) De la distribución de ambientes y ubicación de equipos
- d) Del abastecimiento de agua, disposición de aguas servidas y recolección de residuos sólidos
- e) De los aspectos operativos
- f) De la higiene del personal, limpieza y desinfección de las instalaciones
- g) De las materias primas, aditivos alimentarios y envases.
- h) Del Fraccionamiento y envasado
- i) Del Almacenamiento.
- j) Del transporte

Según entrevista con Ing. Fátima Pacheco, Jefe de SENASAG, menciona las acciones, intervenciones en conjunto con la policía nacional, aduana nacional, para mitigar el contrabando en las diferentes fronteras que presenta el Dpto. de Tarija, las cuales están vinculadas con importación de: productos cárnicos (embutidos), frutas, entre otras,

Así también deficiencias que disminuyen la efectividad de sus programas, actividades, entre las cuales destaca:

- a) Poca interacción con tareas de investigación aplicada con universidades o centros de estudio.
- b) Falta de personal
- c) No se cuenta con un programa de capacitación continua integral a un plan nacional que tenga recursos específicos destinados.
- d) Carencia de una política efectiva, para contar con canales adecuados de comunicación y difusión.
- e) Carencia de equipamiento para actividades de muestreo e inspección.
- f) Asignación adecuada de recursos económicos que afecta a todas las actividades, programas que se manejan en la operativa de la institución.

Es importante mencionar el desarrollo industrial en el rubro cárnico, en la ciudad de Tarija, con la incorporación de nuevas procesadoras en la región, como también de otras ciudades e importaciones, generando nuevos productos, fuentes de empleo, nuevas tecnologías en los procesos de manufactura, que deben llevar a la tendencia de mejora de los procesos. Ver cuadro I-1:

Cuadro I-1: Empresas autorizadas para el expendio de salchichas en Tarija por gestión.

Empresas autorizadas por Gestión.						
No.	2008	2012	2013	2014	2015	2018
1	Stege	Stege	Maxi	Torito	Toboldi,	Osfim
2	Torito	Torito	Dillman	Stege	UAJMS	Sofía
3	Bandy	Fridosa	Stege	San Juan	El Rey	Stege
4	UAJMS	Osfim	Fridosa	Glu Glu	Bandy	Conzelman
5	Gordo de Oro	Maxi	Saavembuts	Sofía	Fridosa	Bandy
6	Dillman.	Saavembuts	Torito	Fridosa	Stege	Ham Ham
7	Sofía	UAJMS	Osfim	Bandy	Torito,	Torito
8	Osfim	Bandy	Gordo de Oro	UAJMS	Sofía	UAJMS
9		Gordo de Oro	Bandy	Ocin	Betsel	Hesse
10		Dillman.	ReaL		San Juan	Zav
11			Sofía			San Juan
12			UAJMS			El Rey

Fuente: Elaboración propia

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria – SENASAG, en el departamento de Tarija, proporcionó los parámetros que son de interés sanitario, tanto fisicoquímicos y microbiológicos, que serán analizados en la evaluación de la calidad sanitaria de las salchichas, tipo Viena, las cuales son:

- Nitritos.
- Nitrógeno Básico Volátil Total (NBVT).
- Coliformes Totales.
- E. Coli

Según el Codex Alimentario presenta los siguientes valores para el contenido de nitritos en producto cárnicos: de 20 a 125 mg/kg de alimento (según el alimento). (FAO/OMS, 2016).

1.2 DEFINICIONES

1.2.1 CALIDAD SANITARIA

Se refiere a la ausencia, presencia o nivel en que los agentes químicos o biológicos se presentan en un material (individuo o conjunto de individuos) en relación a los niveles de tolerancia establecidos. (MERCOSUR, 2008).

1.2.2 CALIDAD DE PRODUCTO.

Se puede definir como el cumplimiento de un conjunto de requisitos que permiten la idoneidad para su uso. Esos requisitos corresponden a un grupo de especificaciones ya establecidas y se relacionan directamente con las diferentes propiedades de cada producto en particular, las cuales pueden ser cuantificadas. (Fernández M., Castillo H., Fernández F., Saltijeral, J., González J., 2006)

1.2.3 INOCUIDAD.

De acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentario, la inocuidad es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine. Los alimentos son la fuente principal de exposición a agentes patógenos, tanto químicos como biológicos (virus, parásitos y bacterias), a los cuales nadie es inmune, ni en los países en desarrollo ni en los desarrollados. Cuando son contaminados en niveles inadmisibles de agentes patógenos y contaminantes químicos, o con otras características peligrosas, conllevan riesgos sustanciales para la salud de los consumidores, y representan grandes cargas económicas para las diversas comunidades y naciones. - un alimento se considera contaminado cuando contiene: agentes vivos (virus o parásitos riesgosos para la salud); sustancias químicas tóxicas u orgánicas extrañas a su composición normal y componentes naturales tóxicos en concentración mayor a las permitidas. (OPS/OMS, 2002)

1.2.4 PRODUCTO CARNICO.

Los productos cárnicos, son aquellos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas, tal como picado o trituración, adición de condimentos, modificación del color, o tratamiento térmico. Entre las cuales se encuentran las salchichas tipo Viena, que son productos alimenticios elaborados básicamente en su composición con carne de res y cerdo; mezclados con grasa de cerdo y emulsificados, sometidos a curación pudiendo ser ahumados o no, sometidos a cocción y enfriamiento, empacados en material adecuado para su distribución y conservación en refrigeración. (IBNORCA, 1997).

1.2.5 ADITIVO ALIMENTARIO

Se define como: Sustancia orgánica o inorgánica natural o sintética que generalmente se adiciona en la elaboración de alimentos para mantener o mejorar algunas de sus características; por las funciones que cumple al formar parte de la composición del producto cárnico, como ser de antioxidante, conservantes. (IBNORCA, 1997).

1.2.6 VALOR MAXIMO ACEPTABLE

El Instituto Boliviano de Normalización y calidad “IBNORCA”, indica según norma los niveles permitidos para cada parámetro en productos cárnicos, excepto para nitrógeno básico volátil total, los cuales son:

- El límite máximo de nitritos permitidos en los productos cárnicos, es de 125 ppm (mg aditivo/kg de alimento), indicada mediante la Norma boliviana “*Carnes Luncheon Requisitos*” NB 767-97. Anexo 1
- El límite máximo de Coliformes totales presente en los productos cárnicos, es de 100 NMP/g, indicada mediante la Norma Boliviana “*Carnes rojas y productos derivados- Requisitos microbiológicos*” NB 762-97. Anexo 2

- El límite máximo de E. Coli presente en los productos cárnicos, es de 0 NMP/g, indicada mediante la Norma Boliviana “*Carnes rojas y productos derivados- Requisitos microbiológicos*” NB 762-97.
- El límite máximo de nitrógeno básico volátil total expresado en mg N/100g, en los productos cárnicos, es de 30 mg N/100g, indicada en el libro de Egan H., Kirk R. y Sawyer R., “*Análisis Químico de Alimentos de Pearson*”, pág. 561; este valor también es adoptado por el Código Alimentario Argentino.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS.

1.3.1 PARAMETROS FISICOQUIMICOS

1.3.1.1 NITRITOS

Los nitritos son sales del ácido nitroso (HNO_2). Los nitritos de los metales alcalinos son solubles en agua, los de los metales alcalino-térreos son menos solubles y el nitrito de plata es insoluble. Como en esos compuestos el nitrógeno se encuentra en el estado de oxidación +3, pueden actuar como oxidantes y reductores. Los nitritos forman parte de muchas formulaciones de sales para salar carnes, como nitrito potásico y nitrito sódico. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

El ion nitrito es altamente reactivo y un gran número de reacciones ocurren cuando se le adiciona al complejo sistema que es la carne. Se ha indicado que el nitrito en la carne se distribuye entre un 5 y 15 % comprometido con la mioglobina, del 5 al 15% enlazado a grupos sulfhidrilos, del 1 al 5% reacciona con lípidos, entre el 1 y el 5% se pierde como gas (óxidos de nitrógeno), del 1 al 10% se oxida a nitrato, entre 20 y 30% se enlaza a la fracción proteica y entre 5 y 20% permanece como nitrito residual. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

La propiedad antimicrobiana más importante del nitrito es su acción anticlostridial, particularmente contra el *Clostridium Botulinum*, el cual produce una toxina que actúa sobre la transmisión nerviosa y provoca una alta letalidad. Esta es la principal

razón por la que es difícil y hasta peligroso eliminar el empleo de nitritos en las carnes curadas. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

Independientemente de su acción antimicrobiana, el nitrito ejerce importante influencia sobre las propiedades organolépticas de las carnes curadas. En primer lugar, es el responsable del color rosado estable típico de estos productos. La reacción colorimétrica ocurre en dos etapas:

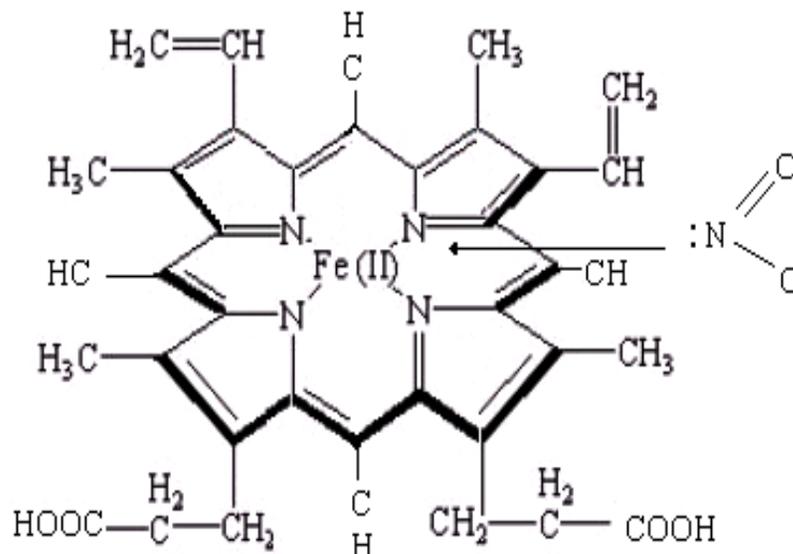
- Reducción del nitrito a óxido nítrico y del hierro en el pigmento hemo (mioglobina) al estado ferroso con la formación del compuesto óxido nítrico-mioglobina, el cual es muy inestable.
- Desnaturalización de la proteína de la mioglobina durante el tratamiento térmico con la formación de un compuesto estable, el nitroso hemocromo.

Otro beneficio del nitrito en las carnes curadas es su influencia sobre el sabor debido a los productos de sus reacciones con los componentes de la carne y su acción antioxidante que retarda la indeseable rancidez oxidativa. (García M. O., García M., Cañas R., 1994). Ver anexo 5.

De los nitratos ingeridos, una fracción es absorbida mediante transporte activo en la parte superior del intestino delgado y otra puede ser biotransformada por la microflora en el conducto gastrointestinal. Los nitritos se absorben por difusión a través de la mucosa gástrica y la pared intestinal. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

El nitrito absorbido reacciona con la hemoglobina (Hb^{2+}) para formar metahemoglobina (Hb^{3+}). La metahemoglobina (metaHb) es la hemoglobina cuyo átomo de hierro ha sido oxidado del estado ferroso al férrico, perdiendo la capacidad de fijar el oxígeno necesario para la respiración tisular. (García M. O., García M., Cañas R., 1994). Ver anexo 5

Fig. 1.1 Acción del nitrito sobre la hemoglobina. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)



Existen varios mecanismos que contrarrestan la oxidación de la hemoglobina, de ellos el más importante es el enzimático, llevado a cabo por dos enzimas: la más importante, la NADH deshidrogenada I metahemoglobina reductasa (diaforasa) o enzima de Kiese y la NADH deshidrogenada II, la cual constituye un componente de importancia secundaria; ambas enzimas requieren la formación de NADH en el ciclo glucolítico. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)



La Ingesta Diaria Aceptable (IDA) de nitratos recomendada por el Comité Conjunto de la FAO/OMS es de 0-3,7 mg/kg peso corporal, expresada como ion nitrato. Debido a que el nitrato puede convertirse en nitritos en cantidades importantes deberá tenerse en cuenta también la IDA de nitritos establecida en 0.06 mg/kg de peso corporal, expresada como ion nitrito. El empleo de nitrito como aditivo en alimentos infantiles para niños menores de tres meses no está permitido. (FAO/OMS, 2016).

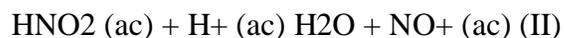
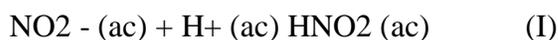
1.3.1.2 FORMACIÓN DE N- NITROSO COMPUESTOS.

Los N-nitroso compuestos se caracterizan por la presencia del grupo nitroso ($N=O$) unido al átomo de nitrógeno secundario, se dividen en nitrosaminas y nitrosamidas, se encuentran entre los tóxicos, mutágenos y cancerígenos químicos más peligrosos a los que el hombre está expuesto. Esto es debido a su capacidad mutagénica, a su elevada carcinogenicidad, que causan necrosis hepática en animales y humanos, oclusión fibrosa de las venas y hemorragia pleural y peritoneal en animales debido a las muy variadas fuentes y vías de exposición. La intoxicación crónica produce fibrosis hepática, proliferación de conductos biliares, hiperplasia hepática. La propiedad química más significativa de los compuestos de N-nitroso es la facilidad de su síntesis a partir de sus precursores, estos pueden ser agentes nitrosantes tales como los nitritos y óxidos de nitrógeno, y los nitrosables como son las aminas secundarias, terciarias y aromáticas y las amidas. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

En general, la nitrosación a partir de nitritos solo ocurre en medio ácido, lo cual tiene particular relevancia para la formación de compuestos N-nitroso en el estómago, pero se han indicado mecanismos que explican su formación en condiciones neutras e incluso alcalinas, particularmente a partir de óxido de nitrógeno. (García M. O., García M., Cañas R., 1994)

Como es de esperar, los productos curados con nitritos están entre los alimentos más susceptibles a la formación de compuestos N-nitroso. Los productos cárnicos y pesqueros contienen una gran variedad de aminas nitrosables que puede reaccionar con el nitrito adicionado, dando lugar a la formación de compuestos N-nitroso. De estos los detectados más frecuentemente son: NDMA, NPYR y N-nitrosotiazolidina (NTHZ).

Las nitrosaminas se forman a partir de la reacción entre una amina secundaria con el ion nitrosonio. En las reacciones químicas I, II y III se puede observar el proceso de formación de las N-nitrosaminas.



1.3.2. NITRÓGENO BÁSICO VOLÁTIL TOTAL.

Es un índice de frescura que tiene una relación estrecha con la evolución de la flora microbiana, no es muy sensible a los cambios de frescura en los periodos iniciales pero constituye un índice fiable para valorar si un alimento se puede consumir o no. El NBVT expresa cuantitativamente el contenido de bases volátiles de baja masa molecular y aminas procedentes de la descarboxilación microbiana de los aminoácidos y se ha considerado representativo del grado de alteración del alimento. (Márquez Y., Cabello A., Villalobos L. Guevara G., Figuera B., y Vallenilla O., 2006)

1.3.2.1 LA ALTERACION DEL ALIMENTO.

La determinación de Nitrógeno Básico Volátil Total, esta mayormente ligado al estudio en pescados y productos pesqueros, por lo que las informaciones existentes sobre este parámetro están referidas estos; pero también se puede aplicar a conservas, productos cárnicos.

Los principales cambios en los compuestos nitrogenados no proteicos son el NBVT, la reducción del óxido de trimetilamina (OTMA) a trimetilamina (TMA), la descarboxilación de histidina dando histamina y la descomposición de urea con liberación de amoníaco. (Márquez Y., Cabello A., Villalobos L. Guevara G., Figuera B., y Vallenilla O., 2006)

El alimento se descompone como resultado de la acción de bacterias y enzimas de donde resulta la formación de bases volátiles, en particular trimetilamina (TMA), dimetilamina (DMA) y amoníaco (Wong y cols., 1967). El óxido de trimetilamina se reduce durante la descomposición a TMA, en tanto que el amoníaco es el producto final de la ruptura de proteínas. Las cantidades de TMA y de nitrógeno volátil total (NVT) que existen en el pescado se usan comúnmente como índices de la descomposición del pescado. Como resultado del análisis de 262 muestra, Klein y Stoya (1979) concluyeron que no hay correlación aparente entre las características sensoriales y el contenido de TMA, pero que hay una correlación significativa entre TMA y NVT. Hiltz y cols. (1976) observaron que la producción de DMA estaba asociada con la deterioración de la calidad organoléptica que incluye la textura del pescado o alimento. La carne contiene poco óxido de trimetilamina por lo que el nitrógeno volátil corresponde principalmente al amoníaco. (Egan H., Kirk R. y Sawyer R., 1993)

1.3.3 PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS

1.3.3.1 COLIFORMES TOTALES.

Las Enterobacteriaceae lactosa-positivas (coliformes) o grupo coli-aerógenas constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37 °C. (Pascual M^a R., 1992)

Son bacilos gram-negativos, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados. Del grupo «coliformes» forman parte varios géneros:

- Escherichia.
- Enterobacter.
- Klebsiella.
- Citrobacter.

Se encuentran en el intestino del hombre y de los animales, pero también en otros ambientes: suelo, plantas, cáscaras de huevo, etc.

Algunos caracteres que hacen a las bacterias coliformes importantes en la alteración de los alimentos son : (1) su capacidad para crecer bien en numerosos substratos y para utilizar como fuente de energía un gran número de hidratos de carbono y algunos otros compuestos orgánicos, y como fuente de nitrógeno compuestos nitrogenados bastante sencillos; (2) su capacidad de síntesis de la mayoría de las vitaminas que necesitan; (3) la posibilidad de crecer bien a temperaturas comprendidas dentro de un amplio margen; (4) capacidad para producir, a partir de los azúcares, considerables cantidades de ácido y gas; (5) pueden ocasionar sabores anormales , a menudo descritos como “a suciedad” , y (6) capacidad de producción del A. aerogenes de mucosidad y viscosidad en los alimentos. (Frazier W.C., 2002)

Aunque su especificidad como indicadores no es buena, se suelen usar como índice de contaminación fecal por:

- _ Su frecuencia en heces.
- _ Su fácil detección en laboratorio.
- _ Sus características semejantes, en algún aspecto, a las de algunos miembros patógenos de la familia Enterobacteriaceae.

Se considera a los coliformes fecales como presuntos *Escherichia coli*.

Sus principales características son:

- _ Aptitud para desarrollarse entre 43,5-45,5 °C.
- _ Capacidad para crecer en presencia de sales biliares.
- _ Facultad para producir indol en agua de peptona.

En general, niveles altos de Enterobacteriaceae lactosa-positivas (coliformes) indican manipulación y elaboración deficiente de los alimentos. (Pascual M^a R., 1992)

1.3.3.2 ESCHERICHIA COLI (*E. coli*)

Escherichia coli es huésped constante del intestino del hombre y de los animales de sangre caliente. Por su especificidad, está considerado como un buen índice de contaminación fecal. Tiene el inconveniente de vivir poco tiempo en el ambiente extraenterico, por lo que su presencia en los alimentos indica contaminación reciente. (Pascual M^a R., 1992)

Escherichia coli es un bacilo Gram-negativo, puede estar aislado o en parejas y tener flagelos, se desarrolla fácilmente sobre medios con nutrientes simples. Las colonias pueden ser lisas, poco convexas, húmedas, de superficie brillante, con el borde completo o seco y áspero. Casi todas las cepas fermentan la lactosa. (NB 32005, 2002)

Existen cepas enteropatógenas para el hombre:

- Cepas enterotoxigénicas (ECET).
- Cepas enteroinvasivas (ECEI).
- Cepas enteropatógenas (ECEP).
- Cepas enterohemorrágicas (ECEH).

1.3.3.3 PATOGENIA DE LAS COLIFORMES.

Las manifestaciones clínicas de las infecciones con *E. coli* y otras bacterias entéricas dependen del sitio infectado, y por los síntomas y signos no pueden diferenciarse de los procesos causados por otras bacterias, tenemos:

- **Klebsiella:** la *K. pneumoniae* se encuentra en el aparato respiratorio y en las heces de casi 5% de las personas sanas. Produce una pequeña proporción de las neumonías bacterianas y puede causar condensación necrosante hemorrágica extensa del pulmón. En ocasiones provoca infección del aparato urinario y bacteriemia a partir de las lesiones focales en paciente debilitados. Brooks G., Butel J., Morse S., (2005)

- **Enterobacter aerogenes.** Este microorganismo posee capsula pequeña, puede vivir libremente y también en el intestino, causa infecciones de las vías urinarias y septicemia. Brooks G., Butel J., Morse S., (2005)
- **Citrobacter:** puede causar infección del aparato urinario y septicemia.
- **Escherichia coli (E. coli):** Infecciones del aparato urinario; la *E. coli* es la causa más común de infección del aparato urinario y es responsable de casi 90% de las infecciones urinarias primarias en mujeres jóvenes. Los síntomas y signos incluyen poliuria, disuria, hematuria y piuria. El dolor en el flanco se asocia con infección de la parte superior del aparato. Ninguno de estos síntomas o signos es específico de la infección por *E. coli*. Las infecciones de las vías urinarias pueden provocar bacteriemia con signos clínicos de septicemia. (Brooks G., Butel J., Morse S., 2005)

Enfermedades diarreicas asociadas con *E. coli*: es causante de diarrea es muy común en todo el mundo. Estas *E. coli* se clasifican por las características de sus propiedades de virulencia y cada grupo causa la enfermedad por un mecanismo diferente. Las propiedades de adherencia a las células epiteliales de los intestinos grueso y delgado son codificadas por genes situados en los plásmidos. De manera similar, con frecuencia las toxinas son mediadas por plásmidos o por fagos. (Brooks G., Butel J., Morse S., 2005)

Entre los diversos tipos de *E. coli* patógenos podemos diferenciar:

- ✓ ***E. coli* enteropatogénico (ECEP):** Son aquellas cepas asociadas a diarreas infantiles, denominadas a menudo gastroenteritis infantiles (GEI),
- ✓ ***E. coli* enterotoxigénico (ECET):** Son *E. coli* capaces de producir enterotoxinas LT
- ✓ (Enterotoxina termolábil), bastante parecida a la toxina del cólera y ST (enterotoxina termoestable), que parece encubrir a un grupo de varias toxinas

parecidas. En la actualidad los *E. coli* ETEC constituyen una de las principales causas de diarrea infantil en los países en vías de desarrollo. Son también los agentes más frecuentes de la llamada diarrea del viajero. (Brooks G., Butel J., Morse S., 2005)

- ✓ ***E. coli* enteroinvasivas (ECEI):** Algunas cepas de *E. coli* pueden ser responsables de un cuadro clínico disentérico similar al de *Shigella*. La enfermedad se caracteriza por signos de toxemia con malestar, fiebre, intensos dolores intestinales y heces acuosas con sangre, mucus y pus. Se denominan enteroinvasivas, ya que, tras establecer contacto con el epitelio del intestino grueso, destruyen el borde ciliado y penetran en las células, dando lugar a ulceraciones e inflamación intestinal. (Brooks G., Butel J., Morse S., 2005)
- ✓ ***E. coli* productora de verotoxina (ECEH):** Es causa de diarrea, que tienen graves secuelas: colitis hemorrágica y posiblemente síndrome urémico hemolítico. (Brooks G., Butel J., Morse S., 2005)

1.4 PLANES DE MUESTREO

1.4.1 MUESTRO DE ACEPTACIÓN

El objetivo del muestreo por aceptación es proporcionar información suficiente para de aceptar o rechazar un producto ya sea por lote o de producción continua.

Es decir, da información para tomar una decisión.

