



DEPARTAMENTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y
SEGURIDAD ALIMENTARIA

***“DETECCIÓN DE ESCHERICHIA COLI O157:H7 EN
HAMBURGUESAS EXPENDIDAS EN LA CIUDAD DE CUENCA”***

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
“MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA”**

AUTOR: VÍCTOR HUGO SUQUINAGUA CONDO.

DIRECTOR: MARÍA FERNANDA ROSALES MEDINA

CUENCA, ECUADOR

2016

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y salud, permitiéndome llegar hasta este momento tan importante de mi formación.

A Jesús un gran amigo y a la sagrada familia por estar conmigo y ser la luz de mi vida.

A mis padres y hermanas, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional.

A mis amigos y maestros, quienes con su apoyo y conocimientos han hecho una excelente experiencia de este tiempo de formación.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por guiarme y haber permitido llegar a este momento de mi vida, por enseñarme el camino de la sabiduría y la felicidad.

Agradezco a mis padres por haberme formado como la persona que soy actualmente, por sus esfuerzos de cada día, con sus reglas y libertades, motivándome constantemente para alcanzar mis anhelos.

Agradezco a la Ing. María Fernanda Rosales, quien me ha guiado y ayudado a culminar con éxito el presente trabajo.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas expandidas en diferentes puntos de venta de la ciudad de Cuenca, para lo cual se recolectaron 69 muestras de hamburguesas de diferentes locales de expendio. Para la determinación de la calidad microbiológica se utilizó el método ANSR (Amplificación isotérmica del ácido nucleico) para *Escherichia coli* O157:H7. Todos los resultados obtenidos fueron negativos para la bacteria. Por consiguiente, el riesgo estimado de adquirir infección por el consumo de hamburguesas contaminadas con *Escherichia coli* O157:H7 en la ciudad de Cuenca es moderado; por la baja probabilidad de ocurrencia del peligro y una severidad alta. En efecto, se deben aplicar medidas de prevención.

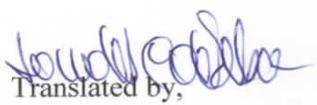
PALABRAS CLAVE: *Escherichia coli* O157:H7, hamburguesas, riesgos, ANSR, prevención.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the presence of *Escherichia coli* O157:H7 in hamburgers sold in different eateries of the city of Cuenca; for which 69 samples of hamburgers from different venues were collected. In order to determine the microbiological quality, the INAT (Isothermal Nucleic Acid Amplification Technology) method for *Escherichia coli* O157 was used. All the results for bacteria were negative. Therefore, the estimated risk of acquiring infection from consuming hamburgers contaminated with *Escherichia coli* O157: H7 in the city of Cuenca is moderate due to its low probability of occurrence and high severity. Nevertheless, preventive measures must be implemented.

KEYWORDS: *Escherichia coli* O157: H7, Hamburgers, Risks, INAT, Prevention


UNIVERSIDAD DEL
AZUAY
Dpto. Idiomas


Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	iv
INDICE DE CONTENIDO	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
HIPÓTESIS:	6
OBJETIVO GENERAL:	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	6
CAPÍTULO I	
MATERIALES Y MÉTODOS	7
1.1. Localización del estudio.....	7
1.2. Origen de las muestras:.....	7
1.3 Método general para la determinación de <i>E. coli</i> O157:H7 en hamburguesas.....	10
1.4 Preparación de medios de enriquecimiento.....	10
1.5 Procedimientos de las muestras.....	11
1.6 Análisis microbiológico por el Método ANSR® para <i>E. coli</i> O157:H7.....	11
1.6.1 Procedimiento del método ANSR® <i>E. coli</i> O157: H7 (Neogen Corp).....	12
1.6.2 Preparación de los reactivos para la solución de lisis.....	13
1.6.3 Procedimiento previo a iniciar el ensayo de la prueba ANSR®.....	13
1.6.4 Diagrama de flujo para el método ANSR® <i>E. coli</i> O157: H7.....	14
1.7 Diagnóstico de higiene de los locales de venta de hamburguesas 15_Toc469668786	
1.8 Evaluación de riesgos de la presencia de <i>E. coli</i> O157:H7 en hamburguesas expendidas en la ciudad de Cuenca.....	17
Caracterización del riesgo.....	18
1.9 Instructivo de buenas prácticas de manufactura.....	20

1.10	Comunicación de los resultados	20
------	--------------------------------------	----

CAPÍTULO II

RESULTADOS	21
-------------------------	-----------

2.1	Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® <i>E. coli</i> O157:H7 en muestras de hamburguesas	21
-----	---	----