Los planes de muestreo se dividen en dos categorías:

- Planes de muestreo por atributos
- Planes de muestreo por variable

Y, pueden ser aplicados para

- La evaluación de lotes de producto
- La evaluación de producción continua

1.4.1.1 PLANES DE MUESTREO POR ATRIBUTOS

Un plan de muestreo para la inspección por atributos es un método para evaluar la calidad de un lote consistente en clasificar cada porción de muestreo como una característica o atributo conforme o no conforme, según se cumpla o no una especificación. Esa característica puede ser cualitativa (por ejemplo, la presencia de una maca en la fruta) o cuantitativa (por ejemplo, el contenido de sodio de un alimento dietético, clasificado como conforme o no conforme de acuerdo con un límite establecido). Se cuenta luego el número de porciones de muestreo que presentan el atributo de no conforme y, si no se sobrepasa el número de aceptación establecido por el plan, se acepta el lote; en caso contrario, se rechaza. (Martínez R., Torres T. 2008)

Planes por atributos:

- No dependen de la función de distribución de la variable inspeccionada en el lote.
- Sencillez en la obtención de los resultados de la medición de la muestra.
- Son menos eficaces que los planes por variables para una muestra del mismo tamaño, de n porciones de muestreo.
- Más costosos que los planes por variables ya que se requieren más muestras que en los planes por variable para lograr la misma eficacia. (Martínez R., Torres T. 2008)

1.4.1.2 PLANES DE MUESTREO POR VARIABLE

Cuando una característica de calidad se puede medir en una escala continua y se conoce la distribución de probabilidad (generalmente normal) es posible establecer un procedimiento de muestreo basado en estadísticas de la muestra.

Tales como la media y desviación normal. Un plan de muestreo por variables es un método para evaluar la calidad de un lote consistente en medir, en relación con cada

elemento, el valor de una variable que caracteriza el producto analizado. (Martínez R., Torres T. 2008)

Planes por variables:

- Más eficaces que los planes por atributos para una muestra del mismo tamaño, de n porciones de muestreo.
- Son menos costosos que los planes por atributos, ya que la muestra tomada requiere menos porciones de muestreo que las que se necesitan si se usa un plan por atributos.
- No pueden emplearse en todos los casos ya que dependen de la función de distribución de la variable a ser inspeccionada. Tiene que ser aproximadamente normal (“gaussiana”).

La decisión de escoger el tipo de plan de muestreo depende de las características que están siendo evaluadas.

- Si la propiedad que se mide forzosamente es una medición por atributos pasa no pasa. Por ejemplo: el aspecto de una verdura que no puede ser medida por variable. Entonces se escoge un plan de muestreo por atributos.
- Si la propiedad que está siendo medida es una medición por variable. Por ejemplo: el contenido de grasa en una leche y además se tiene la certeza de que la propiedad se distribuye de forma normal (“gaussiana”). Entonces se puede optar por un plan de muestreo por variable.
- Si la propiedad que está siendo medida es una medición por variable. Por ejemplo, el contenido de grasa en una leche, pero no se tiene la certeza de que la propiedad se distribuye de forma normal (“gaussiana”). Entonces se puede optar por un plan de muestreo por atributos.

Algunos tipos de planes de muestro de aceptación por atributos

- ✓ Planes de muestreo simple.

- ✓ Planes de muestreo doble.
- ✓ Planes de muestreo por atributos múltiple por fracción defectuosa.
- ✓ Planes de muestreo continuo para inspección por atributos

Algunos tipos de planes de muestro de aceptación por variable

- a) Cuando se conoce la desviación normal de la población σ

Consiste en tomar una muestra y evaluarla. Con base a los resultados y del conocimiento de la posible desviación normal del comportamiento del lote.

- b) Cuando no se conoce la desviación normal de la población s

Es igual que el caso anterior, solo que, en lugar de usar la desviación normal de la población, la inferencia se realiza con la desviación normal de los elementos de la misma muestra. (Martínez R., Torres T. 2008)

1.5 BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

Buenas prácticas de Manufactura (BPM) es una filosofía de trabajo enfocado a optimizar los recursos existentes y a mejorar la calidad del producto final asegurando la calidad e inocuidad de los alimentos, utilizando un prudente y estricto control de monitoreo, administración de los procesos y actividades.

Este conjunto de herramientas es fundamental que se implementen en las Industrias Alimentarias ya que así se puede garantizar la obtención de productos higiénicamente procesados para el consumo. En este programa se debe vigilar las metodologías para el control y manejo de: Personal, Edificios e Instalaciones, Operaciones e Instalaciones sanitarias, Equipos y utensilios entre otras. Las Buenas Prácticas de Manufactura traen consigo resultados favorables en términos de reducción monetaria y problemas legales, por ejemplo, pérdidas de producto por alteración en su

composición producida por un mal manejo o malas prácticas, reducción o erradicación de reclamos por producto que no cumple su vida anaquel. Ver anexo 13

1.6 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS CARNICOS.

1.6.1 TRANSPORTE.

Los medios de transporte o contenedores deberán reunir las siguientes condiciones:

- Todos los acabados interiores deberán ser de material resistente a la corrosión, lisos, impermeables y fáciles de limpiar y desinfectar. Las juntas y puertas deberán cerrarse herméticamente de manera que se impida toda entrada de plagas y otras fuentes de contaminación.
- El diseño y el equipo deberán ser tales que pueda mantenerse la temperatura requerida durante todo el período de transporte. Cuando el transporte se realiza en condiciones de refrigeración es conveniente instalar termógrafos.
- Los vehículos destinados al transporte de carne y productos cárnicos deberán estar equipados de manera que se impida que la carne y los productos cárnicos entren en contacto con el suelo.
- No deberá utilizarse para los productos cárnicos ningún medio de transporte que se emplee para transportar animales vivos.
- No deberá transportarse productos cárnicos con los mismos medios de transporte utilizados para otras mercancías de modo que pueda tener efectos perjudiciales sobre los mismos.
- No deberá ponerse productos cárnicos en un medio de transporte que no esté limpio. Si es necesario, deberá ser limpiado y desinfectado antes de la carga.
- Se procurará por todos los medios impedir los cambios en la temperatura de la carne y los productos cárnicos congelados en cualquier momento del almacenamiento y transporte, pero en caso de descongelación accidental, la carne y los productos cárnicos deberán ser examinados y evaluados por el inspector antes de que se tome cualquier otra medida. Codex Alimentarius. (2005). Ver anexo 13

1.6.2 CADENA DE FRIO

La temperatura es un factor crítico en los sistemas de producción y distribución de alimentos que debe ser rigurosamente controlado. En la cadena del frío intervienen tres etapas fundamentales:

- Almacenamiento en cámaras o almacenes frigoríficos en el centro de producción.
- Transporte en vehículos especiales.
- Plataforma de distribución y centros de venta.

La cadena presenta aspectos de mayor debilidad, como el tiempo de carga y descarga durante el transporte, que tiene lugar entre las diferentes fases: a la salida del centro de producción o almacenamiento, en la plataforma de distribución y en los puntos de venta. Además, hay que añadir el tiempo transcurrido entre la descarga y su ubicación en el lugar asignado y el tiempo entre que el producto se introduce en el carro de la compra y llega al refrigerador - congelador del consumidor final.

Para el estricto control de las temperaturas en todas las fases deben contarse tanto con recursos técnicos específicos como con personal entrenado. Respecto a los recursos técnicos tradicionales se incluyen almacenes frigoríficos y congeladores, todos ellos con dispositivos de lectura y registro de variación de temperatura, vehículos especiales refrigerados con controladores térmicos y sistema de registro o envases de materiales isoterms que minimicen las posibles fluctuaciones de temperatura. El personal debe contar además con formación adecuada para controlar, vigilar y registrar todos los datos relacionados con el control de temperatura, además de conocer el protocolo aplicable en caso de rotura de la cadena de frío. (Pelayo M. 2016)

1.6.3 ALMACENAMIENTO.

La carne y los productos cárnicos terminados deberán almacenarse en condiciones tales que excluyan la contaminación y/o la proliferación de microorganismos, y

protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente. Durante el almacenamiento, deberá ejercerse una inspección periódica de la carne y los productos cárnicos, a fin de que sólo se expidan alimentos aptos para el consumo humano y se cumplan las especificaciones aplicables a los productos terminados cuando estas existan. Los productos deberán expedirse siguiendo el orden de numeración del lote. Ver anexo 13

Las disposiciones siguientes se aplicarán cuando se deposite carne o productos cárnicos en cuartos refrigerantes:

- La admisión será restringida al personal necesario para efectuar eficazmente las operaciones.
- No se dejarán abiertas las puertas durante períodos de tiempo prolongados y deberán ser cerradas inmediatamente después del uso.
- No deberá apilarse carne ni productos cárnicos, así como tampoco envases que contengan productos cárnicos directamente en el suelo. Deberán colocarse sobre plataformas o sobre paletas en manera tal que exista una adecuada circulación de aire.
- Ningún cuarto de refrigeración deberá llenarse por encima de la capacidad límite previsto. Codex Alimentarius. (2005).

Cuando la temperatura disminuye, se reduce de forma considerable la velocidad de crecimiento de la mayoría de los microorganismos hasta detenerla, así como de las reacciones enzimáticas, por lo que el alimento prolonga considerablemente su conservación y disminuye su riesgo microbiológico.

- Entre -4°C y -7°C se inhibe el crecimiento de los microorganismos patógenos. Estos microorganismos son peligrosos para la salud ya que son productores de enfermedades a través de infecciones o de toxinas que pueden provocar intoxicaciones.
- A -10°C se inhibe el crecimiento de los microorganismos alterantes responsables de la degradación de los alimentos.

- A -18°C se inhiben todas las reacciones responsables del pardeamiento de los alimentos. Esta temperatura es la fijada como estándar de congelación para la cadena de frío internacional.
- A -70°C se anulan todas las reacciones enzimáticas, por lo que en teoría el alimento se conservaría indefinidamente. (Pelayo, M.2016)

1.6.4 AREA O PUNTO DE VENTA

La luz agente de deterioro induce; reacciones de autooxidación, acción destructiva frente a principios nutritivos, acción negativa sobre el color

El envase protege al alimento de dos formas:

- Reflejando la luz absorbiendo la luz de la intensidad inicial que impacta sobre el envase, sólo llega al alimento aquella que no reflejada es capaz de atravesar el envase.
- La temperatura agente de deterioro, debido a que puede provocar: Aumenta la velocidad de las reacciones de deterioro, pérdida de componentes termosensibles, Cristalización grasa. (Martínez, S. 2014)

Se presenta algunos puntos para tomar en cuenta en el punto de venta.

- La estiba en cualquier área debe realizarse evitando el rompimiento y exudación de empaques de empaques y envolturas.
- La cantidad del producto a exhibirse debe permitirse una ventilación adecuada.
- Los productos que se encuentran en esta área, no deben entrar en contacto directo con techos, paredes, mesas o basculas.
- Las unidades de refrigeración deben mantenerse a una temperatura no mayor a 7°C en forma constante. (NOM, 1999)

1.7 ENVASADO Y ETIQUETADO

Todo alimento que sea destinado al consumidor, y/o distribuidor deberá estar debidamente etiquetado según normativa vigente.

El diseño y los materiales para el envasado deberán ofrecer una protección adecuada de los productos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado apropiado. Los materiales o gases utilizados para el envasado deberán ser atóxicos. Si el envase va a ser reutilizado deberá ser previamente evaluado, lavado y desinfectado de forma que se garantice su aptitud de uso.

Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en condiciones limpias e higiénicas. El material deberá ser apropiado para el producto cárnico que ha de envasarse y para las condiciones previstas de almacenamiento, y no deberá transmitir al producto sustancias objetables en medida que exceda de los límites aceptables para el organismo oficial competente. El material de envasado deberá ser satisfactorio y conferir una protección apropiada contra la contaminación. (SENASAG, 2017)

Los recipientes de productos cárnicos no deberán haber sido utilizados para ningún fin que pueda dar lugar a la contaminación del producto. Si es necesario, según la procedencia de los envases, éstos deberán ser inspeccionados inmediatamente antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado y han sido limpiados y/o desinfectados; cuando se laven, deberán escurrirse bien antes del llenado. En la zona de envasado o llenado sólo deberá almacenarse el material de envasado necesario para su uso inmediato. (SENASAG, 2017)

El material de envasado, tales como cajas de cartón, no deberá prepararse en dependencias donde se dispone, elabora, manipula, envasa o almacena carne o productos cárnicos expuestos a no ser que forme parte de una operación automática realizada higiénicamente.

Los recipientes se tratarán con el debido cuidado, para evitar toda posibilidad de contaminación y el deterioro en las condiciones normales de manipulación, transporte y almacenamiento.

Los productos cárnicos deben envasarse de manera que el envase les proteja de la contaminación y el deterioro en las condiciones normales de manipulación, transporte y almacenamiento. (SENASAG, 2017). Ver anexo 14

1.7.1 TIPOS DE ENVASE

El almacenamiento de envases primarios se efectuará en áreas destinadas exclusivamente para este fin, que minimicen el riesgo de su alteración y contaminación, separando claramente las materias primas de los productos terminados. Se deberá contar con ambientes apropiados para proteger la calidad sanitaria de los mismos y evitar riesgos de contaminación cruzada. (Martínez, S. 2014)

Para ello el envase seleccionado debe de cumplir:

- a) Soportar condiciones normales y especiales de procesado y uso.
- b) Poseer buenas propiedades estructurales y mecánicas.
- c) Facilidad de impresión.
- d) Presentación elegante del producto.
- e) Bromatológicamente apto.
- f) Producir el menor impacto sobre el ambiente.
- g) Adaptarse a los requisitos de grupos especiales de consumidores.

Se tienen en cuenta los siguientes tipos de envase para alimentos:

- ✓ Envase primario: Está en contacto directo con el producto.
- ✓ Envase secundario: Envase que contiene uno o varios envases primarios.
- ✓ Envase terciario: El que sirve para distribuir, unificar y proteger el producto a lo largo de la cadena comercial.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

Para la realización del presente trabajo se requirió identificar:

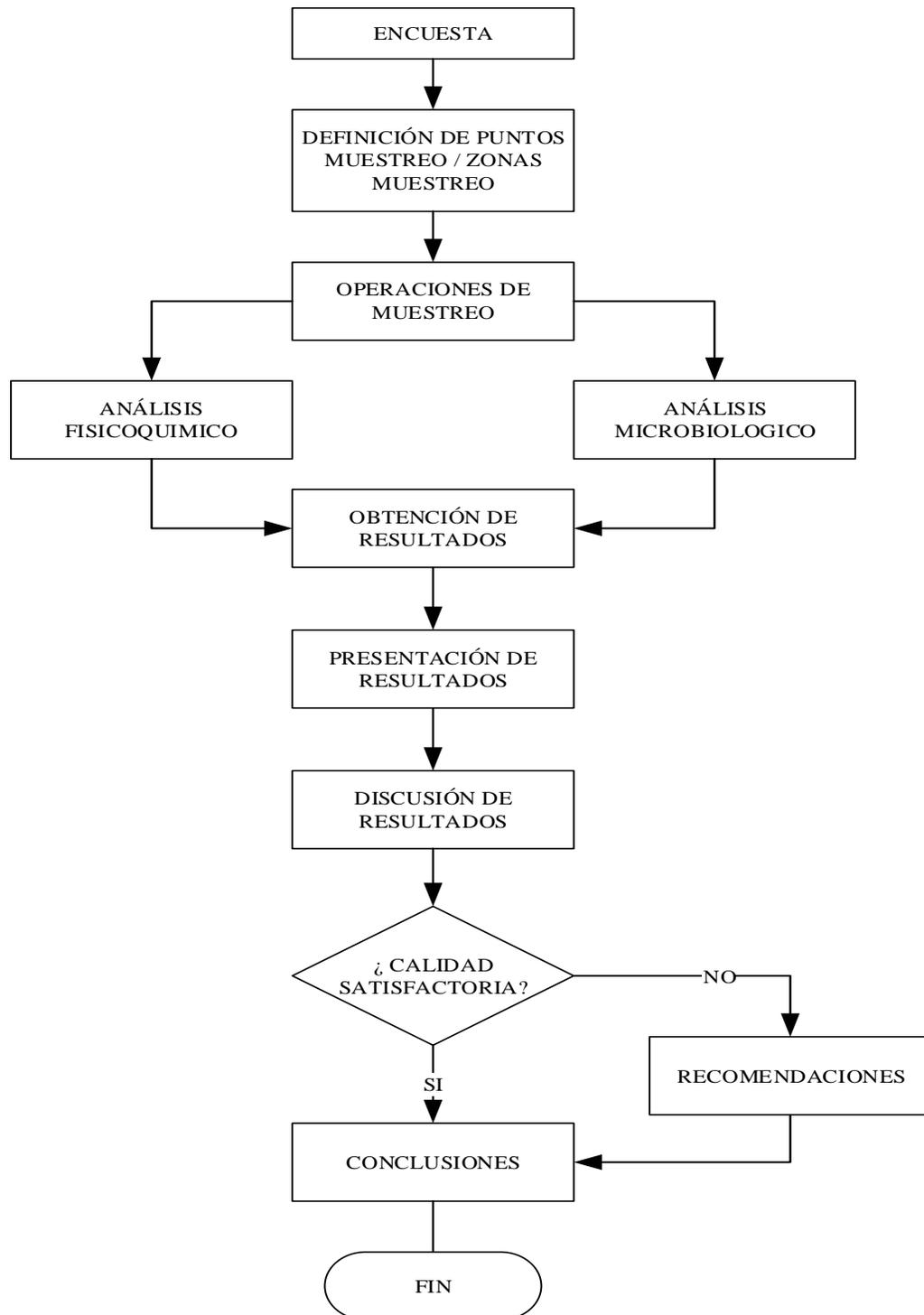
- a) El producto a muestrear.
- b) Los puntos de venta del producto en la zona urbana de la provincia Cercado del Departamento de Tarija
- c) También lo referente a los métodos que se utilizarán para las determinaciones de los parámetros fisicoquímicos y los ensayos microbiológicos.
- d) Respecto a los ensayos microbiológicos, serán realizados por el personal de microbiología del CEANID, según convenio con Ing. Adalid Aceituno, Jefe CEANID.

Se procedió de la siguiente manera:

- Identificación de las diferentes marcas de salchichas tipo Viena.
- Identificación de los centros de expendio, puntos de venta del producto.
- Determinación del número de muestras.

2.2 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DE SALCHICHAS DE TIPO VIENA

Para la ejecución del proyecto se desarrollaron diferentes actividades, las cuales se muestran en el diagrama de flujo. (Ver Figura 2.1)

Fig. 2-1 Diagrama de flujo para la evaluación sanitaria en salchichas

Fuente: Elaboración propia

2.3 DEFINICION DE CAMPO DE APLICACIÓN

La determinación del campo de aplicación se realizó en base a la información obtenida de la encuesta realizada a los expendedores del producto Salchicha tipo Viena: como instrumento cuantitativo de investigación social para recabar la información necesaria, tanto para la identificación de marcas de salchichas que se expenden, los puntos de expendio del producto y obtener un valor referencial sobre el tamaño de la población del objeto a evaluar.

El detalle de la encuesta y los resultados de la misma se muestra en la tabla 1, en anexos 3 y 4.

Se consideró las zonas de mayor consumo por parte de la población, los puntos de muestreo estarán dentro de los diferentes centros de expendio de este producto, donde se tomaron las muestras:

- Zona Mercado Campesino
- Zona el Tejar
- Supermercados
- Zona Mercado Central
- Zona Mercado La Paz
- Zona Juan Pablo XXIII
- Zona Mercado Bolívar

Los puntos de muestreo están definidos por:

- Tiendas
- Supermercados
- Taller Alimentos

2.4 PARÁMETROS Y METODOS A EVALUAR.

Los parámetros que se definieron a analizar en el presente trabajo, es por la importancia de cada uno de ellos y en función a la experiencia adquirida del trabajo en laboratorio. Los métodos aplicados son los que el Laboratorio CEANID, utiliza para la determinación de estos mismos parámetros, se muestran en el cuadro II-1.

Cuadro II-1. Parámetros y métodos para análisis fisicoquímico y microbiológico.

DETERMINACIONES	MÉTODO	NORMA DE REFERENCIA
FISICOQUÍMICO		
Nitritos	Instrumental: Espectrofotométrico con alfa naftol	adaptado NB 380-80
Nitrógeno Básico Volátil Total	Volumétrico: Lucke y Geidel	adaptado NB 311004
MICROBIOLÓGICO		
Coliformes totales	Tubos Múltiples NMP	NB 32005
E. Coli		

2.5 SELECCIÓN DE MUESTRAS PARA ANALIZAR Y PUNTOS DE MUESTREO.

Para la determinación del número de muestras, primeramente, se estableció el tipo de muestreo a realizar en base a la información presente en los documentos de: Martínez R., Torres T., “*Guía para Muestreo de Alimentos*”, publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y “*Directrices Generales Sobre Muestreo*” CAC/GL 50-2004, presente en el Codex Alimentario.

En base a los siguientes puntos se decidió el tipo de muestreo:

- Más eficaces que los planes por atributos
- Son menos costosos que los planes por atributos

- La decisión de escoger el tipo de plan de muestreo depende de las características que están siendo evaluadas.
- Si la propiedad que está siendo medida es una medición por variable
 - a) Cuando no se conoce la desviación normal de la población s

Es igual que el caso anterior, solo que, en lugar de usar la desviación normal de la población, la inferencia se realiza con la desviación normal de los elementos de la misma muestra.

Se elige el Muestreo aleatorio, porque permite que las muestras tengan la misma probabilidad de ser elegida cualquiera de las unidades que conforman el lote/población debido, así también que es adecuado para almacenes, anaqueles, etc., donde se les asigna un número a cada producto y por números aleatorios se seleccionan al azar las muestras que serán analizadas.

Al utilizar este procedimiento obtendrás las siguientes ventajas:

- La principal ventaja de seleccionar el muestreo aleatorio simple es lo sencillo que es para armar las muestras.
- Es un método donde se toma de forma equitativa la selección de las muestras a partir de una población.
- Todos los individuos de la población en general tienen igualdad de oportunidades de ser seleccionado.
- La población es representativa, siendo el único margen de error la suerte y pasa a llamarse error de muestreo.
- Es el mejor método a la hora de explicar los resultados ya que su selección es aleatoria e imparcial.

Por lo que el muestreo estadístico utilizado para el caso de la evaluación de los parámetros fue: muestreo aleatorio simple por variable.

Utilizando el valor del tamaño de la población, resultado obtenido de la encuesta, y la tabla 2 que está presente en anexos (ver anexo 6), definido para este tipo de muestreo,

designando un Nivel de Inspección II normal y un Nivel de Calidad aceptable (NCA) de 2.5%, se determinó que el número de muestras a evaluar es de 75 muestras. (Martínez R., Torres T.)

Se seleccionaron las muestras de salchichas tipo Viena, en base a los resultados de la encuesta (ver anexo 4), tomando en cuenta:

- Marca de productos de mayor consumo.
- Aceptación por la población
- Importancia que representa los productos elaborados en centros de producción regional.

Las cuales dieron por resultado la selección de las siguientes marcas de salchicha para la evaluación de la calidad:

- “Torito” corresponde al código E.S.A
- Panchin corresponde al código E.S.B.
- Taller de Alimentos de la U.A.J.M.S”. corresponde al código E.S.C.

El código utilizado “E.S.A”, corresponde a “Evaluación Sanitaria de la muestra “A”, “B” o “C” según corresponda.

La cantidad de muestras a evaluar fue 25 muestras o paquetes por cada marca de salchicha, las cuales fueron realizadas en cuatro meses, según la disponibilidad del laboratorio, ya sea en instalaciones, equipos, material de vidrio disponible, personal por actividades propias del centro.

A continuación, se describen la presentación de las muestras seleccionadas:

- Torito: alimento envasado al vacío, presentación de 10-15 unidades, cuenta con registro sanitario, condiciones de etiquetado presente.
- Panchin: alimento envasado al vacío, presentación de 6 unidades, peso neto 190g., ind. Argentina, cuenta con registro sanitario, condiciones de etiquetado presente.

- Taller UAJMS: alimento envaso al vacío, presentación de 7-14 unidades, peso neto 220-400g., cuenta con registro sanitario, condiciones de etiquetado no presentes.

2.6 OPERACIONES DE MUESTREO

2.6.1 TOMA DE MUESTRA.

Se aplicó la norma boliviana NB 214-99 Muestreo – Muestreo al azar (ver anexo 7), para la identificación de puntos de muestreo y toma de muestras aleatorias, por el cual todos los elementos tienen la probabilidad de ser seleccionados.

La frecuencia de muestreo y análisis de las muestras estuvo en función a la capacidad de procesamiento de muestras, material e instrumentos y personal disponible del laboratorio del CEANID.

Por estas razones la frecuencia de muestreo fue de una vez a la semana, por el periodo de cuatro meses; tomando en cada oportunidad las muestras para realizar la evaluación de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

2.6.2 RECOLECCIÓN DE MUESTRA.

Las muestras se recolectaron en conservadoras apropiadas para mantenerlas refrigeradas, las muestras fueron etiquetadas debidamente y puestas en la conservadora para ser llevadas a laboratorio. Es indispensable identificar el recipiente claramente antes o después de colocar las muestras en él, mediante un rótulo o etiqueta, con la finalidad de contar con toda la información sobre la muestra, el sitio de muestreo, entre otras, las cuales serán utilizadas en la ejecución del trabajo.

Durante la toma de muestras, en una libreta se anotaron todos los datos referentes a la muestra, tales como:

- Identificación única

- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Número de unidades
- Muestreador

También se contó con información adicional que el muestreador crea necesaria introducir:

- Lugar de muestreo
- Observaciones

El cuadro muestra el formato de etiqueta de muestreo utilizada en el presente proyecto.

Cuadro II-2 Etiqueta de muestreo

TARJETA DE MUESTREO	
Producto:
Código:
Fecha y Hora:
Lugar de Muestreo:
Observaciones:
Parámetros a analizar:	
Análisis fisicoquímico:	
	<input type="checkbox"/> Nitritos
	<input type="checkbox"/> Nitrogeno básico volátil total
Análisis microbiológico:	
	<input type="checkbox"/> Coliformes totales
	<input type="checkbox"/> Coliformes fecales (E. Coli)
Muestreador:

Fuente: Elaboración propia

2.6.3 CONSERVACIÓN Y TRANSPORTE DE MUESTRA.

Las muestras se deben manejar y transportar de tal manera que se garantice su integridad, evitando exponer el producto a la luz solar directa, evitando durante su transporte, se produzca alguna alteración microbiológica o componentes del producto.

Las muestras se enviaron al laboratorio en conservador adecuado, limpio, desinfectado con un paño remojado con alcohol, así mismo refrigerado con bolsas de plástico con hielo potable para mantener la estabilidad de las mismas, colocando de manera que no sufran daños y se contaminen, hasta el momento de realizar los ensayos.

2.7 PLANIFICACION DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas en el presente trabajo, se muestran en los cuadros II-3, II-4, II-5, II-6 y II-7.

Cuadro II-3. Cronograma general de actividades.

ACTIVIDADES	Primer mes				Segundo mes				Tercer mes				Cuarto mes				Quinto mes			
	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta
Reconocimiento y encuesta				X																
Muestreo					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coliformes Totales					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coliformes Fecales (E. Coli)					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitritos					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nitrógeno Básico Volátil Total					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obtención de resultados					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II-4. Actividades realizadas el primer mes.

ACTIVIDADES	Primer semana					Segunda semana					Tercer semana					Cuarto semana				
	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to
Reconocimiento y encuesta																				
Muestreo				X					X					X					X	
Coliformes Totales				X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Coliformes Fecales (E. Coli)				X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Nitritos				X	X				X	X				X	X				X	X
Nitrógeno Básico Volátil Total				X	X				X	X				X	X				X	X
Obtención de resultados				X	X				X	X				X	X				X	X

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II-5. Actividades realizadas el segundo mes.

ACTIVIDADES	Primer semana					Segunda semana					Tercer semana					Cuarto semana				
	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to
Reconocimiento y encuesta																				
Muestreo				X					X					X					X	
Coliformes Totales	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Coliformes Fecales (E. Coli)	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Nitritos				X	X				X	X				X	X				X	X
Nitrógeno Básico Volátil Total				X	X				X	X				X	X				X	X
Obtención de resultados				X	X				X	X				X	X				X	X

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II-6. Actividades realizadas el tercer mes.

ACTIVIDADES	Primer semana					Segunda semana					Tercer semana					Cuarto semana				
	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to
Reconocimiento y encuesta																				
Muestreo				X					X					X					X	
Coliformes Totales	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Coliformes Fecales (E. Coli)	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
Nitritos				X	X				X	X				X	X				X	X
Nitrógeno Básico Volátil Total				X	X				X	X				X	X				X	X
Obtención de resultados				X	X				X	X				X	X				X	X

Fuente: Elaboración propia

Cuadro II-7. Actividades realizadas el cuarto mes.

ACTIVIDADES	Primer semana					Segunda semana					Tercer semana					Cuarto semana				
	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to	1er	2do	3er	4to	5to
Reconocimiento y encuesta																				
Muestreo				X																
Coliformes Totales	X	X		X	X	X	X													
Coliformes Fecales (E. Coli)	X	X		X	X	X	X													
Nitritos				X	X															
Nitrógeno Básico Volátil Total				X	X															
Obtención de resultados				X	X															

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

TRABAJO EXPERIMENTAL

3.1 CAPACITACION TECNICA

Para la ejecución del presente trabajo en el Centro de Análisis de Investigación y Desarrollo (CEANID), se aplicó conocimientos teóricos adquiridos, así también se recibió la capacitación necesaria para desarrollar, ampliar habilidades y experiencia en los análisis fisicoquímicos, durante la realización de la práctica profesional en el mismo centro, bajo supervisión del Encargado Técnico Ing. Freddy López y personal de laboratorio área fisicoquímica y microbiología.

3.2 TRABAJO EXPERIMENTAL EN CAMPO

La recolección de muestras se realizó con una frecuencia semanal, a mediados de cada semana, de los puntos seleccionados al azar, para preservar las muestras se refrigeró con hielo en una conservadora adecuada, posteriormente transportadas hasta las instalaciones del laboratorio.

Según acuerdo con el Director del CEANID, Ing. Adalid Aceituno, también de las condiciones de infraestructura, disponibilidad de materiales de laboratorio, equipos, incidieron en los tiempos de muestreo, realización de ensayos de los parámetros, según se mostrará en las tablas de resultados más adelante.

Figura 3-1 Recolección, conservación y transporte de muestras.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-2 Etiquetado de muestras



Fuente: Elaboración propia

3.3 ANÁLISIS DE MUESTRA.

Los análisis de cada muestra, estuvo compuesta por un doble ensayo, la cual se realizan simultáneamente para la confirmación de resultados y el blanco de reactivos para las determinaciones fisicoquímicas.

Los ensayos microbiológicos fueron realizados por el personal del área de microbiología del CEANID.

Figura 3-3 Materiales para determinación de Nitrógeno Básico Volátil



Fuente: Elaboración propia

3.4 TRABAJO EXPERIMENTAL EN LABORATORIO

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron en las instalaciones del CEANID, que están divididas por áreas de trabajo y personal designados.

3.5 ANALISIS FISICOQUIMICO

Los análisis fisicoquímicos se dividieron en dos días, cada semana, el primer día realizo el análisis volumétrico (nitrógeno básico volátil total), el segundo día se realizó el análisis espectrofotométrico (nitritos), se registró de forma adecuado en un cuaderno todos los datos y resultados obtenidos.

El análisis volumétrico se refiere al procedimiento basado en la medida del volumen de reactivo necesario para que reaccione con el analito.

La titulación es el proceso de analizar el contenido de una sustancia determinada, por lo que se utilizó solución estandarizada; la cual es una solución cuya concentración es conocida exactamente (Normalidad, factor, etc.)

Para determinar el punto final de la reacción en la titulación, se utilizó un indicador apropiado (en el caso de ensayo NBVT, el indicador Tashir), el cual cambia de color en el punto de equivalencia. El punto de equivalencia es cuando la cantidad de equivalentes del titulante es igual a la del analito.

$$\# \text{Equivalentes } 1 = \# \text{Equivalentes } 2$$

El método usado para la determinación de nitritos es el espectrofotométrico, método de análisis óptico más usado, para la determinación de sustancias, es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto y una solución que contiene una cantidad conocida de la misma.

La espectrofotometría es la medición de la cantidad de energía radiante que absorbe o transmite un sistema químico en función de la longitud de onda; el espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia.

La elaboración de la curva de calibración se realizó en las instalaciones del “CEANID”, se utilizó el equipo HACH DR/4000U espectrofotómetro, se elaboró la curva de calibración a partir de solución madre, posteriores diluciones para obtener las concentraciones, se hicieron lecturas de absorbancia para cada una de ellas; a una longitud de onda $\lambda = 474 \text{ nm}$. Ver anexo 9.

Realizando 3 repeticiones de curva de calibración, obteniendo las ecuaciones y valores de r^2 de 1.000 y 0.999, se seleccionó el factor de r^2 más próximo a 1.000, demostrando la fiabilidad de la curva para la determinación de nitritos.

Las lecturas de absorbancia se registraban en una base de datos de un programa del equipo, identificando con un número al programa específico para este parámetro, se obtuvo la curva de calibración para posteriores lecturas de concentración del espectrofotómetro HACH. Ver anexo 10

Figura 3-4 Espectrofotómetro Hach



Fuente: Elaboración propia

Preparación de la curva de calibración para nitritos. Ver anexo 9

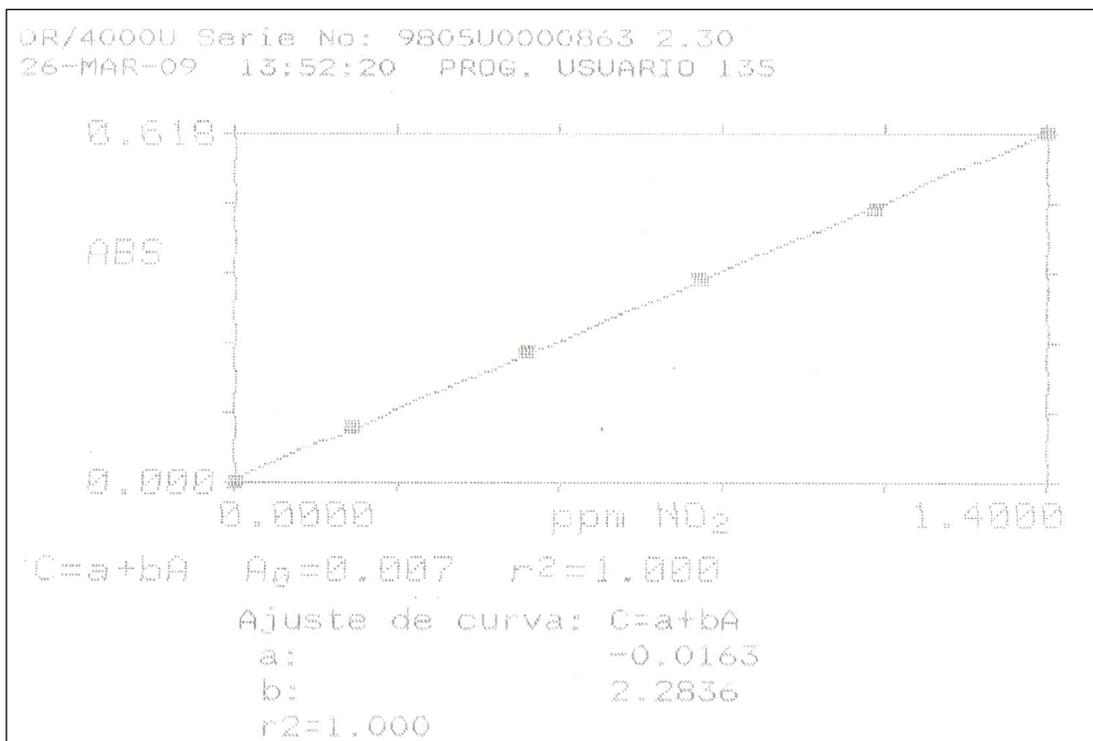
Cuadro III-1 Curva de calibración para nitritos

ID	ppm NaNO ₂	Absorbancia
Blanco	0	0
Std 1	0,2	0,099
Std 2	0,5	0,231
Std 3	0,8	0,360
Std 4	1,1	0,487
Std 5	1,4	0,618

Fuente: Elaboración propia

Curva de calibración para la determinación de nitritos.

Figura 3-5 Curva de calibración para la determinación de nitritos. Anexo 10.



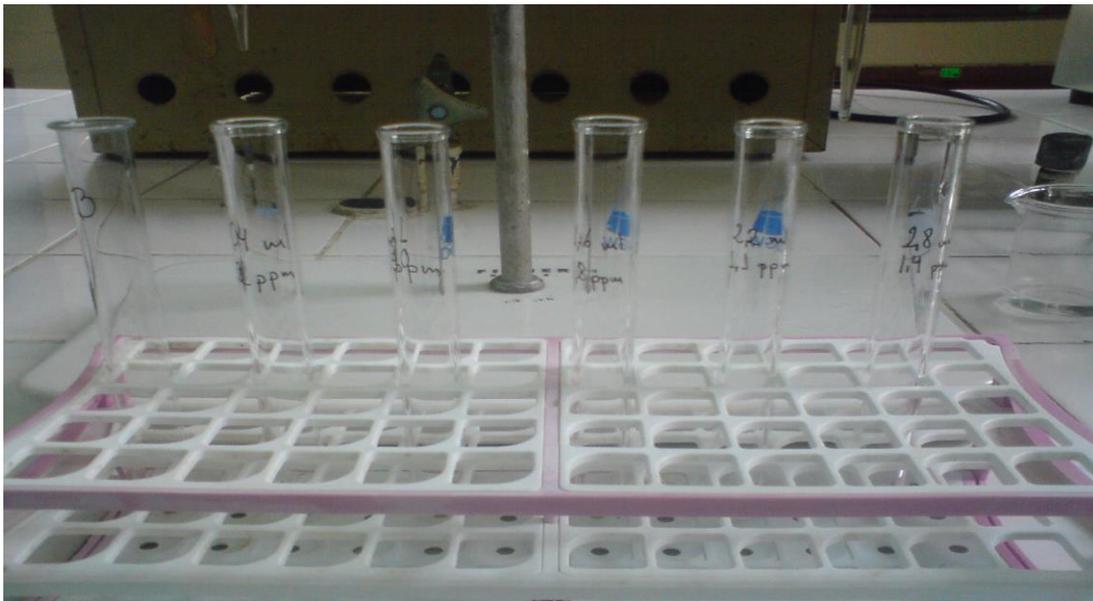
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-6 Preparacion de Soluciones Patron de Nitrito Sodio



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-7 Soluciones patron para elaboracion de curva de calibracion.



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro, se describe los procedimientos empleados en el laboratorio para la determinación de los parámetros fisicoquímicos, por método volumétrico e instrumental espectrofotométrico.

Cuadro III-2 Descripción de procedimientos realizados para los análisis fisicoquímicos

DETERMINACION	MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS USADOS	DESCRIPCION DEL ANALISIS
Nitrógeno Básico Volátil Total	Destilador por arrastre de vapor Balón volumétrico Gotero Bureta Pipeta 10 ml Matraz Erlenmeyer Solución indicadora tashir Ácido Bórico 3% Oxido de magnesio Ácido clorhídrico 0,1N	Pesar 10 g de muestra, agregar 2 g de óxido de magnesio y 100 ml de agua destilada, conectar y destilar por 15 min, recibir en un matraz con 100 ml de agua, 10 ml ácido bórico y 5 gotas de solución indicadora Tashir, posterior se valora con ácido clorhídrico. El viraje va de un color azulado a verde.
Nitritos	Matraz volumétrico Varillas Embudos Vasos precipitados Pipetas volumétricas Espectrofotómetro Baño maría Solución de Bórax Vortex	Método Espectrofotométrico: pesar 10 g de muestra homogeneizada, añadir 5 ml de solución de bórax, 100 ml de agua caliente, agitar y calentar a 70°C por 15 minutos en baño maría, enfriar y agregar 2 ml de reactivo I, agitar y reposar, añadir 2 ml

	Reactivo color alfa naftol	de reactivo II, agitar, reposar y enrazar con agua des ionizada a 200 o 250 ml. Filtrar y tomar una alícuota de 5 ml, agitar y reposar 30 min y realizar lectura a $\lambda=474\text{nm}$
--	----------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-8 Determinacion de Nitrogeno Basico volatil



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-9 Volumetria en determinacion de Nitrogeno Basico Volatil



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-10 Determinacion de Nitritos, preparacion de muestra,



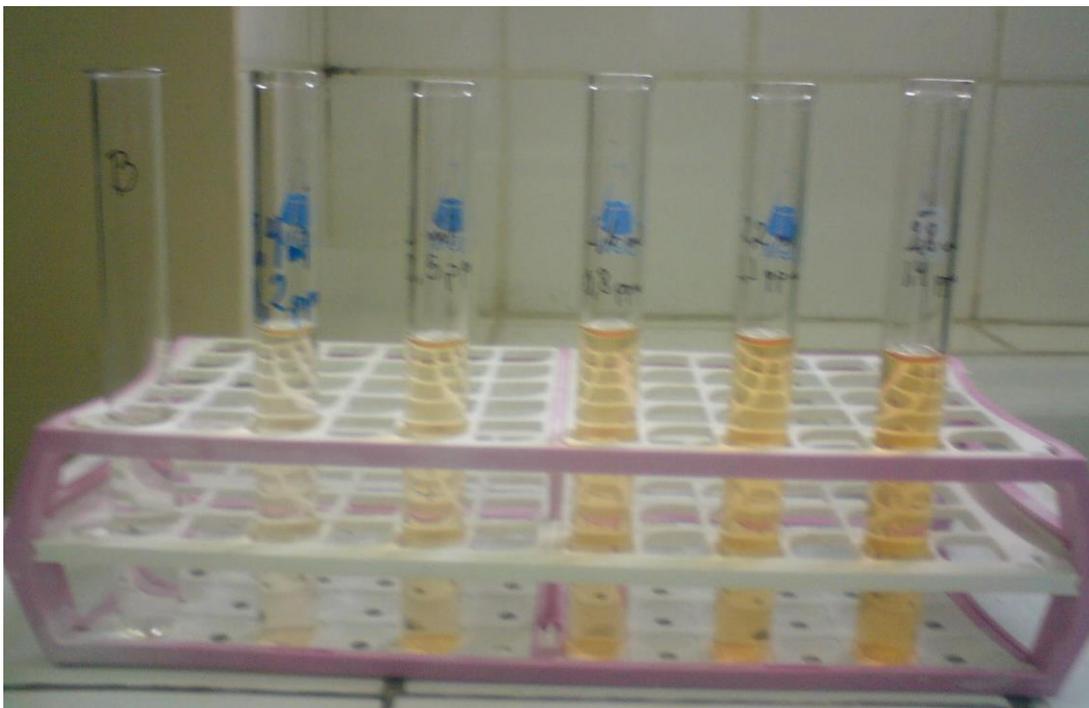
Fuente: Elaboración propia

Figura 3-11 Determinación de Nitritos, precipitación de proteínas



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-12 Determinación de Nitritos



Fuente: Elaboración propia

3.6 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Se realizaron los análisis bacteriológicos dentro del área de microbiología del CEANID, fuera de cualquier contacto externo, evitando la contaminación cruzada por diferentes factores, para mantener la estabilidad del ambiente.

Se inició el cuarto día de la semana, para la preparación de reactivos, materiales y muestra.

Para la determinación de Coliformes totales se aplicó la técnica del Numero más Probable NMP, el cual se basa en la propiedad, que tienen los organismos denominados Coliformes de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas a una temperatura entre 35 ± 2 °C, e incubados durante un periodo comprendido entre 24 h a 48 h, consistiendo en dos fases una presuntiva y otra confirmativa.

En el cuadro, se describe los procedimientos empleados en el laboratorio para la determinación de los parámetros microbiológicos por el método de Número más Probable.

Cuadro III-3 Descripción de procedimientos realizados para los análisis microbiológicos.

DETERMINACION	MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS USADOS	DESCRIPCION DEL ANALISIS
Coliformes Totales	Autoclave Estufa PH metro Mechero bunsen Baño de agua Tubos de cultivo Gradilla Pipetas Asas de inoculación	Número más Probable: pesar 50 g de muestra homogenizada, añadir 450 ml de diluyente, sacar una alícuota de 10 ml, en 90 ml de diluyente, tomar una alícuota en tres tubos, con caldo laurilsulfato-triptosa, incubar a 35 ± 2 °C, durante 24 a 48 h. de los tubos que han producido gas, se transfiere una asada en tubos

	<p>Caldo laurilsulfato –triptosa</p> <p>Caldo verde brillante bilis</p> <p>2%</p>	<p>con caldo verde brillante bilis, se incuban a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ de 24 a 48 h, se anota el número de tubos de reacción positiva.</p>
<i>E. coli</i>	<p>Autoclave</p> <p>Estufa</p> <p>PH metro</p> <p>Mechero bunsen</p> <p>Baño de agua</p> <p>Tubos de cultivo</p> <p>Gradilla</p> <p>Pipetas</p> <p>Asas de inoculación</p> <p>Caldo laurilsulfato –triptosa</p> <p>Caldo <i>E. coli</i></p>	<p>Número más Probable: pesar 50 g de muestra homogenizada, añadir 450 ml de diluyente, sacar una alícuota de 10 ml, en 90 ml de diluyente, tomar una alícuota en tres tubos, con caldo laurilsulfato-triptosa, incubar a $35 \pm 2^\circ\text{C}$, durante 24 a 48 h. de los tubos que han producido gas, se transfiere una asada en tubos con caldo e. Coli, se incuban a $35 \pm 2^\circ\text{C}$ de 18 a 24 h, se anota el número de tubos de reacción positiva.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 3-13 Preparación de muestras



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-14 Incubacion de tubos



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-15 Prueba confirmativa



Fuente: Elaboración propia

En la expresión de resultados NMP de Coliformes, el número de tubos positivos por dilución permite obtener una cifra compuesta de tres dígitos; por ejemplo, 3.2.0 esta combinación se consulta en la tabla de NMP y se expresa como NMP = 93 Coliformes totales.

Ver tabla Índice del número más probable (NMP) y límites de confianza (95%) cuando se utilizan 3 tubos. Ver anexo 11

Tabla III-1 Tabla de índice del Número más Probable. Ver anexo 11

Numero de tubos positivos				Índices de confianza 95%	
1:10 10 ⁻¹	1:100 10 ⁻²	1:1000 10 ⁻³	NMP por g o ml	Inferior	Superior
0	0	0	3		
0	0	1	3	0.5	9
0	1	0	3	0.5	13
1	0	0	4	0.5	20
1	0	1	7	1	21
1	1	0	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	14	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	89
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	150
3	0	0	23	4	120
3	0	1	39	7	130
3	0	2	64	15	380
3	1	0	43	7	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	35	470
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	71	2400
3	3	2	1600	150	4800
3	3	3	2400		

Fuente: NB32005 ver anexo 11

CAPITULO IV
PRESENTACION Y ANALISIS DE
LOS RESULTADOS

4.1 PRESENTACION DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímico y microbiológico de cada punto de muestreo, también información de los puntos de muestreo referente a condiciones de envase, almacenamiento, zonas de expendio, tipo de punto de venta, que fueron seleccionados para el trabajo de evaluación de la calidad, se presentan a continuación resultados por muestras: E.S.A., E.S.B., E.S.C.; en los siguientes cuadros y los resultados de cada muestra.

4.1.1 RESULTADOS DEL GRUPO DE MUESTRA E.S.A

Cuadro IV-1 Información de muestreo del grupo de muestra E.S.A.