2.1.1	Resultados microbiológicos método ANSR® <i>E. coli</i> O157:H7 en muestras de hamburguesas.	26
-------	--	----

2.2	Diagnóstico de higiene de los locales de venta de hamburguesas	32
-----	--	----

2.3	Evaluación de riesgos de la presencia de <i>E. coli</i> O157:H7 en hamburguesas expendidas en la ciudad de Cuenca.	34
-----	---	----

2.3.1	Identificación del peligro	34
-------	----------------------------------	----

2.3.2	Caracterización del peligro.....	36
-------	----------------------------------	----

2.3.3	Evaluación de la exposición.....	37
-------	----------------------------------	----

2.3.4	Caracterización del riesgo.....	38
-------	---------------------------------	----

2.4	Instructivo de buenas prácticas de manufactura.....	39
-----	---	----

CAPÍTULO III

DISCUSIÓN.....	40
-----------------------	-----------

CONCLUSIONES.....	43
--------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
---	-----------

Anexo 1: Resultados del análisis de microbiológico método ANSR®	50
---	----

Anexo 2: Diagnostico de higiene de los puntos de venta de comida rápida de hamburguesas.	74
---	----

Anexo 3: Evaluación de riesgos de la presencia de <i>E. coli</i> O157:H7 en hamburguesas expendidas en la ciudad de Cuenca	83
--	----

Anexo 4:Instructivo de BPM	97
----------------------------------	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de muestreo	8
Figura 2: Muestras de hamburguesas	10
Figura 3: Kit utilizado en la prueba y software de ANSR.....	11
Figura 4: Mecanismo de acción de ANSR en la amplificación del ADN.....	12
Figura 5: Muestras enriquecidas con el medio para E. coli	12
Figura 6: Reactivos ANSR®	13
Figura 7: Procedimiento previo a iniciar el ensayo de prueba ANSR®.....	13
Figura 8: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 49 hasta la N°64	26
Figura 9: Gráfico del análisis E. coli O157:H7 de las muestras de hamburguesas con resultados negativos.	27
Figura 10: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 65 hasta la N°68 y N° 1 hasta N° 12	28
Figura 11: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 13 hasta la N°28	29
Figura 12: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 29 hasta la N°44	30
Figura 13: Resultados del análisis de las muestras codificadas N° 45, 46, 47, 48, 69.....	31
Figura 14: Cumplimiento de principios básicos de higiene en locales de expendio de Hamburguesas	33

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Origen de las Muestras:	8
Tabla 2 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® E. coli O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 04/07/2016.....	21
Tabla 3 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® E. coli O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 06/07/2016.....	23
Tabla 4 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® E. coli O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 07/07/2016.....	24
Tabla N° 5 Resultados del diagnóstico de cumplimiento de los principios de higiene básicos que se consideró para evaluar los locales de expendio de hamburguesas	33
Tabla N° 6 Brotes asociados con <i>Escherichia coli</i> O157:H	34
Tabla N° 7 Principales brotes asociados con <i>Escherichia coli</i> O157:H7	35
Tabla N° 8 Principales aislamientos de <i>Escherichia coli</i> O157:H7	36

Suquinagua Condo Víctor Hugo

Trabajo de graduación

María Fernanda Rosales

Abril, 2016

**“DETECCIÓN DE ESCHERICHIA COLI O157:H7 EN HAMBURGUESAS
EXPENDIDAS EN LA CIUDAD DE CUENCA”**

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) continúan constituyendo uno de los principales desafíos para la salud pública. (Rivas et. al., 2007). Cada año 77 millones de personas enferman y más de 9.000 mueren en las Américas a causa de enfermedades de transmisión alimentaria, las enfermedades diarreicas representan el 95% de las enfermedades de transmisión alimentaria en la región (OMS, 2015). El desarrollo de estrategias de prevención y control por parte de los organismos reguladores de la producción, la industria alimentaria, la vigilancia epidemiológica y sobre todo la cultura de los consumidores sobre seguridad alimentaria es muy importante para combatirlos. (FAO, 2007). Los productores, manipuladores y consumidores de alimentos, tienen la responsabilidad de asegurarse que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

La responsabilidad del control de los riesgos biológicos recae sobre los individuos en todas las fases de la cadena alimentaria desde la explotación ganadera hasta el consumidor final. Los peligros biológicos en el consumo de hamburguesas pueden presentarse como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado; la detección de dichos errores, su rápida corrección y su prevención en el futuro son el principal objetivo de cualquier sistema de calidad. (Flores et. al., 2007)