INFORMACION DE MUESTREO DE GRUPO MUESTRA E.S.A, EN PUNTO DE VENTA									
FECHA	CODIGO	PUNTO DE MUESTREO	ZONA	UBICACIÓN	TEMPERATURA °C	PESO MUESTRA (g)	TIPO ENVASE	ALMACENAMIENTO	OBSERVACION
22/01/2009	ESA 1.1	Supermercado	Mdo. Central	c. sucre	4,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
22/01/2009	ESA 1.2	Tienda	Mdo. Bolivar	C. La paz y av. Belgrano	5,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
28/01/2009	ESA 1.3	Tienda	Mdo. La paz	c. ballivian y 15 de abril	5,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
28/01/2009	ESA 1.4	Supermercado	Mdo. Central	c, ballivian y alejandro del carpio	5,00	405,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
05/02/2009	ESA 1.5	Tienda	Mdo. Campesino	c. Froilan T.	6,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
05/02/2018	ESA 1.6	Tienda	Mdo. Central	c. Sucre y Bolivar	5,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/02/2009	ESA 2.1	Tienda	Mdo. Central	Av. D. Paz entre Gral. Trigo y sucre	5,00	405,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/02/2009	ESA 2.2	Supermercado	Mdo. Central	Zona el Tejar	6,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/02/2009	ESA 2.3	Tienda	Mdo. Campesino	interior sector carnes	5,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/02/2009	ESA 2.4	Tienda	Mdo. Central	Av. D. Paz entre Gral. Trigo y sucre	5,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
26/02/2009	ESA 2.5	Supermercado	Mdo. Central	Av. Lapaz y C. trigo	6,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
26/02/2009	ESA 2.6	Tienda	Mdo. Central	Av lapaz y d. pino	5,50	405,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
05/03/2009	ESA 3.1	Tienda	Mdo. Central	Av. D. Paz entre Gral. Trigo y sucre	5,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
05/03/2009	ESA 3.2	Tienda	Juan XXIII	Av. Circunvalacion y esmeralda. 3 Hermanos	4,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/03/2009	ESA 3.3	Tienda	Juan XXIII	Av. Font y voltaire	5,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/03/2009	ESA 3.4	Tienda	Juan XXIII	c. sucre , D. Paz y Bolivar	5,00	405,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/03/2009	ESA 3.5	Tienda	Mdo. Campesino	inerior mercado	6,00	210,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/03/2009	ESA 3.6	Supermercado	Mdo. Bolivar	Zona el Tejar	5,50	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/03/2009	ESA 4.1	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado	6,00	405,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/03/2009	ESA 4.2	Tienda	Mdo. Bolivar	Av. Lapaz, bolivar e ingavi	6,50	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
14/04/2009	ESA 4.3	Tienda	Mdo. La paz	c. ballivian y 15 de abril	6,00	405,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
14/04/2009	ESA 4.4	Tienda	Juan XXIII	Av. Belgrano	4,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
22/04/2009	ESA 4.5	Tienda	Juan XXIII	Av. Circunvalacion	4,50	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
22/04/2009	ESA 4.6	Supermercado	Mdo. Bolivar	Zona el Tejar	4,00	405,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/05/2009	ESA 5.1	Tienda	Mdo. Bolivar	Av. Lapaz e ingavi	5,00	210,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)

Fuente: Elaboración propia

Tabla IV-1 Resultados del grupo de muestra E.S.A.

RESULTADOS DE GRUPO MUESTRA E.S.A								
PARAMETROS								
FISICOQUIMICO					MICROBIOLOGICO			
CODIGO	Nitrito	NB 767	NBVT	PEARSON pag.561	Coliformes Totales	NB 762	E. Coli	NB 762
	(mg/kg)		mgN/100g		NMP/g		NMP/g	
ESA 1.1	68,17	125	4,16	30,00	0	100,0	0	0
ESA 1.2	71,49	125	5,80	30,00	0	100,0	0	0
ESA 1.3	69,07	125	7,62	30,00	0	100,0	0	0
ESA 1.4	68,00	125	7,46	30,00	0	100,0	0	0
ESA 1.5	30,20	125	10,61	30,00	0	100,0	0	0
ESA 1.6	21,54	125	7,96	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.1	56,89	125	7,47	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.2	56,54	125	9,01	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.3	47,03	125	3,46	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.4	43,98	125	3,43	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.5	49,34	125	8,33	30,00	0	100,0	0	0
ESA 2.6	22,90	125	11,43	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.1	65,43	125	7,59	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.2	61,46	125	9,69	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.3	45,27	125	3,75	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.4	51,62	125	3,37	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.5	71,51	125	12,50	30,00	0	100,0	0	0
ESA 3.6	66,28	125	5,72	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.1	17,01	125	11,08	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.2	15,99	125	3,12	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.3	18,98	125	5,21	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.4	36,18	125	7,27	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.5	16,10	125	4,14	30,00	0	100,0	0	0
ESA 4.6	8,04	125	2,07	30,00	0	100,0	0	0
ESA 5.1	28,75	125	9,26	30,00	0	100,0	0	0

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 RESULTADOS DEL GRUPO DE MUESTRA E.S.B

Cuadro IV-2 Información de muestreo del grupo de muestra E.S.B.

INFORMACION DE MUESTREO DE GRUPO MUESTRA E.S.B, EN PUNTO DE VENTA									
FECHA	CODIGO	PUNTO DE MUESTREO	ZONA	UBICACIÓN	TEMPERATURA °C	PESO MUESTRA (g)	TIPO ENVASE	ALMACENAMIENTO	OBSERVACION
22/1/2009	ESB 1.1	Tienda	Mdo. Campesino	C. Froilan T. y zamora	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
22/1/2009	ESB 1.2	Tienda	Juan XXIII	av. Belgrano y font	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
28/1/2009	ESB 1.3	Supermercado	Mdo. Bolivar	c. suipacha y avaroa	5,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
28/1/2009	ESB 1.4	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado, c. comercio	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
5/2/2009	ESB 1.5	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado, luz solar directo
5/2/2018	ESB 1.6	Tienda	Mdo. Bolivar	av la paz y d. pino	4,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/2/2009	ESB 2.1	Tienda	Mdo. Central	Av. D. Paz, sucre y gral trigo	3,50	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/2/2009	ESB 2.2	Tienda	Mdo. Bolivar	C. Bolivar y oruro	6,00	190,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/2/2009	ESB 2.3	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado, c. comercio	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
18/2/2009	ESB 2.4	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado, sector carnes	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
26/2/2009	ESB 2.5	Tienda	Mdo. Campesino	c. comercio y zamora	4,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
26/2/2009	ESB 2.6	Tienda	Mdo. Bolivar	C. bolivar y c. la paz	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
5/3/2009	ESB 3.1	Tienda	Juan XXIII	juan XXIII, av circunvalacion y esmeral	5,50	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
5/3/2009	ESB 3.2	Tienda	Juan XXIII	av. Font , yacuiba y porvenir	4,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/3/2009	ESB 3.3	Tienda	Juan XXIII	av. Font y voltaire	6,00	190,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/3/2009	ESB 3.4	Tienda	Mdo. Central	av. D paz, sucre y bolivar	5,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/3/2009	ESB 3.5	Tienda	Mdo. Campesino	c. comercio	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
18/3/2009	ESB 3.6	Tienda	Juan XXIII	bo. Moto mendez	5,50	190,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/3/2009	ESB 4.1	Tienda	Mdo. central	sucre, bolivar	5,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/3/2009	ESB 4.2	Tienda	Mdo. Bolivar	interior mercado	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
14/4/2009	ESB 4.3	Tienda	Mdo. Campesino	interior mercado	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
14/4/2009	ESB 4.4	Tienda	Mdo. Central	interior mercado	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
22/4/2009	ESB 4.5	Tienda	Mdo. Central	interior mercado	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado
22/4/2009	ESB 4.6	Supermercado	Mdo. Central	sucre, avaroa	4,00	190,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/5/2009	ESB 5.1	Tienda	Mdo. Campesino	c. comercio	T. Ambiente	190,0	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado

Fuente: Elaboración propia

Tabla IV-2 Resultados del grupo de muestra E.S.B.

RESULTADOS DE GRUPO MUESTRA E.S.B								
PARAMETROS								
FISICOQUIMICO					MICROBIOLOGICO			
CODIGO	Nitrito	NB 767	NBVT	PEARSON pag.561	Coliformes Totales	NB 762	E. Coli	NB 762
	(mg/kg)		Mg N/100g		NMP/g		NMP/g	
ESB 1.1	117,44	125	5,18	30,00	0	100,0	0	0
ESB 1.2	68,23	125	10,20	30,00	0	100,0	0	0
ESB 1.3	85,32	125	7,53	30,00	0	100,0	0	0
ESB 1.4	62,17	125	9,93	30,00	0	100,0	0	0
ESB 1.5	3,40	125	14,84	30,00	1600	100,0	460	0
ESB 1.6	36,75	125	9,55	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.1	30,00	125	10,75	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.2	63,70	125	8,44	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.3	51,63	125	10,65	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.4	27,21	125	9,70	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.5	82,59	125	12,73	30,00	0	100,0	0	0
ESB 2.6	6,05	125	8,43	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.1	41,30	125	10,39	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.2	58,77	125	12,49	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.3	25,88	125	13,61	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.4	67,49	125	7,08	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.5	10,44	125	6,98	30,00	0	100,0	0	0
ESB 3.6	80,30	125	8,29	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.1	34,15	125	12,50	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.2	11,82	125	8,91	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.3	48,90	125	7,60	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.4	39,30	125	8,65	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.5	67,30	125	5,49	30,00	0	100,0	0	0
ESB 4.6	44,60	125	6,13	30,00	0	100,0	0	0
ESB 5.1	22,95	125	6,49	30,00	0	100,0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

4.1.3 RESULTADOS DEL GRUPO DE MUESTRA E.S.C

Cuadro IV-3 Información de muestreo del grupo de muestra E.S.C.

INFORMACION DE MUESTREO DE GRUPO MUESTRA E.S.C, EN PUNTO DE VENTA									
FECHA	CODIGO	PUNTO DE MUESTREO	ZONA	UBICACIÓN	TEMPERATURA °C	PESO MUESTRA (g)	TIPO ENVASE	ALMACENAMIENTO	OBSERVACION
22/1/2009	ESC 1.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	4,00	230,0	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno
22/1/2009	ESC 1.2	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	5,50	230,0	sin empaque	exhibidor	bolsa propileno
28/1/2009	ESC 1.3	tienda	Mdo.Central	av. D paz, sucre y bolivar	5,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
28/1/2009	ESC 1.4	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	5,00	230,0	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno
5/2/2009	ESC 1.5	Taller Alimentos	Juan XXIII	UAJMS	6,00	450,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
5/2/2018	ESC 1.6	Tienda	Juan XXIII	av. Font , yacuiba y porvenir	6,00	230,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/2/2009	ESC 2.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/2/2009	ESC 2.2	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	450,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/2/2009	ESC 2.3	Tienda	Juan XXIII	av. Font , yacuiba y porvenir	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/2/2009	ESC 2.4	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
26/2/2009	ESC 2.5	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	4,00	450,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
26/2/2009	ESC 2.6	Tienda	Juan XXIII	av. Font y voltaire	5,50	230,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
5/3/2009	ESC 3.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
5/3/2009	ESC 3.2	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	450,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/3/2009	ESC 3.3	Taller Alimentos	Mdo.Central	bo. Moto mendez	4,50	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
12/3/2009	ESC 3.4	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/3/2009	ESC 3.5	Tienda	Mdo.Central	interior mercado	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/3/2009	ESC 3.6	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/3/2009	ESC 4.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	450,0	sin empaque	exhibidor	bolsa propileno
30/3/2009	ESC 4.2	Tienda	Mdo.Central	interior mercado	5,00	230,0	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno
14/4/2009	ESC 4.3	Taller Alimentos	Zona el tejar	interior mercado	4,00	230,0	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
14/4/2009	ESC 4.4	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
22/4/2009	ESC 4.5	tienda	Mdo.Central	av. D paz, sucre y bolivar	5,00	450,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
22/4/2009	ESC 4.6	tienda	Juan XXIII	av circunvalacion y esmeralda	5,50	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/5/2009	ESC 5.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	UAJMS	6,00	230,0	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla IV-3 Resultados del grupo de muestra E.S.C.

RESULTADOS DEL GRUPO MUESTRA E.S.C.								
PARAMETROS								
FISICOQUIMICO					MICROBIOLOGICO			
CODIGO	Nitrito	NB 767	NBVT	PEARSON pag.561	Coliformes Totales	NB 762	E. Coli	NB 762
	(mg/kg)		Mg N/100g		NMP/g		NMP/g	
ESC 1.1	8,90	125	13,46	30,00	460	100,0	210	0
ESC 1.2	22,30	125	9,97	30,00	150	100,0	21	0
ESC 1.3	35,73	125	11,23	30,00	28	100,0	3	0
ESC 1.4	3,60	125	13,15	30,00	1600	100,0	460	0
ESC 1.5	57,60	125	6,59	30,00	0	100,0	0	0
ESC 1.6	10,10	125	10,73	30,00	460	100,0	11	0
ESC 2.1	44,79	125	11,01	30,00	9	100,0	4	0
ESC 2.2	43,89	125	12,09	30,00	4	100,0	0	0
ESC 2.3	69,82	125	7,27	30,00	0	100,0	0	0
ESC 2.4	70,74	125	5,89	30,00	0	100,0	0	0
ESC 2.5	90,51	125	6,55	30,00	0	100,0	0	0
ESC 2.6	99,29	125	6,93	30,00	0	100,0	0	0
ESC 3.1	59,46	125	7,10	30,00	0	100,0	0	0
ESC 3.2	58,60	125	9,70	30,00	0	100,0	0	0
ESC 3.3	71,40	125	1,36	30,00	0	100,0	0	0
ESC 3.4	119,20	125	6,84	30,00	0	100,0	0	0
ESC 3.5	46,38	125	10,02	30,00	9	100,0	4	0
ESC 3.6	88,11	125	6,87	30,00	0	100,0	0	0
ESC 4.1	9,36	125	11,61	30,00	460	100,0	150	0
ESC 4.2	2,43	125	15,60	30,00	1600	100,0	240	0
ESC 4.3	89,69	125	4,09	30,00	0	100,0	0	0
ESC 4.4	66,30	125	5,76	30,00	0	100,0	0	0
ESC 4.5	104,23	125	7,70	30,00	0	100,0	0	0
ESC 4.6	93,18	125	5,52	30,00	0	100,0	0	0
ESC 5.1	82,32	125	5,88	30,00	0	100,0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

4.2 DISCUSION DE RESULTADOS

4.2.1 DISCUSION DEL ANALISIS FISICOQUIMICO

Los resultados del análisis fisicoquímico de las muestras evaluadas son los siguientes:

Nota: En algunas gráficas, debido a la cantidad de datos, espacio de hoja, en el eje cartesiano no se visualiza el código, sin embargo, el dato correspondiente se encuentra en gráfica.

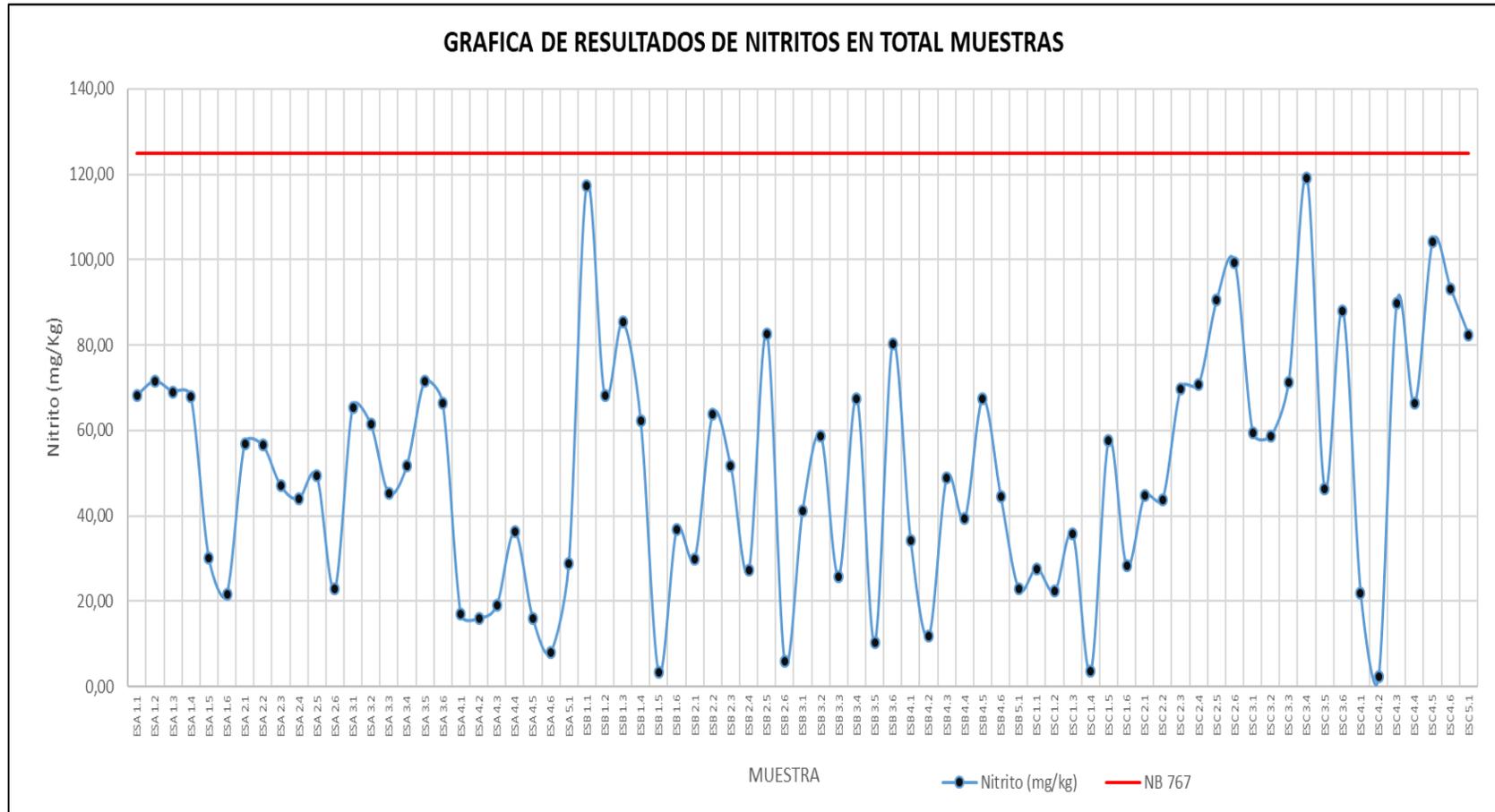
NITRITOS

El valor máximo aceptable según NB 767-97, para nitritos es de 125 mg/kg; todas las muestras analizadas cumplen este requisito, en la figura 4-1.

Se observa que los resultados de la muestra E.S.A presenta menor variabilidad en concentraciones de nítrito a comparación con las muestras E.S.B y E.S.C. como se muestra en las figuras.

Resultados de Nitritos del total de muestras evaluadas.

Figura 4-1 Representación gráfica de Nitritos



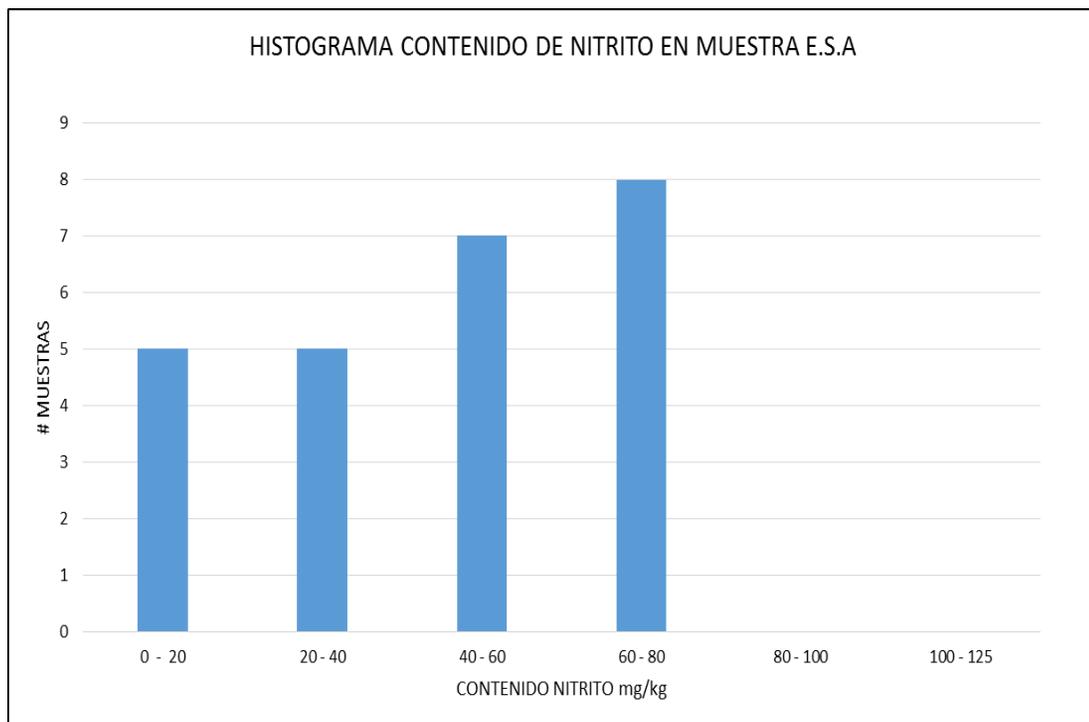
Fuente: Elaboración Propia

Resultados de Nitritos del grupo de muestras E.S.A

Los resultados de las muestras E.S.A, presentan el contenido de nitritos con menor variación de entre las muestras analizadas en comparación a las muestras E.S.B y E.S.C, con una desviación de 20,6, con un promedio de 44,3 ppm, dentro de un rango de 8 a 72 ppm, de las cuales 1 muestra por debajo de 10 ppm, todas están debajo del límite permitido.

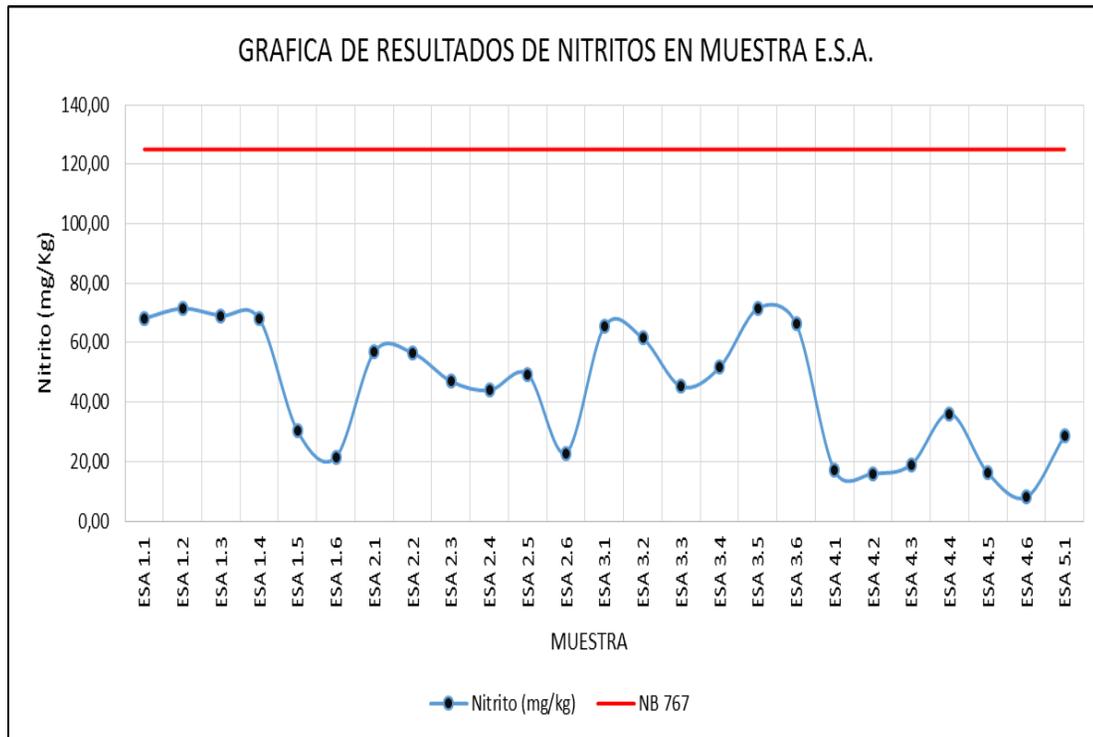
En el grupo E.S.A., el contenido de Nitritos tiene una mayor distribución de valores entre 20-80 ppm, no sobrepasando el valor de 80 ppm, según muestra la figura 4-1.

Figura 4-2 Histograma de Nitritos en muestra E.S.A.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-3 Representación gráfica de Nitritos en muestra E.S.A



Fuente: Elaboración Propia

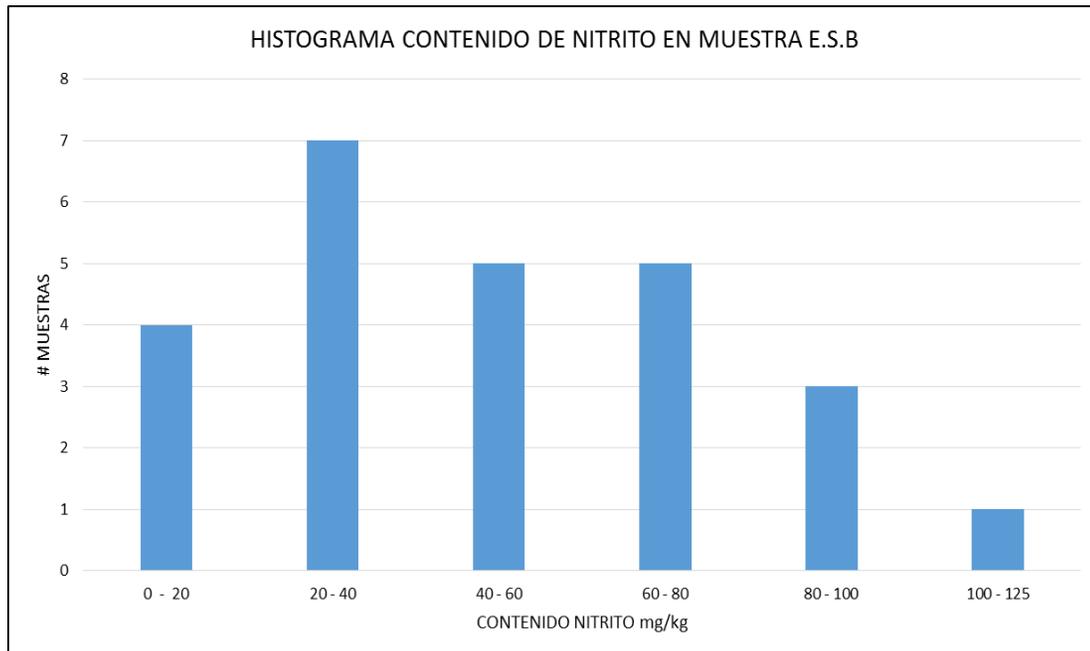
Resultados de Nitritos del grupo de muestras E.S.B

Los resultados de las muestras E.S.B, tienen el contenido de nitritos con mayor variación en respecto a la muestra E.S.A., con una desviación de 27,5 y un promedio de 47,51 ppm, en un rango más amplio de 3 a 118 ppm, una muestra tiene un valor próximo al límite máximo y 2 muestras menores a 10 ppm.

Las muestras E.S.B 1.1, E.S.B 1.6, presentan valores bastantes equidistantes, las cuales pueden tener sus causas a la homogeneización del producto y el aditivo, así también las condiciones almacenamiento en puesto de venta.

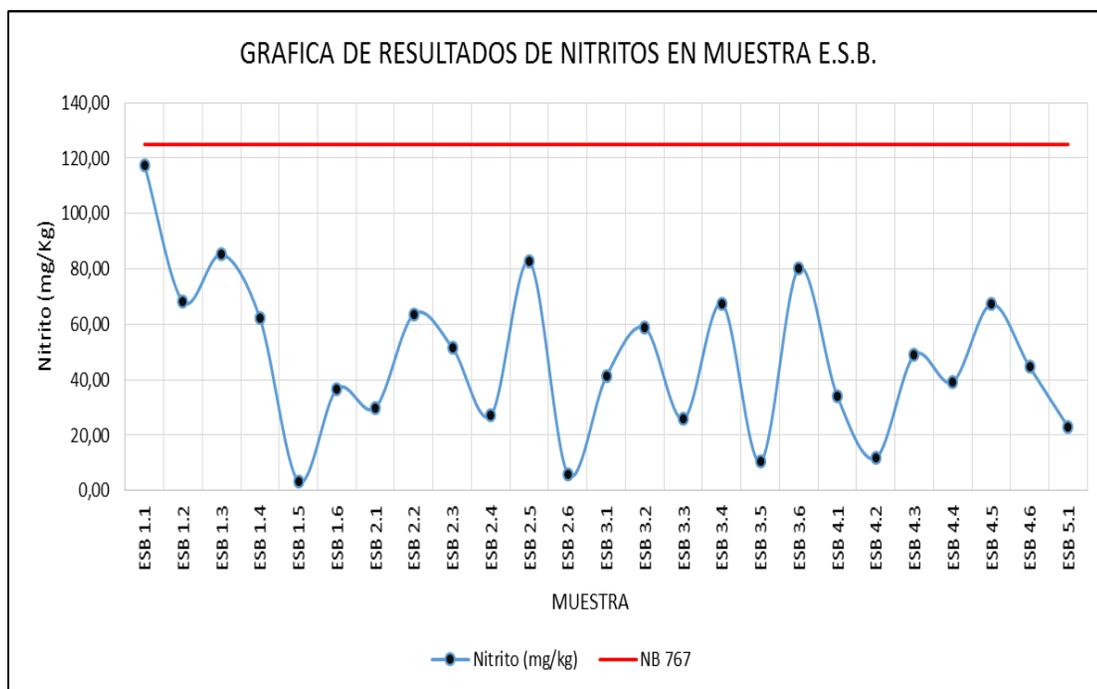
En el grupo E.S.B., el contenido de Nitritos tiene una distribución normal, la mayor cantidad de valores dentro del rango de 20-100 ppm, no sobrepasando el valor de 125 ppm, según muestra la figura 4-3.

Figura 4-4 Histograma de Nitritos en muestra E.S.B.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-5 Representación gráfica de Nitritos en muestra E.S.B



Fuente: Elaboración propia

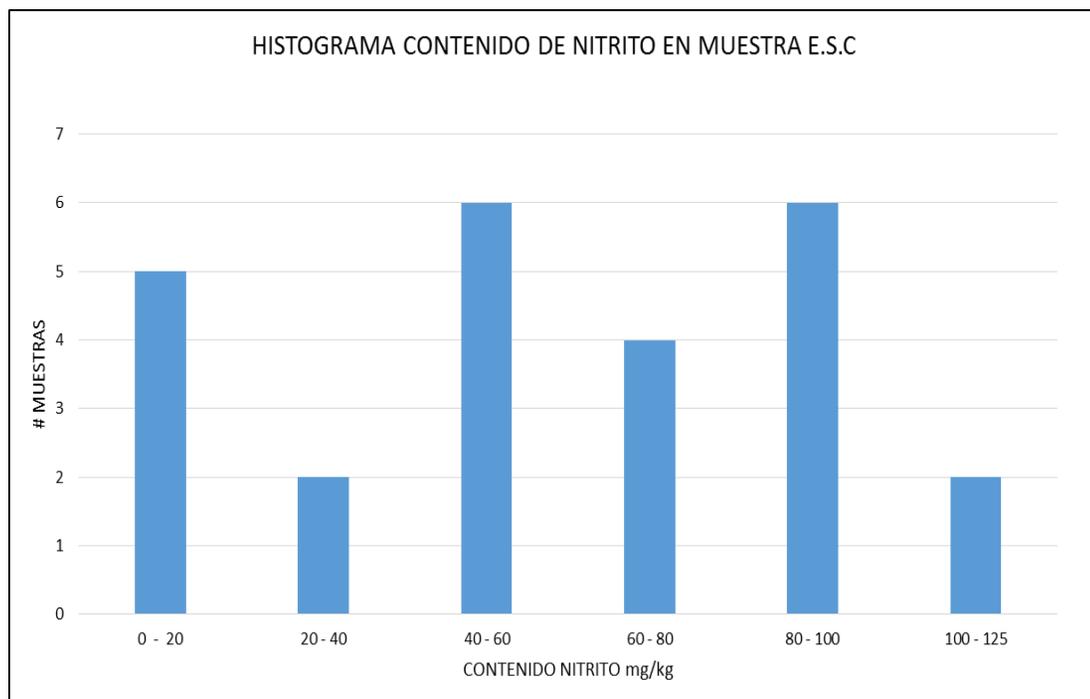
Resultados de Nitritos del grupo de muestras E.S.C

Los resultados de las muestras E.S.C, el contenido de nitritos presentan mayor variación que los 2 grupos anteriores E.S.A y E.S.C., con una desviación típica de 35,7 y un promedio de 57,9 ppm, en un rango más amplio de 2 a 120 ppm, una muestra tiene un valor próximo al límite máximo y 5 muestras con un contenido menor a 11 ppm.

Las muestras E.S.C 1.1, E.S.C 1.4, E.S.C 1.6, E.S.C 4.1, E.S.C 4.2, con valores por debajo de 11 ppm y la muestra E.S.C 3.4 próximo al límite máximo, presentan valores bastantes equidistantes, las cuales pueden tener sus causas en el proceso de homogeneización del producto y el aditivo, así también las condiciones almacenamiento en punto de venta.

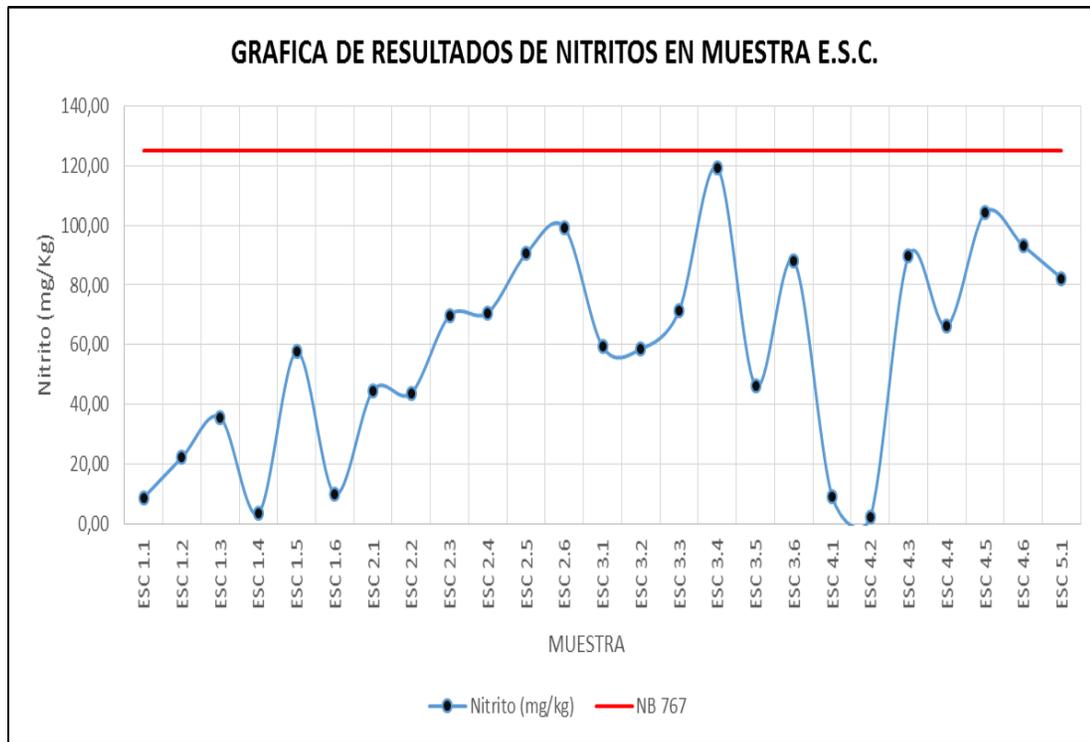
En el grupo E.S.C., el contenido de Nitritos tiene una distribución normal, la mayor cantidad de valores dentro del rango de 20-125 ppm, no sobrepasando el valor de 125 ppm, según muestra la figura 4-4.

Figura 4-6 Histograma de Nitritos en muestra E.S.C.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-7 Representación gráfica de Nitritos en muestra E.S.C.



Fuente: Elaboración propia

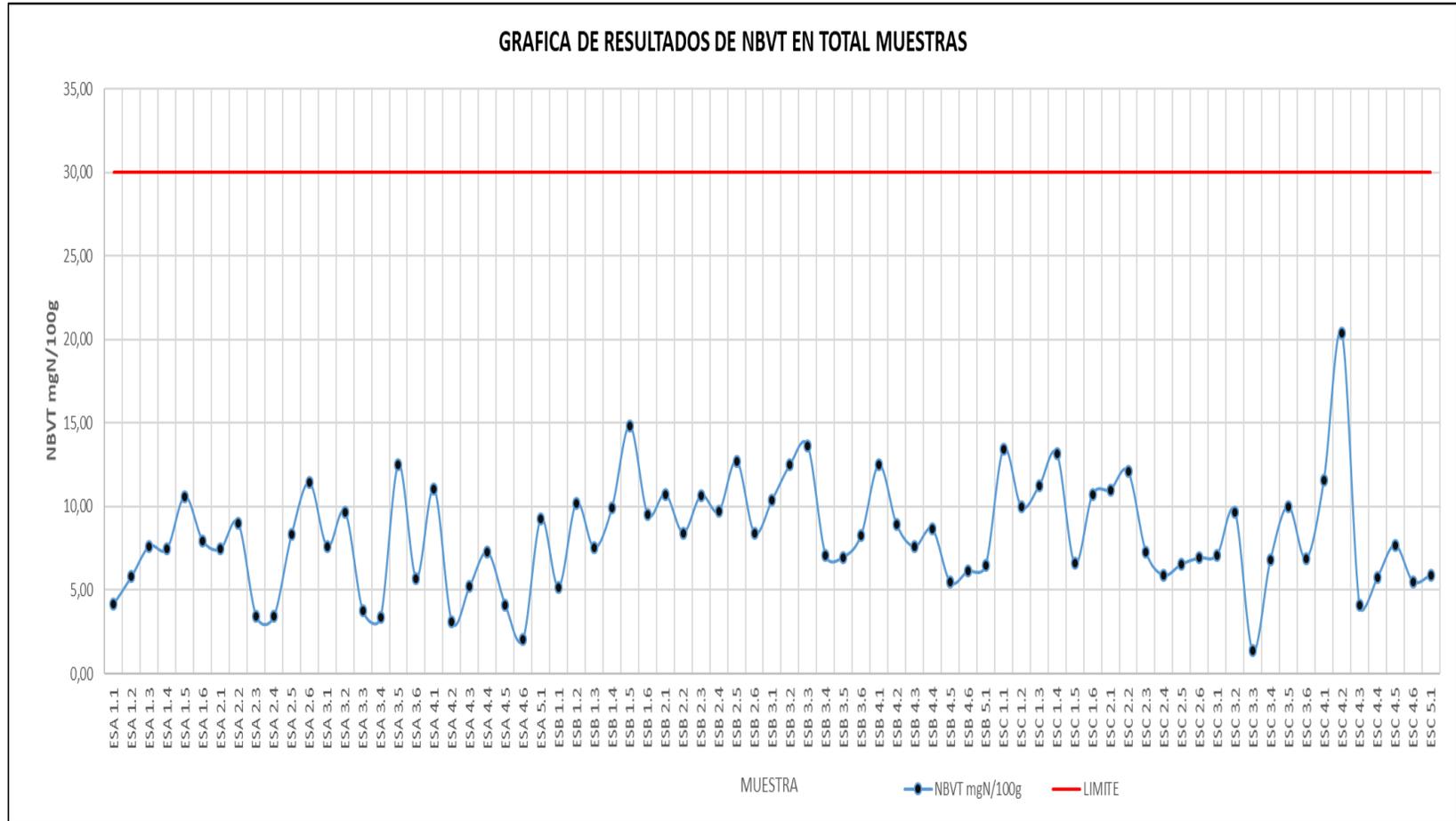
NITROGENO BASICO VOLATIL TOTAL

Los resultados obtenidos para Nitrógeno Básico Volátil Total en las muestras analizadas, indican que todas las muestras cumplen con el requisito, según figura 4-8. Las muestras E.S.C muestran una mayor variación en los resultados en comparación de las muestras E.S.A. y E.S.B. como se muestra en las figuras 4-9, 4-10, 4-11, 4-12, 4-13, 4-14.

El límite máximo permitido es de 30 mgN/100g.

Resultados de Nitrógeno Básico Volátil del total de muestras evaluadas.

Figura 4-8 Representación gráfica de Nitrógeno básico volátil total.

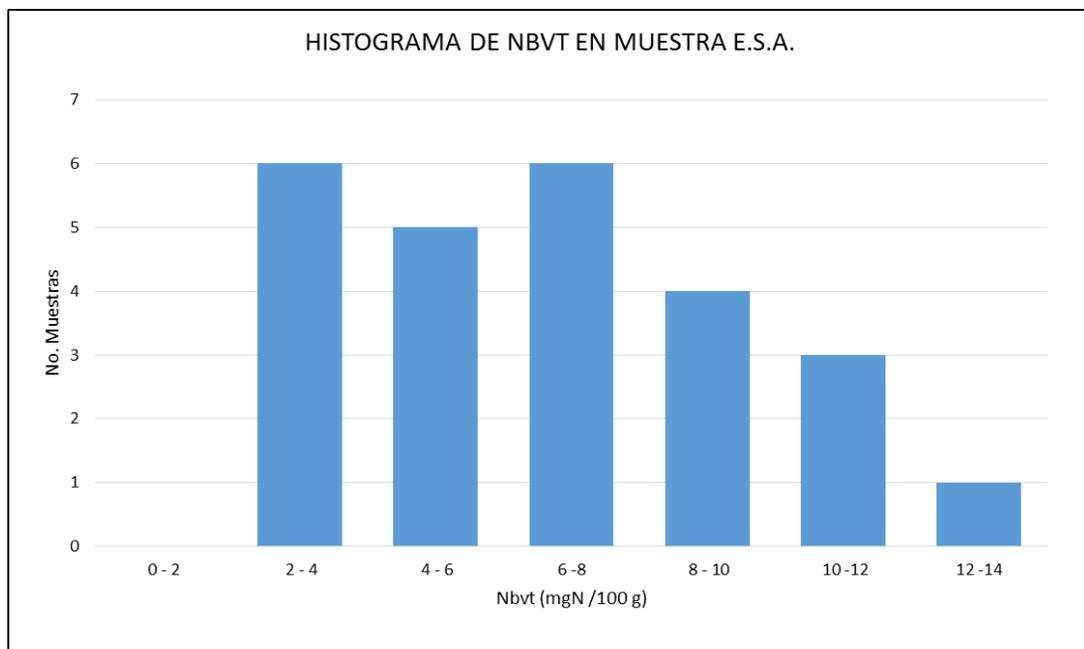


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Nitrógeno básico volátil del grupo de muestras E.S.A.

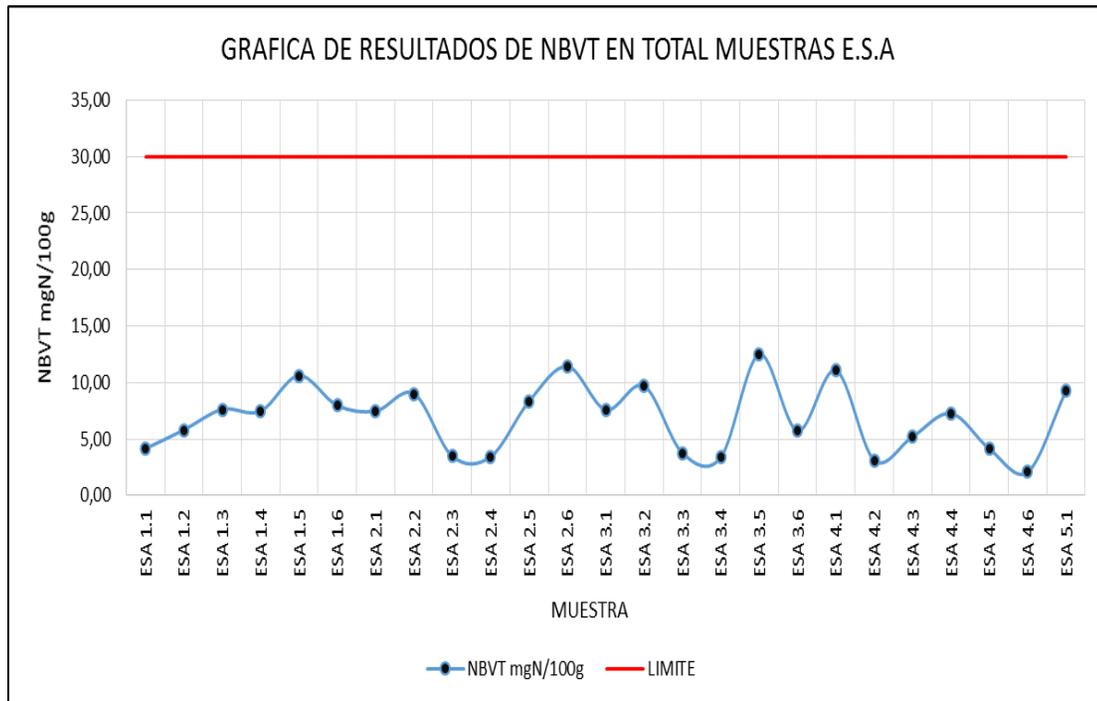
Los resultados de las muestras E.S.A, presentan el contenido de Nitrógeno Básico Volátil con menor variación de entre las muestras analizadas en comparación a las muestras E.S.B y E.S.C, con una desviación típica de 2.9, con un promedio de 6,86 mgN/100g, dentro de un rango de 2 a 12 mgN/100g, de las cuales 1 muestra superior a 10 mgN/100g, todas están debajo del límite permitido.

Figura 4-9 Histograma de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.A



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-10 Gráfica de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.A

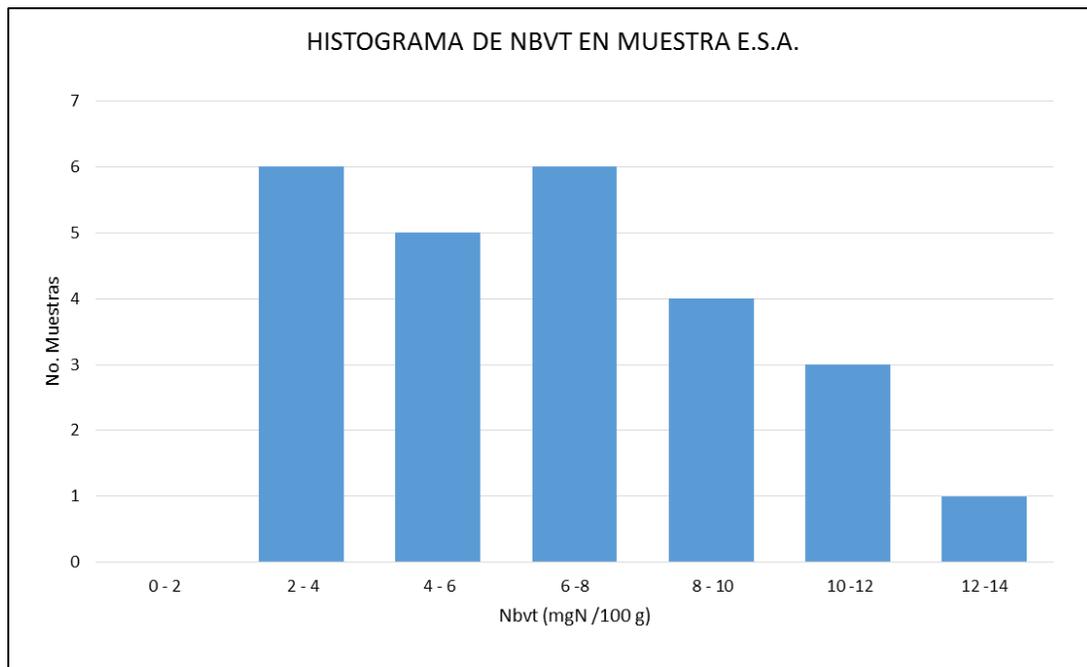


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Nitrógeno básico volátil del grupo de muestras E.S.B.

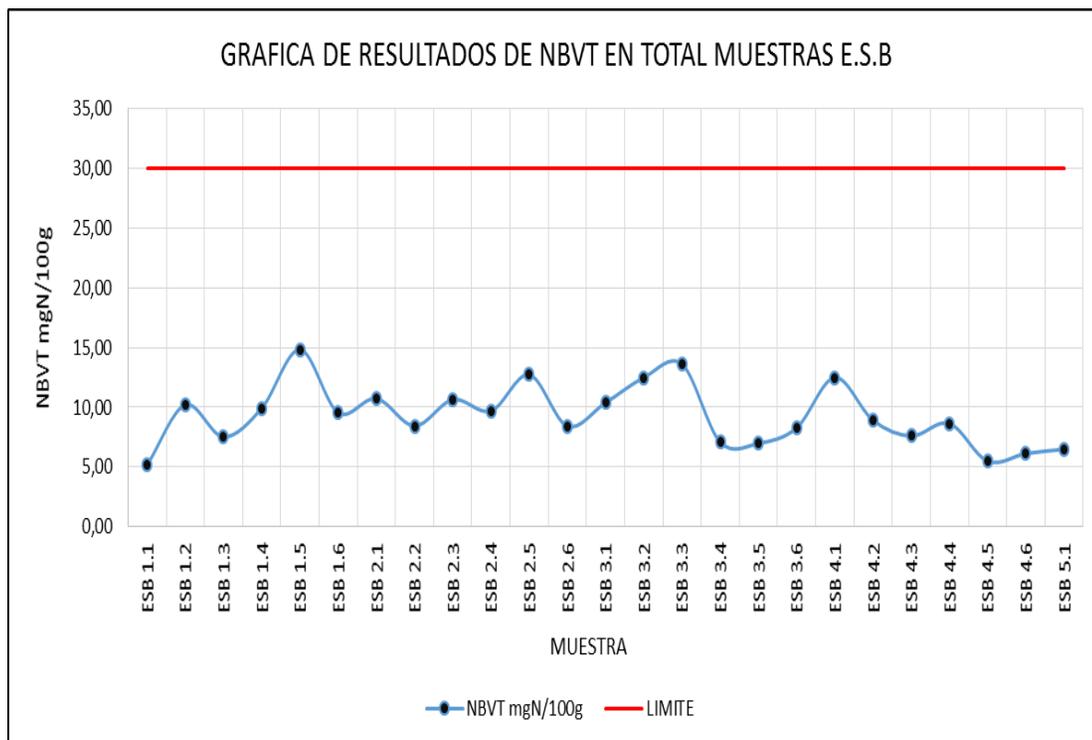
Los resultados de las muestras E.S.A, presentan el contenido de Nitrógeno Básico Volátil con menor variación de entre las muestras analizadas en comparación a las muestras E.S.B y E.S.C, con una desviación de 2.5, con un promedio de 9,3 mgN/100g, dentro de un rango de 4 a 15 mgN/100g, de las cuales 1 muestra superior a 14 mgN/100g, todas están debajo del límite permitido

Figura 4-11 Histograma de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.B



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-12 Gráfica de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.B

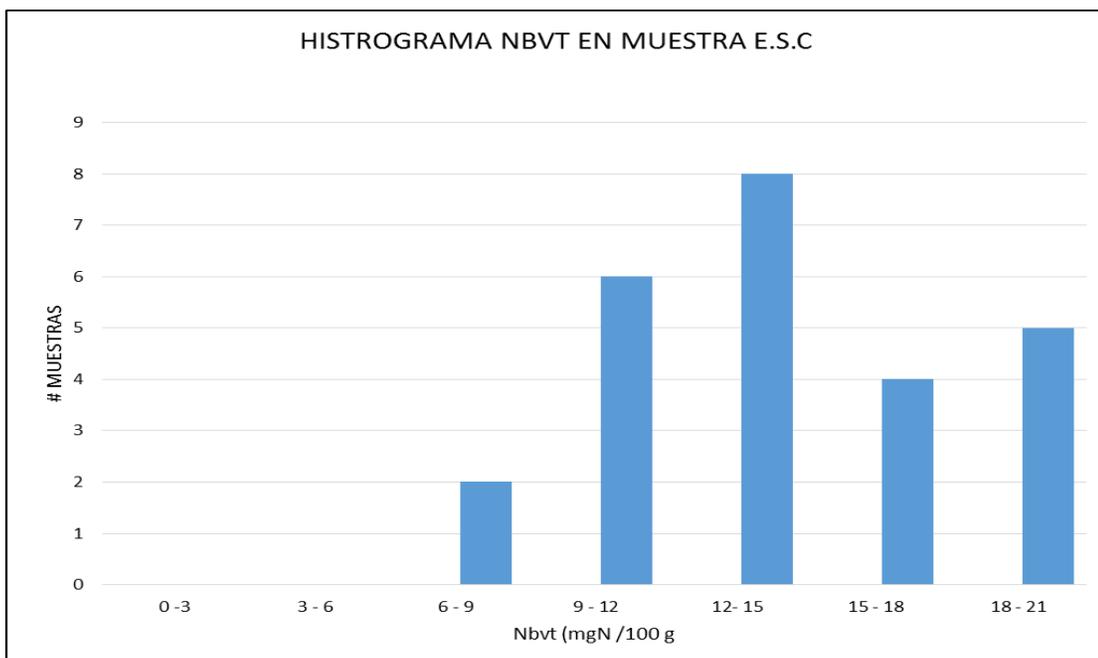


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Nitrógeno básico volátil del grupo de muestras E.S.C.

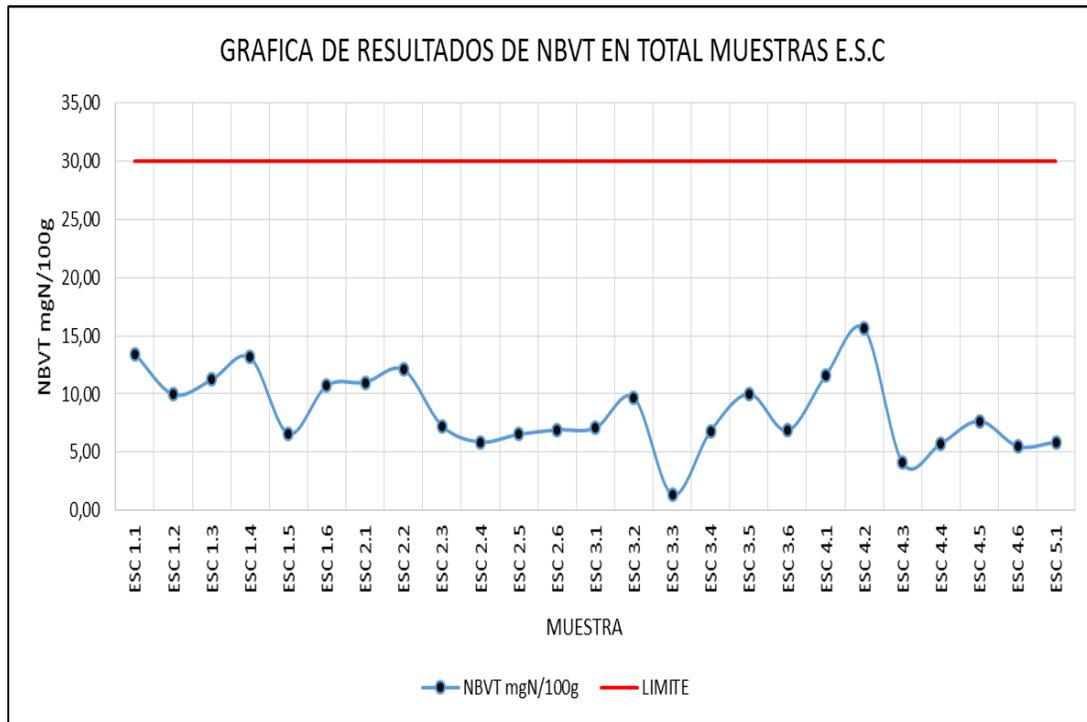
Los resultados de las muestras E.S.C, presentan el contenido de Nitrógeno Básico Volátil con mayor variación de entre las muestras analizadas en comparación a las muestras E.S.B y E.S.C, con una desviación de 3.34, con un promedio de 8,5 mgN/100g, dentro de un rango de 1 a 16 mgN/100g, de las cuales 9 muestras son superiores a 10 mgN/100g, todas están debajo del límite permitido

Figura 4-13 Histograma de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.C



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-14 Gráfica de Nitrógeno básico volátil total en muestra E.S.C



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 DISCUSION DEL ANALISIS MICROBIOLOGICO

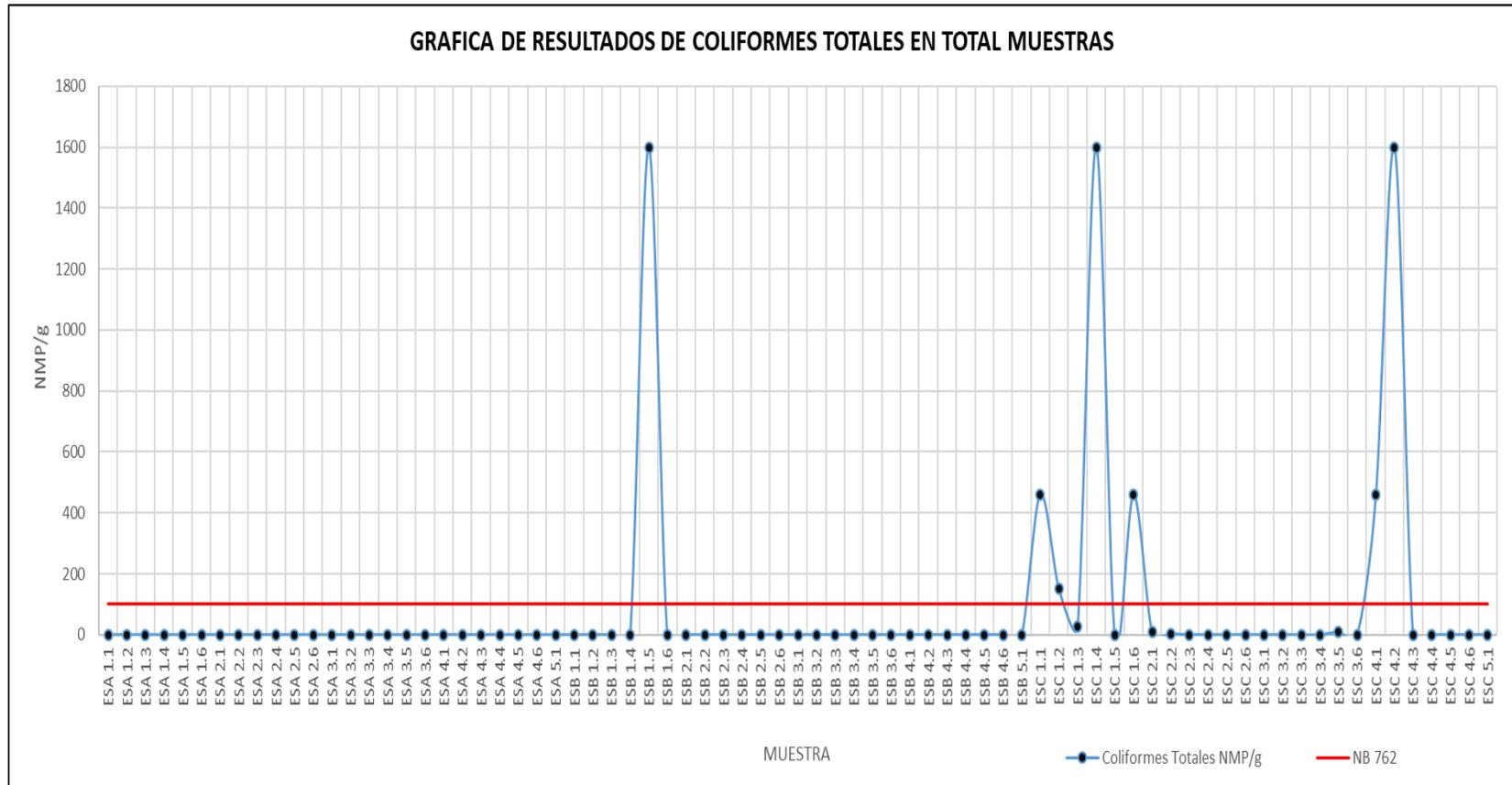
COLIFORMES TOTALES

La norma NB 762-97, indica que las muestras deben tener un límite máximo de 100 NMP/g para Coliformes totales.

En las muestras analizadas si se detectó en 7 muestras la presencia de estos microorganismos en cantidad mayor al límite permitido, como se indica en las figuras: 4-15,4-16, 4-17,4-18.

Resultados de Coliformes totales del total de muestras evaluadas.

Figura 4-15 Representación gráfica de Coliformes totales en el total de muestras evaluadas

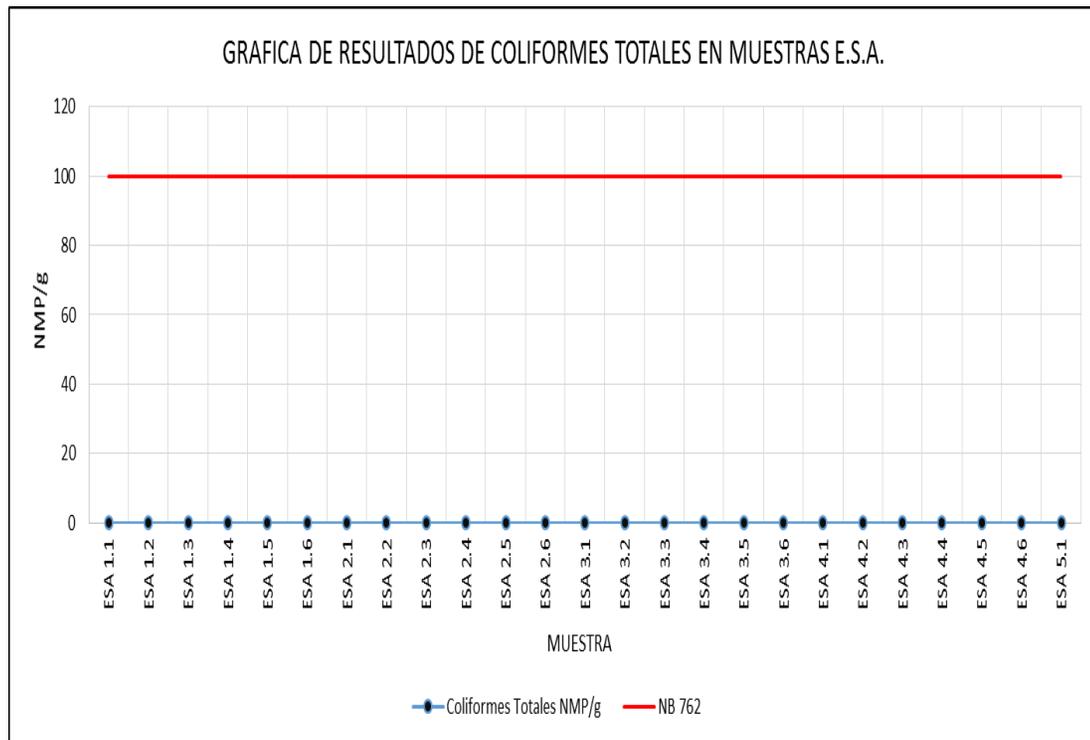


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Coliformes Totales en el grupo de muestras E.S.A.

En el grupo de muestras E.S.A analizadas, no se tiene resultados positivos para Coliformes totales, los resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 4-16 Representación gráfica de Coliformes totales en muestra E.S.A

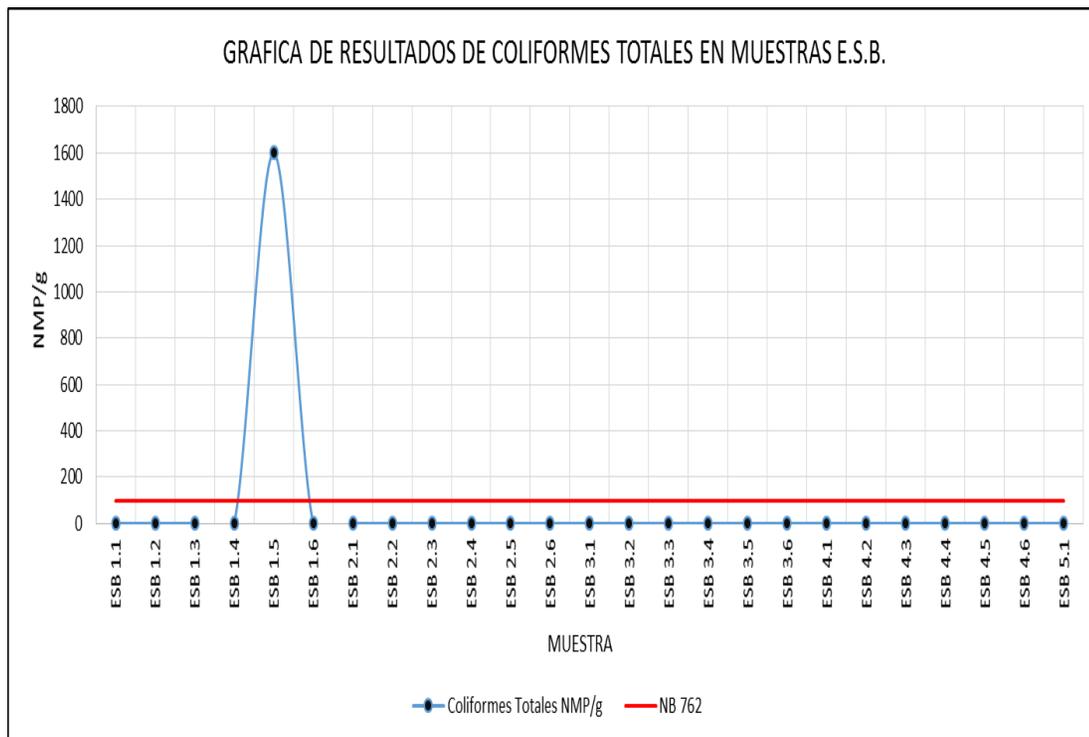


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Coliformes Totales en el grupo de muestras E.S.B.

En el grupo de muestras E.S.B analizadas, se tiene una muestra, ESB 1.5, que no cumple con la norma para Coliformes totales, esta desviación estaría ligada a los parámetros de nitritos (bajo contenido), valores de NBVT (valor alto), como también a un caso puntual que afectaría que es su manejo en el punto de venta, que haya sufrido algún daño no visible a simple vista, los resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 4-17 Representación gráfica de Coliformes totales en muestra E.S.B

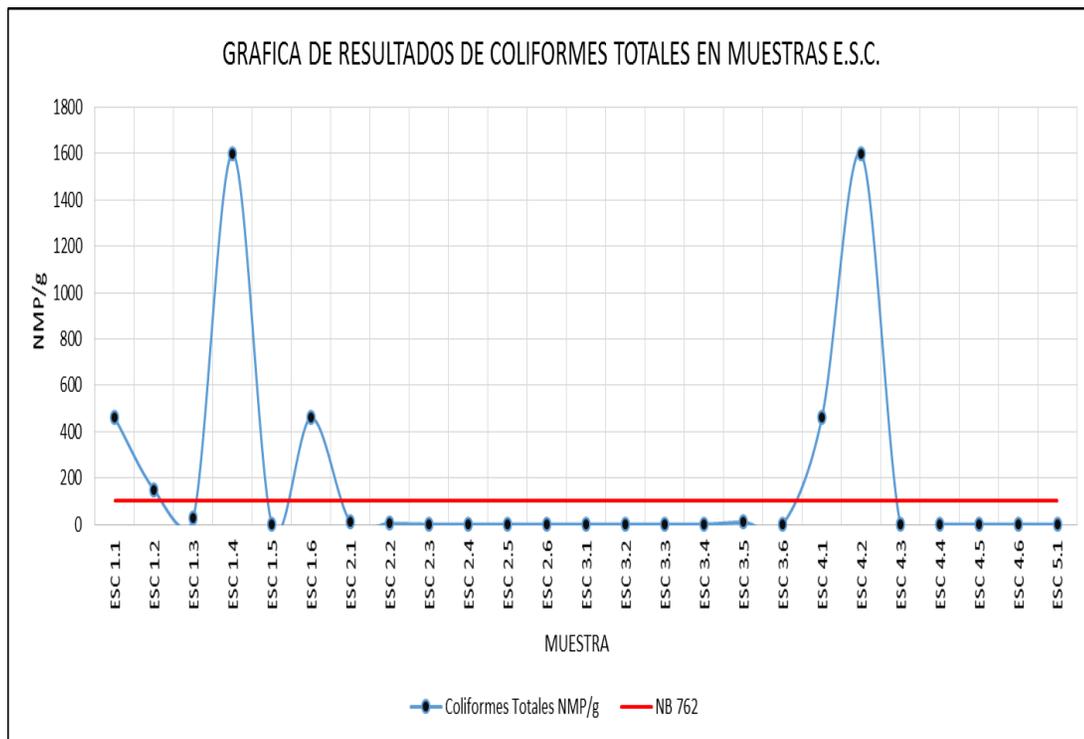


Fuente: Elaboración propia

Resultados de Coliformes Totales en el grupo de muestras E.S.C.

En el grupo de muestras E.S.C analizadas, se tienen seis muestras, ESC 1.1, ESC 4.2, ESC 1.4, ESC 4.1, ESC 1.2, ESC 1.6, que no cumplen con la norma para Coliformes totales, esta desviación estaría ligada a los parámetros de nitritos (bajo contenido), valores de NBVT (valor alto), también casos puntuales que en su manejo en el punto de procesamiento y de venta, que haya sufrido algún daño no visible a simple vista, así también que durante la recolección de las muestras, las mismas no se presentaban en su empaque al vacío, fueron expendidos en bolsas de polietileno, los resultados se muestran en la siguiente figura 4-18.

Figura 4-18 Representación gráfica de Coliformes totales en muestra E.S.C



Fuente: Elaboración propia

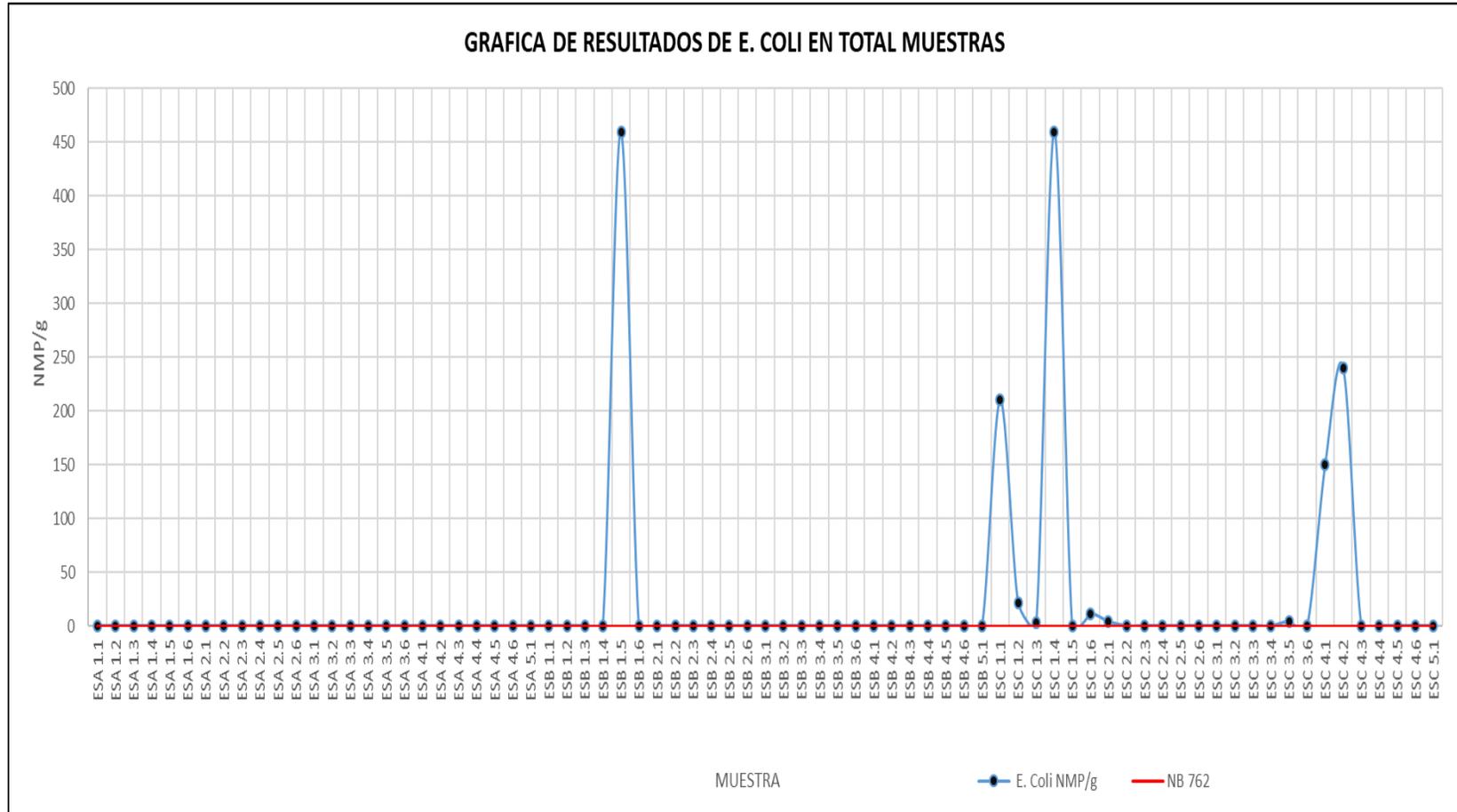
COLIFORMES FECALES - E. COLI

La norma NB 762-97, indica que las muestras deben tener un límite máximo de 0 NMP/g para E. Coli

En las muestras analizadas se detectó en diez muestras la presencia de estos microorganismos en cantidad mayor al límite permitido, como se indica en las figuras: 4-19, 4-20, 4-21, 4-22.

Resultados de *E. coli* del total de muestras evaluadas.

Figura 4-19 Representación gráfica de *E. Coli* en el total de muestras evaluadas



Fuente: Elaboración propia

Resultados de *E. Coli* en el grupo de muestras E.S.A.

En las muestras del grupo E.S.A analizadas, no se tiene resultados fuera de especificación para *E. coli*, los resultados se muestran en la siguiente figura.

Figura 4-20 Representación gráfica de *E. Coli* en muestra E.S.A



Fuente: Elaboración propia

Resultados de *E. Coli* en el grupo de muestras E.S.B.

En las muestras del grupo E.S.B analizadas, se tiene una muestra (ESB 1.5) que no cumple con la norma para *E. Coli*, esta desviación estaría ligada a los parámetros de nitritos (bajo contenido), valores de NBVT (valor alto), también a un caso puntual que afectaría que es su manejo en el punto de venta, contacto directo de luz solar, que haya sufrido algún daño no visible a simple vista, los resultados se muestran en la siguiente figura 4-21.

Figura 4-21 Representación gráfica de E. Coli en muestra E.S.B

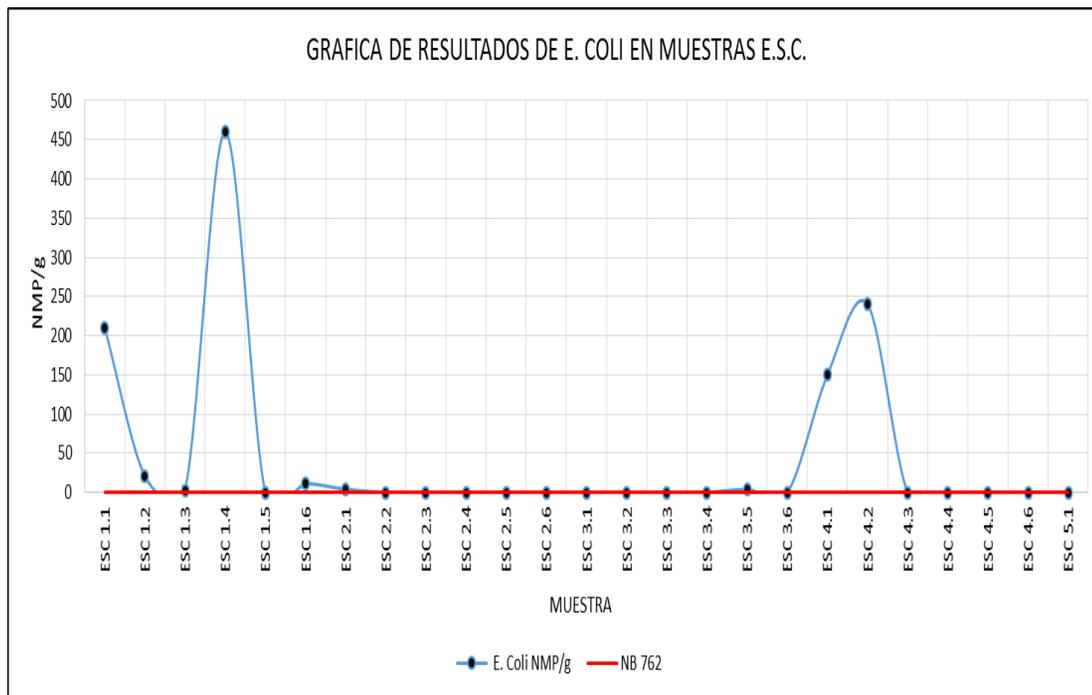


Fuente: Elaboración propia

Resultados de E. Coli en el grupo de muestras E.S.C.

En el grupo de muestras E.S.C. analizadas, se tiene 9 muestras (E.S.C 1.1, E.S.C 1.2, E.S.C 1.3, E.S.C.1.4, E.S.C 1.6, E.S.C 2.1, E.S.C 3.5, E.S.C 4.1, E.S.C 4.2) que presentan contaminación y no cumplen con la norma para E. Coli, esta desviación estaría ligada a los parámetros de nitritos (bajo contenido), valores de NBVT (valor alto), como también a un caso puntual que afectaría que es su manejo en el punto de procesamiento y de venta, lo cual el personal está relacionado con este requisito, también que haya sufrido algún daño no visible a simple vista, así también que durante la recolección de las muestras, las mismas no se presentaban en su empaque al vacío, fueron expendidos en bolsas de polietileno, los resultados se muestran en la siguiente figura 4-22.

Figura 4-22 Representación gráfica de E. Coli en muestra E.S.C



Fuente: Elaboración propia

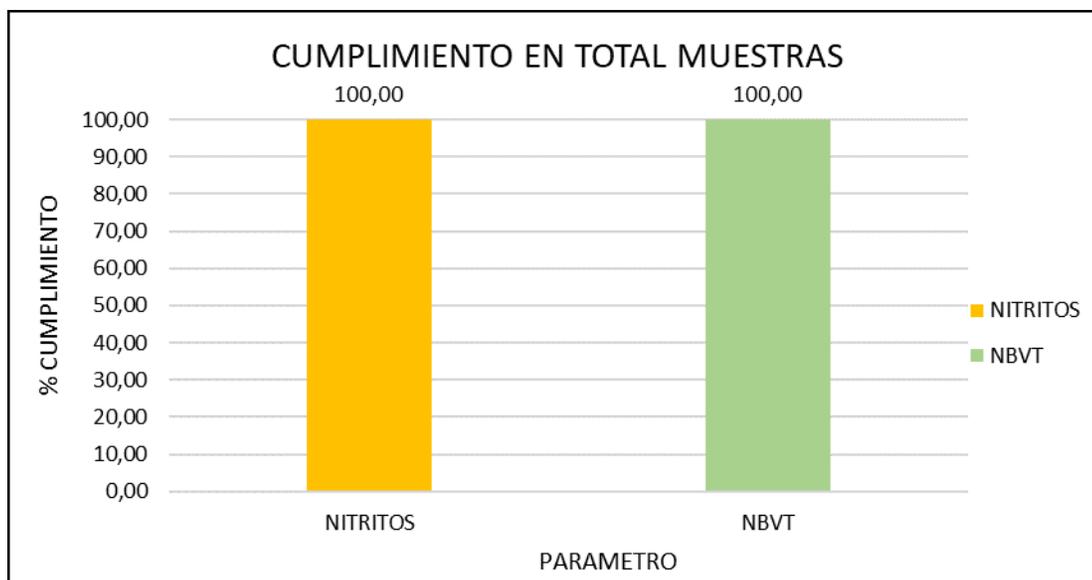
En resumen, se obtiene el porcentaje de cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos en referencia a norma, en función al número de muestras que cumplen con las especificaciones, se detalla en la siguiente tabla IV-4 y figuras 4-23, 4-24, 4-25, 4-26, 4-27, 4-28.

Tabla IV-4: Resumen de cumplimiento de parámetro en muestras en referencia a la norma.

MUESTRA	% NITRITOS	% NBVT	% COLIFORMES TOTALES	% E. coli
E.S.A	100,00	100,00	100,00	100,00
E.S.B	100,00	100,00	96,00	96,00
E.S.C	100,00	100,00	76,00	64,00

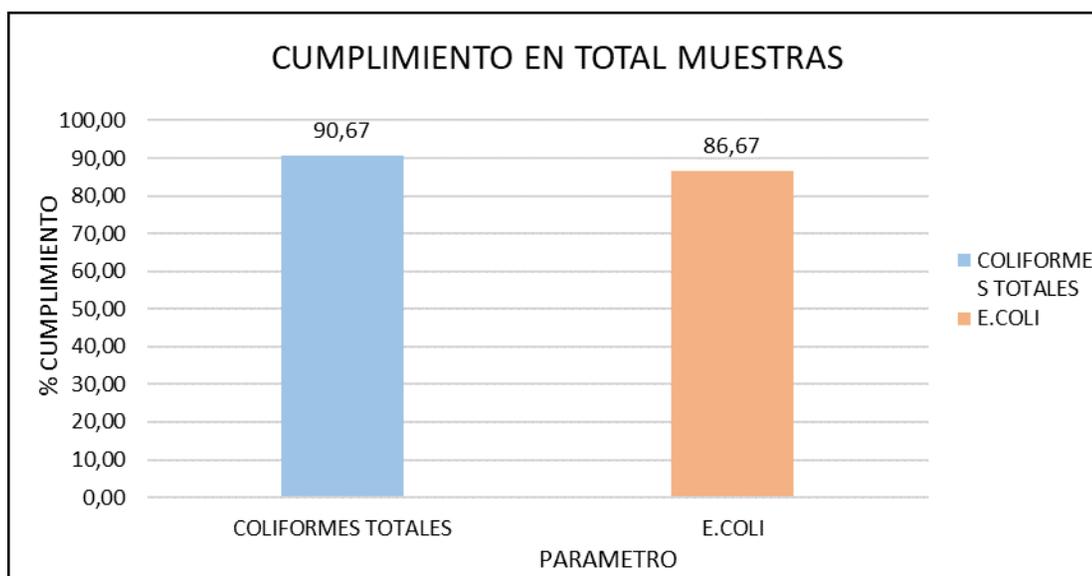
Fuente: Elaboración propia

Figura 4-23: Cumplimiento de parámetros fisicoquímico en total muestras según norma.

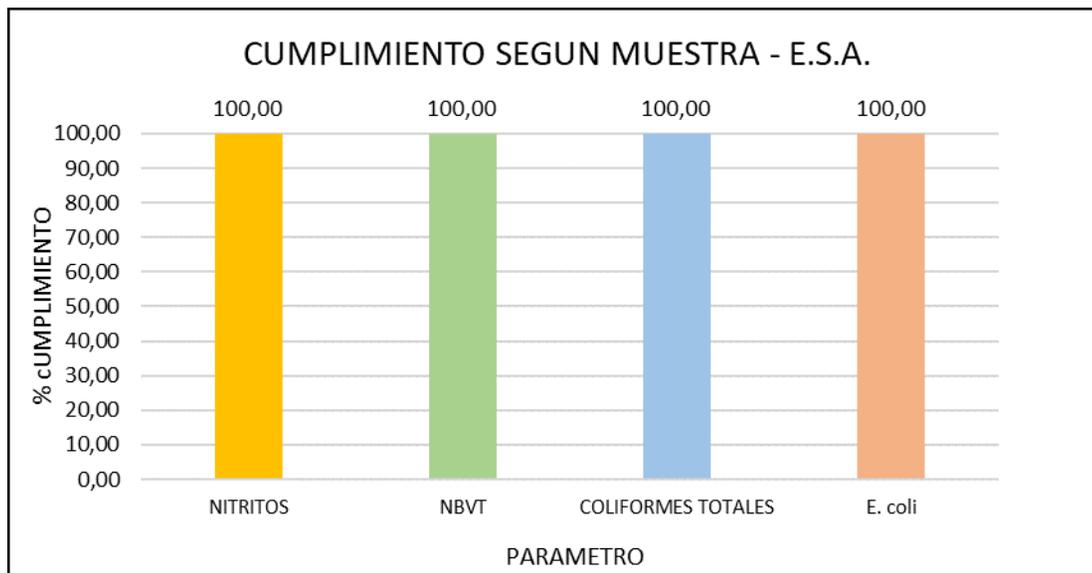


Fuente: Elaboración propia

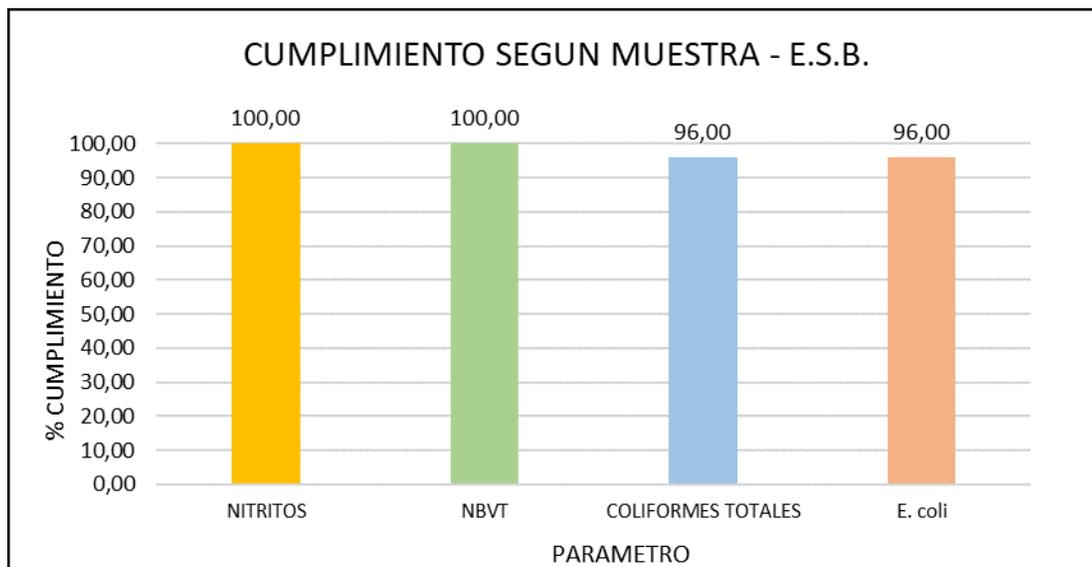
Figura 4-24. Cumplimiento de parámetros microbiológico en total muestras según norma.



Fuente: Elaboración propia

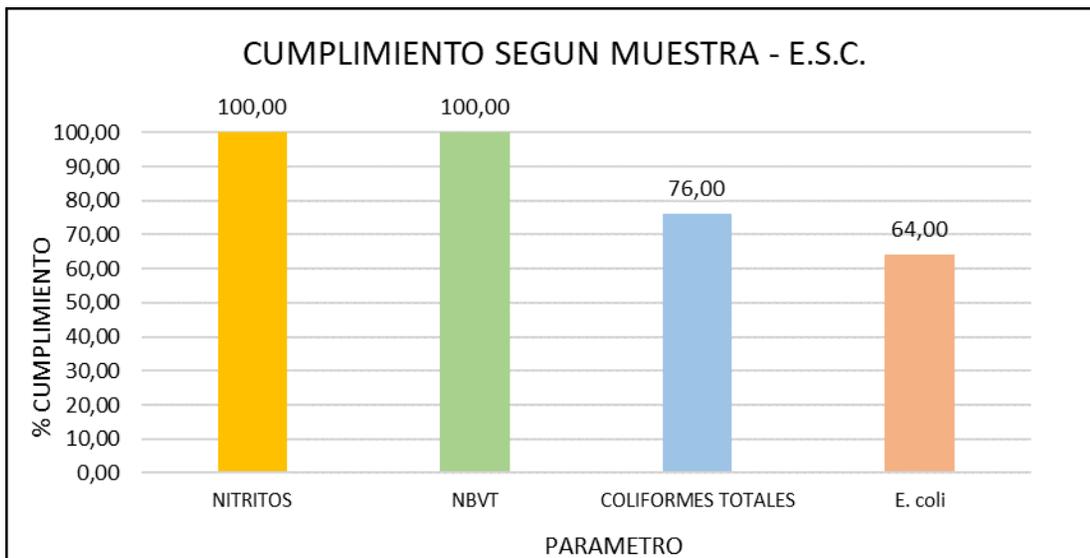
Figura 4-25. Cumplimiento del grupo de muestra E.S.A según norma.

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-26. Cumplimiento del grupo de muestra E.S.B según norma.

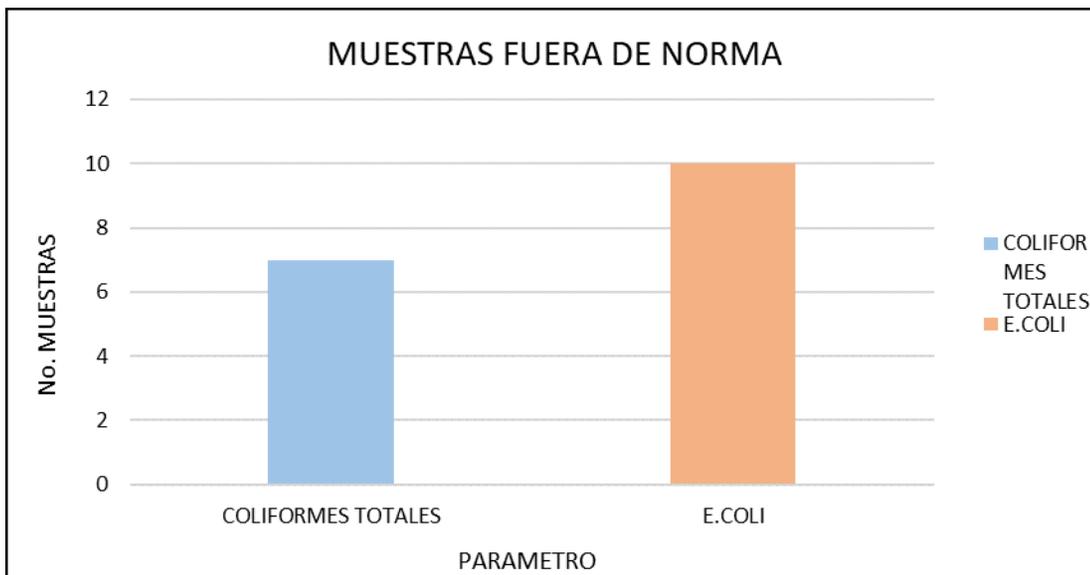
Fuente: Elaboración propia

Figura 4-27. Cumplimiento del grupo de muestra E.S.C según norma.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-28. Numero de muestras fuera de norma por parámetro microbiológico.



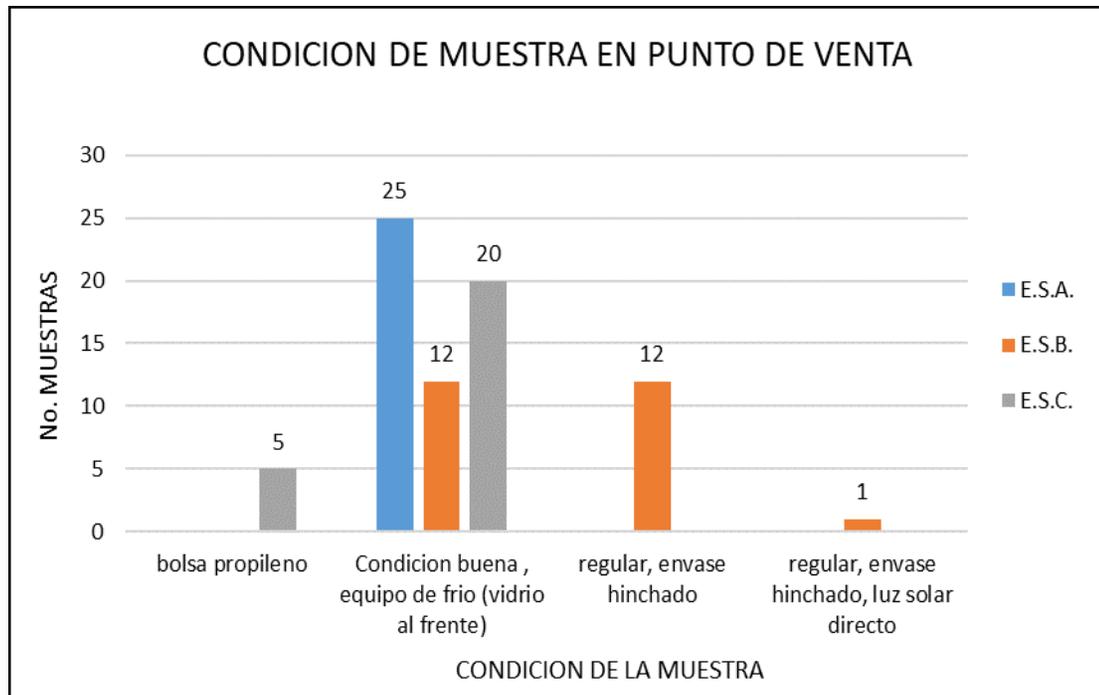
Fuente: Elaboración propia

Se puede observar las condiciones de las muestras en el punto de venta, las muestras E.S.A. presentan buenas condiciones de refrigeración, empaque, apariencia en el 100% de las muestras.

Las muestras E.S.B. tienen un 48% de las muestras en refrigeración, muestras sin refrigeración, con envase hinchado que representa un 48%, por ultimo un 4% que presenta contacto con luz solar, envase hinchado, de apariencia regular.

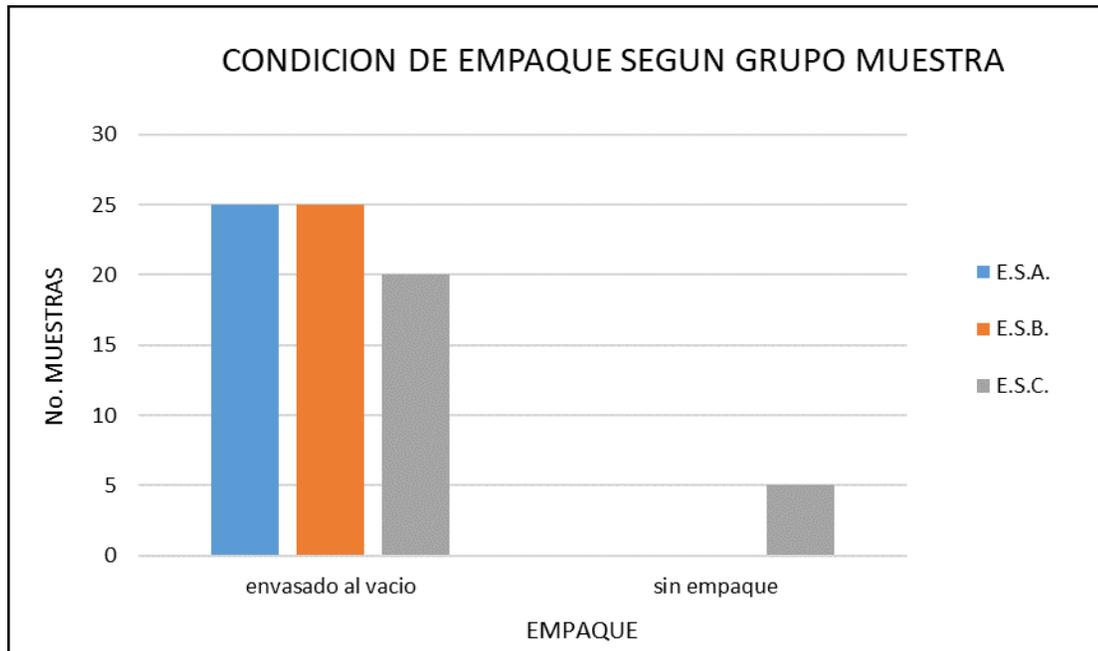
Las muestras E.S.C. presentan un 80% con buenas condiciones de refrigeración, empaque en buen estado, un 20% que no tiene un envasado al vacío, distribuido en bolsas de plásticas, esta condicion afecta de manera significativa a los parametros microbiologicos, que resultan con presencia de coliformes, tambien para su comercialización. Ver figuras 4-29 y 4-30.

Figura 4-29 Condiciones de las muestras en punto de venta.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-30 Condición de empaque de muestras según grupo.

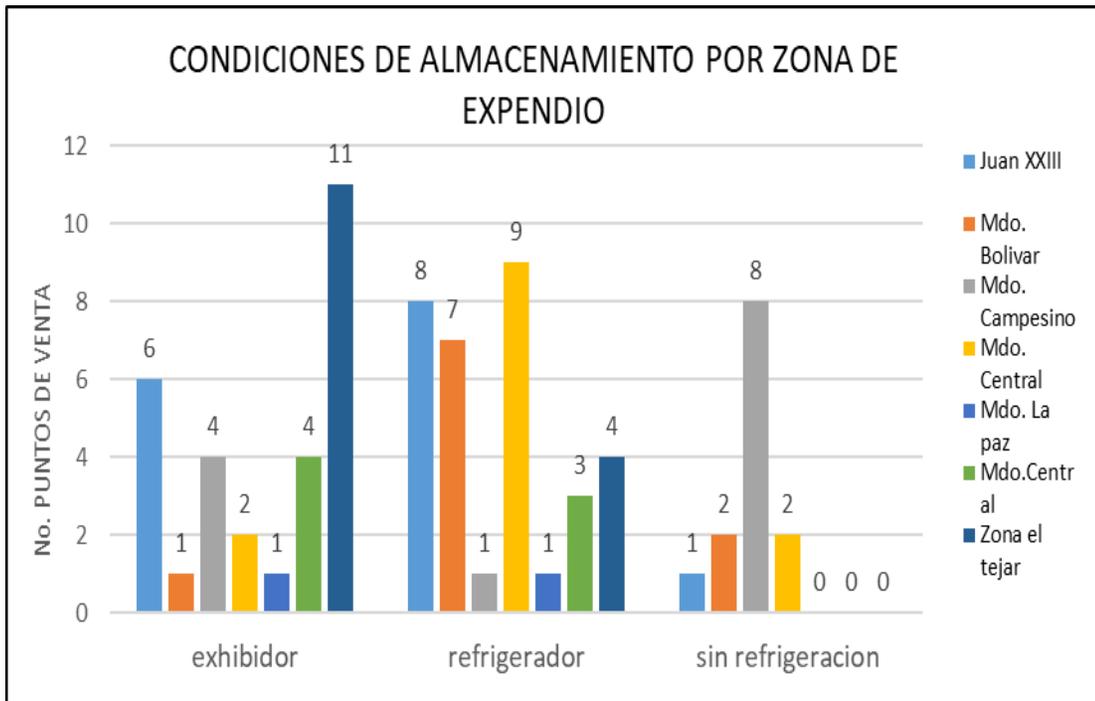


Fuente: Elaboración propia

Respecto a condiciones de almacenamiento, se puede identificar que la zona del Mdo. Campesino, contiene los puntos de venta con mayor cantidad que mantiene las muestras sin refrigeración, a comparación de las otras zonas que hacen uso de refrigeradores, exhibidores. Por otro lado, se observa que las tiendas de barrio y/o mercados que corresponden a un 17.33% no presentan refrigeración para las muestras, según se muestra en la figura 4-31 y figura 4-32.

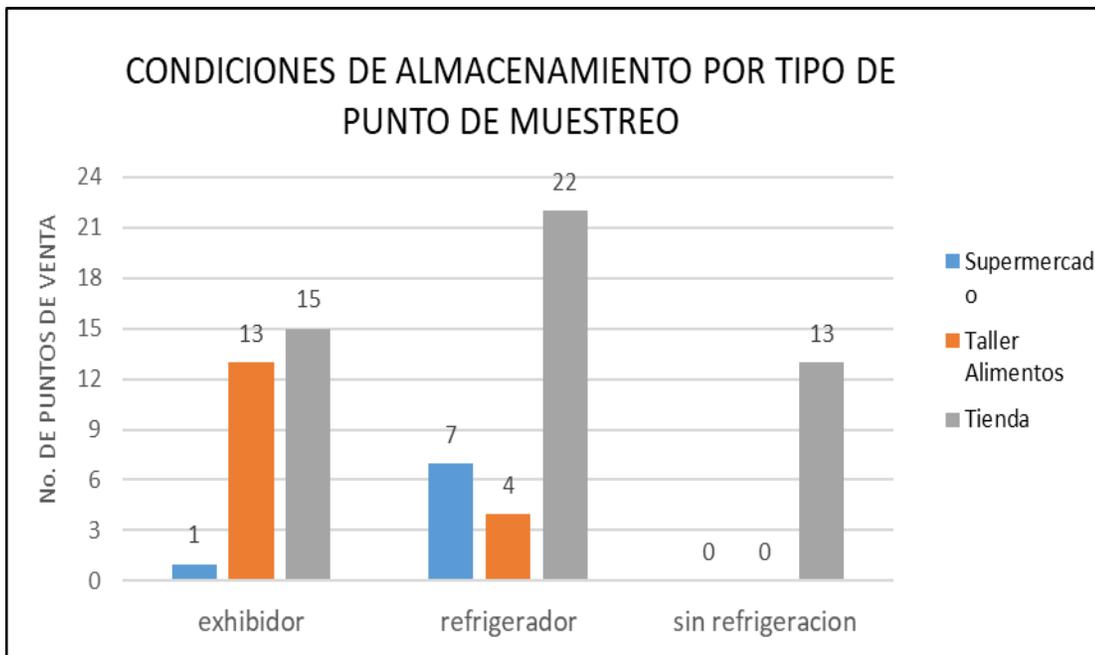
Con respecto a los tipos de punto de venta y en relación a la condición de almacenamiento, se observa que las “tiendas”, son las que no tienen un adecuado cumplimiento, es decir, “sin refrigeración” en relación a otro tipo de punto tal como supermercado, que proveen condiciones óptimas en este sentido. Ver figura 4-31, 4-32.

Figura 4-31 Condiciones de almacenamiento de muestras por zonas de muestreo.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-32 Condiciones de almacenamiento de muestras por tipo de punto de muestreo.



Fuente: Elaboración propia

También los puntos de venta que tuvieron muestras no apropiadas para el consumo, debido a: condición de envase, condición de almacenado y el parámetro afectado. En las muestras E.S.C, presenta una mayor cantidad de muestras con desviaciones microbiológicas, de las cuales 5 muestras están relacionadas con la condición de envasado, ya que no tenían el empaque al vacío. Por otro lado, también se tienen muestras que cumplían las condiciones de envasado y almacenamiento, pero relacionados con con el bajo contenido de nitritos.

Cuadro IV-4: Muestras con desviaciones en los puntos de muestreo.

MUESTRAS CON DESVIACIONES								
FECHA	CODIGO	PUNTO DE MUESTREO	ZONA	PARAMETRO FUERA	TEMPERATURA °C	TIPO ENVASE	ALMACENAMIENTO	OBSERVACION
5/2/2009	ESB 1.5	Tienda	Mdo. Campesino	Coliforme T., E. coli	T. Ambiente	envasado al vacio	sin refrigeracion	regular, envase hinchado, luz solar directo
22/1/2009	ESC 1.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	Coliforme T., E. coli	4,00	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno
22/1/2009	ESC 1.2	Taller Alimentos	Zona el tejar	Coliforme T., E. coli	5,50	sin empaque	exhibidor	bolsa propileno
28/1/2009	ESC 1.3	tienda	Mdo.Central	E. coli	5,00	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
28/1/2009	ESC 1.4	Taller Alimentos	Zona el tejar	Coliforme T., E. coli	5,00	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno
5/2/2018	ESC 1.6	Tienda	Juan XXIII	Coliforme T., E. coli	6,00	envasado al vacio	refrigerador	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
11/2/2009	ESC 2.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	E. coli	6,00	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
18/3/2009	ESC 3.5	Tienda	Mdo.Central	Co E. coli	6,00	envasado al vacio	exhibidor	Condicion buena , equipo de frio (vidrio al frente)
30/3/2009	ESC 4.1	Taller Alimentos	Zona el tejar	Coliforme T., E. coli	6,00	sin empaque	exhibidor	bolsa propileno
30/3/2009	ESC 4.2	Tienda	Mdo.Central	Coliforme T., E. coli	5,00	sin empaque	refrigerador	bolsa propileno

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis estadístico, se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS v22), su aplicación dirigida a identificar Diferencias Significativas de medias, comparando medias de los grupos de muestras: E.S.A., E.S.B., E.S.C.

Tabla 4.5 Prueba T - ESA y ESB

Estadísticas de grupo					
Nitrito	Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Concentración	E.S.A.	25	44,3108	21,04006	4,20801
	E.S.B.	25	47,5076	28,12140	5,62428

Prueba de muestras independientes

Nitrito		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
Concentración	Se asumen varianzas iguales	1,430	,238	-,455	48
	No se asumen varianzas iguales			-,455	44,459

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Concentración	Se asumen varianzas iguales	,651	-3,19680	7,02424
	No se asumen varianzas iguales	,651	-3,19680	7,02424

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias	
		95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Inferior	Superior
Concentración	Se asumen varianzas iguales	-17,31997	10,92637
	No se asumen varianzas iguales	-17,34909	10,95549

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.6 Prueba T – ESA y ESC

Estadísticas de grupo

Nitrito	Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Concentración	E.S.A.	25	44,3108	21,04006	4,20801
	E.S.C.	25	59,8988	31,80457	6,36091

Prueba de muestras independientes

Nitrito		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
Concentración	Se asumen varianzas iguales	3,863	,055	-2,044	48
	No se asumen varianzas iguales			-2,044	41,630

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Concentración	Se asumen varianzas iguales	,046	-15,58800	7,62683
	No se asumen varianzas iguales	,047	-15,58800	7,62683

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias	
		95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Inferior	Superior
Concentración	Se asumen varianzas iguales	-30,92278	-,25322
	No se asumen varianzas iguales	-30,98363	-,19237

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.7 Prueba T – ESB y ESC

Estadísticas de grupo

Nitrito	Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Concentración	E.S.B.	25	47,5076	28,12140	5,62428
	E.S.C.	25	59,8988	31,80457	6,36091

Prueba de muestras independientes

Nitrito		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
Concentración	Se asumen varianzas iguales	,513	,477	-1,459	48
	No se asumen varianzas iguales			-1,459	47,291

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Concentración	Se asumen varianzas iguales	,151	-12,39120	8,49080
	No se asumen varianzas iguales	,151	-12,39120	8,49080

Prueba de muestras independientes

Nitrito		prueba t para la igualdad de medias	
		95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Inferior	Superior
Concentración	Se asumen varianzas iguales	-29,46311	4,68071
	No se asumen varianzas iguales	-29,46972	4,68732

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8 Prueba T ESA y ESB

Estadísticas de grupo

NBVT	Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Contenido	E.S.A.	25	6,8604	2,96002	,59200
	E.S.B.	25	9,3021	2,55703	,51141

Prueba de muestras independientes

NBVT		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
Contenido	Se asumen varianzas iguales	1,107	,298	-3,121	48
	No se asumen varianzas iguales			-3,121	47,007

Prueba de muestras independientes

NBVT		prueba t para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Contenido	Se asumen varianzas iguales	,003	-2,44173	,78231
	No se asumen varianzas iguales	,003	-2,44173	,78231

Prueba de muestras independientes

NBVT		prueba t para la igualdad de medias	
		95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Inferior	Superior
Contenido	Se asumen varianzas iguales	-4,01467	-,86880
	No se asumen varianzas iguales	-4,01553	-,86794

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9 Prueba T ESA y ESC

Estadísticas de grupo

Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
NBVT E.S.A.	25	6,8604	2,96002	,59200
E.S.C.	25	8,7076	3,83911	,76782

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
	F	Sig.	t	gl
NBVT Se asumen varianzas iguales	,845	,363	-1,905	48
No se asumen varianzas iguales			-1,905	45,084

Prueba de muestras independientes

	prueba t para la igualdad de medias			
	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior
NBVT Se asumen varianzas iguales	,063	-1,84723	,96955	-3,79664
No se asumen varianzas iguales	,063	-1,84723	,96955	-3,79990

Prueba de muestras independientes

	prueba t para la igualdad de medias	
	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	Superior	
NBVT Se asumen varianzas iguales		,10217
No se asumen varianzas iguales		,10544

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.10 Prueba T ESC y ESB

Estadísticas de grupo				
Muestra	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
NBVT E.S.B.	25	9,3021	2,55703	,51141
E.S.C.	25	8,7076	3,83911	,76782

Prueba de muestras independientes					
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias	
		F	Sig.	t	gl
NBVT	Se asumen varianzas iguales	3,008	,089	,644	48
	No se asumen varianzas iguales			,644	41,792

Prueba de muestras independientes					
		prueba t para la igualdad de medias			95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior
NBVT	Se asumen varianzas iguales	,522	,59450	,92254	-1,26040
	No se asumen varianzas iguales	,523	,59450	,92254	-1,26754

Prueba de muestras independientes		
		prueba t para la igualdad de medias
		95% de intervalo de confianza de la diferencia
		Superior
NBVT	Se asumen varianzas iguales	2,44940
	No se asumen varianzas iguales	2,45655

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 5: Resultados de Diferencias significativas entre medias de las muestras E.S.A., E.S.B. y E.S.C.

PARAMETRO	MUESTRAS	SIG (BILATERAL)	DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE MEDIAS <0,05
Nitrito	E.S.A.	0,651	La sig (bilateral) es $0,651 > 0,05$; entonces NO existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.B.	0,651	
Nitrito	E.S.A.	0,046	La sig (bilateral) es $0,046 < 0,05$; entonces SI existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.C.	0,047	
Nitrito	E.S.B.	0,151	La sig (bilateral) es $0,151 > 0,05$; entonces NO existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.C.	0,151	
NBVT	E.S.A.	0,003	La sig (bilateral) es $0,003 < 0,05$; entonces SI existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.B.	0,003	
NBVT	E.S.A.	0,063	La sig (bilateral) es $0,063 > 0,05$; entonces NO existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.C.	0,063	
NBVT	E.S.B.	0,522	La sig (bilateral) es $0,553 > 0,05$; entonces NO existe Diferencia significativa entre los valores de las muestras.
	E.S.C.	0,523	

CAPITULO V
ANALISIS DE COSTOS

5.1 PRESUPUESTO DE PROYECTO.

El presupuesto está de acuerdo a los costos de reactivos utilizados en cada determinación fisicoquímica, ya que son métodos distintos y el descuento del 30% para estudiantes. En el caso de análisis microbiológico el costo está fijado para todos los clientes que quiere realizar un análisis, en un convenio dado por el Centro de Análisis de Investigación y Desarrollo (CEANID) y mi persona, el cual fue cubierto con trabajo en el puesto de analista dentro de las instalaciones.

5.1.1 COSTOS UNITARIOS DE LOS ANALISIS FISICOQUIMICOS

El costo del proyecto se detalla en las tablas V-1, V-2, V-3, V-4 y V-5.

Tabla V-1 Costo para determinación de Nitritos.

Determinación de Nitritos				
Concepto	Costo (Bs. /g o ml, L, papel)	Cantida d	Unida d	Total Bs.
Tetraboratodisodico decahidratado	0,41	62,5	g	25,625
Ferrocianuro de potasio trihidratado	0,68	53	g	36,04
Acetato de zinc dihidratado	0,96	110	g	105,6
Ácido acético glacial	0,13	140	ml	18,2
Ácido sulfanilico	2,04	0,625	g	1,275
alfa naftol	2,56	0,5	g	1,28
Hidróxido de amonio	0,05	100	ml	5
papel filtro fino	2,33	200	papel	466
agua desionizada	3	50	l	150
agua destilada	2	3,25	l	6,5
Total				815,52
Total \$us.	7,07	Bs/\$us		115,35

Tabla V-2 Costo para Determinación de Nitrogeno básico volátil total

Determinación de Nitrogeno básico volátil total				
Concepto	Costo (Bs./g o ml, L)	Cantidad	Unidad	Total Bs.
Ácido bórico	0,57	60	g	34,2
Ácido clorhídrico	0,15	5	ml	0,75
Rojo de metilo-HCl	25,75	0,034	g	0,8755
Azul de metileno	4,29	0,1	g	0,429
Etanol 96%	0,01	150	ml	1,5
Oxido de magnesio	4,38	400	g	1752
Bicarbonato de potasio	0,22	1	g	0,22
Agua destilada	2	50	l	100
Total				1889,97
Total \$us.	7,07	Bs./\$us		267,32

5.1.2 COSTO TOTAL DE LOS ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

Tabla V-3 Costo para determinación de Coliformes Totales y E. Coli

Determinación de Coliformes totales				
	Costo (\$us./muestra)	Cantidad	Descuento 30%	Total \$us.
	10	75	0,7	525
Determinación de E. Coli				
	Costo (\$us./muestra)	Cantidad	Descuento 30%	Total \$us.
	9,5	75	0,7	499
Total				1024

5.1.3 COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA PERSONAL

Tabla V-4 Costo de mano de obra personal.

DETERMINACION DE MANO DE OBRA PERSONAL				
	Costo (\$us./Día)	Días hábiles	Total Bs.	Total \$us.
	6.36	127	5755 Bs.	814
TOTAL				814

5.1.4 COSTO TOTAL DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

Tabla V-5 Costo Total de proyecto

METODO	PARAMETRO	PRECIO TOTAL (\$us.)
FISICOQUIMICO	Nitritos	115.35
	NBVT	267.32
MICROBIOLOGICO	Coliformes Totales E. Coli	1024
MANO DE OBRA PERSONAL		814
TOTAL \$US.		2220,7

Realizando los cálculos se tiene que el costo 29.6 \$us., por muestra, y un costo total de 2220.7 \$us.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Los resultados fisicoquímicos obtenidos en el presente trabajo, el 100% de las muestras analizadas cumplen con la norma NB 767-97. El procedimiento utilizado en la determinación del analito es confiable.
2. Los resultados microbiológicos obtenidos en el presente trabajo, expresan que el 90,67% para Coliformes Totales y 86,67% para *E. Coli* de las muestras analizadas cumplen con la Norma NB 762-97.
3. La marca que presenta mayor sujeción a la norma, es la muestra E.S.A, que corresponde a “TORITO”, presenta un cumplimiento de 100% de las muestras analizadas, en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, cumplen la norma y por debajo del límite permisible.
4. Un parámetro crítico que se observó durante el estudio realizado es Coliformes totales, ya que en 7 muestras no cumple con el límite permisible. Así también en *E. Coli*, se tiene 10 muestras que están fuera del límite. Por lo que se puede indicar que en los procesos de manufactura-venta se presentan deficiencias para su incidencia a estos parámetros.
5. Las muestras E.S.B. presentan el cumplimiento el 100% de las muestras analizadas, en parámetros fisicoquímicos y 96% de muestras cumplen los parámetros microbiológicos, cumplen la norma y por debajo del límite permisible. Las muestras E.S.B, presentan resultados fisicoquímicos estables, dentro de los límites permisibles, cumpliendo en el total de las muestras. Dentro de los resultados microbiológicos, presenta 1 muestra, fuera del límite permisible para Coliformes totales y para *E. Coli*.

6. Las muestras E.S.C. presentan el cumplimiento el 100% de las muestras analizadas, en parámetros fisicoquímicos y 76% de muestras para Coliformes Totales y 64 % de muestras para E. coli, cumplen la norma y por debajo del límite permisible. Las muestras E.S.C., presentan resultados fisicoquímicos dentro del límite permisible, sin embargo, se observó variación en los resultados en un rango mayor en comparación con los otros grupos, E.S.A y E.S.B.

En los resultados microbiológicos del grupo E.S.C, se tiene mayor presencia de muestras contaminadas con bacterias, para Coliformes totales se tiene 6 muestras fuera del límite permisible y 9 muestras para E. Coli que no cumplen la norma.

7. Es CRITICO, el incumplimiento de proceso de envasado, ya que influye directamente en los parámetros microbiológicos, tal cual se observa en las muestras E.S.C. “Taller de alimentos UAJMS”, que expresan contaminación en el producto e indica que no es apto para consumo.
8. Se comprueba que se tiene gran falencia en mantener la cadena de frio para las muestras en los puntos de venta en algunas zonas de expendio, en este caso Mdo. Campesino, que no brindan las condiciones necesarias para el producto, más aún siendo muestras que son de importación.
9. Se verifica que las tiendas en zonas de muestreo, son la mayor cantidad de puntos que no utilizan equipos de frio para almacenar las muestras. Al contrario de los supermercados que brindan condiciones adecuadas de almacenamiento.
10. En el análisis estadístico, indica que existe diferencias significativas entre medias de las muestras E.S.A - E.S.C con una significancia ($0.046 < 0.05$), así también el resultado del análisis, indican que no existe diferencias

significativas entre medias de las muestras, E.S.A – E.S.B ($0.651 > 0.05$) y E.S.B – E.S.C ($0.151 > 0.05$), para el parámetro de nitrito.

11. En el análisis estadístico, indica que si existe diferencias significativas entre medias de las muestras E.S.A - E.S.B con una significancia ($0.003 < 0.05$), así también el resultado del análisis, indican que no existe diferencias significativas entre medias de las muestras, E.S.A – E.S.C ($0.63 > 0.05$) y E.S.B – E.S.C ($0.553 > 0.05$), para el parámetro de NBVT.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Considerando en función de los resultados microbiológicos obtenidos, se recomienda a las instituciones SENASAG, Intendencia Municipal, realizar controles y muestreos con mayor periodicidad de este producto en los centros de abastecimientos, puntos de venta.
2. Se recomienda a las instituciones SENASAG, U.A.J.M.S., C.E.A.N.I.D., Intendencia municipal, implementar un programa de vigilancia de calidad de Salchichas tipo Viena y/o de productos cárnicos para la ciudad de Tarija, que sea para beneficio para la población.
3. Realizar inspecciones a centros de elaboración de este producto, verificando el cumplimiento de Buenas prácticas de Manufactura, durante el proceso de elaboración del mismo por las instituciones de control, Senasag, con apoyo de la Universidad Juan Misael Saracho, así también carreras ligadas a este ámbito.
4. Reforzar el programa de capacitación sobre las Buenas Prácticas de Manufactura, que deben ser tomadas en cuenta por las instituciones de control y/ o implementadas para las industrias de elaboración de productos cárnicos.
5. Reforzar los controles sobre las condiciones de envasado (proceso), almacenamiento en los puntos de venta “TIENDAS”, controles para cumplir las condiciones para preservar la cadena de frío, desde la elaboración hasta el consumidor, ya sea para productos importados, como también los productos elaborados en la ciudad de Tarija, coadyuvando con la empresa manufacturera, ya que se afecta directamente al producto terminado y a la reputación de la misma marca.

6. Incentivar la implementación de sistemas relacionados a seguridad, inocuidad alimentaria en la industria de cárnicos, entre ellos El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP), Inocuidad alimentaria según FSSC 22000 (Sistema de seguridad alimentaria - Food Safety System), enfatizando los beneficios de su aplicación sobre la calidad del producto, por ende, a la empresa en su conjunto.