La contaminación de la carne durante la faena es el principal modo de transmisión de *E. coli* O157:H7 a los alimentos; los productos elaborados a base de carne picada han estado implicados en la mayoría de los brotes, fundamentalmente asociados al consumo de hamburguesas (OMS, 2016). Entre las bacterias comúnmente reconocidas como causante de ETA se encuentra la cepa de la enterobacteria *Escherichia coli* O157:H7, se sabe que la mayoría de los casos de síndrome urémico hemolítico son ocasionados por este microorganismo. (Gonzales y Rojas, 2005). El patógeno se encuentra típicamente en el ganado vacuno saludable, lo que hace difícil el control de éste, se ha demostrado que el 75% del ganado lechero y el 63% de ganado vacuno de engorde son positivo para *E. coli* O157:H7 (Olivet, 2008). También se observa un aumento en el manejo inapropiado de los alimentos, esto incluye: abuso de temperatura, contaminación cruzada y la cocción incompleta de productos cárnicos. (Signorini y Frizo, 2009)

E. coli O157:H7

EHEC de la O157: H7 es un patógeno zoonóticos responsables de la mayoría de los casos graves de la enfermedad. *E. coli* O157: H7, se encuentra principalmente en el ganado sano y otros rumiantes, pero la mayoría de las cepas de la especie bovina no se transmite a las personas, y no presentan factores de virulencia asociados con la enfermedad humana. (OMS, 2016). La temperatura óptima de crecimiento del patógeno es 37°C, aunque se ha observado crecimiento a temperaturas de 7°C a 44.5°C. El proceso de pasteurización o cocción adecuado del alimento a 70°C por 2 minutos elimina este patógeno, se ha demostrado que a temperaturas de 4°C a 5°C la población bacteriana no disminuye significativamente en un periodo de siete días (Adams y Moss, 2005).

Se han identificado varios reservorios y fuentes de *E. coli* O157:H7 principalmente en el ganado bovino, también se consideran reservorios importantes otros rumiantes, como ovejas, cabras y ciervos, y se ha detectado la infección en otros mamíferos (como cerdos, caballos, conejos, perros y gatos) y aves (como pollos y pavos) , en agua para beber, un número creciente de brotes se asocian también al consumo de frutas y verduras (como las coles de Bruselas, las espinacas, la lechuga, las ensaladas de col y de otro tipo) contaminadas por el contacto con las heces de animales domésticos o salvajes en algún momento durante su cultivo o manipulación (OMS, 2016).

La carne molida insuficientemente cocida y sin alteración visual está asociada a la mayoría de los brotes por lo que a la afección se le denomina “la enfermedad de las hamburguesas” (Nochebuena, et. al., 2005). La carne molida es un vehículo de transmisión de EHEC debido a la contaminación cruzada, la propagación de las bacterias a lo largo del sustrato, potencial redox, pH, aw, disponibilidad de nutrientes, procesamiento, y un deficiente tratamiento térmico (Ferens y Hovde, 2011).

E. coli O157: H7 es actualmente la cepa predominante y representa alrededor del 75% de las infecciones de EHEC en todo el mundo. (Fernández y Padola, 2012). EHEC se caracterizan por la producción de Stx, incluyendo Stx1 y / o Stx2, existen muchos subtipos de ambas toxinas; Stx2 se asocia más con secuelas graves, tales como el síndrome urémico hemolítico (SUH), que se caracteriza por la insuficiencia renal aguda, los pacientes cuya enfermedad progresa tienen una tasa de mortalidad del 3% al 5%. (Rivas et. al., 2007).

La dosis infecciosa de EHEC O157: H7 se estima que es muy baja, en el intervalo de 10 a 100 células. (Betancor Adriana, 2006). Los síntomas generalmente comienzan de 3 a 4 días después de la exposición, pero el tiempo puede variar de 1 a 9 días; las infecciones de EHEC pueden variar desde diarrea leve asintomática a graves complicaciones. Los síntomas agudos se llaman colitis hemorrágica (HC), caracterizadas por dolor abdominal severo y diarrea con

sangre, que puede progresar a este tipo de complicaciones que amenazan la vida como síndrome urémico hemolítico o púrpura trombocitopénica trombótica (TTP) (Peter Feng, 2012)

La colitis hemorrágica se caracteriza por calambres severos (dolor abdominal), náuseas o vómitos y diarrea que inicialmente es líquida, pero se vuelve extremadamente sangrienta, en algunos casos, la diarrea puede ser extrema, lo que parece consistir enteramente de sangre y que se producen cada 15 a 30 minutos (FDA, 2015).

Todas las personas se cree que son susceptibles a la colitis hemorrágica, pero los niños pequeños y los ancianos son más susceptibles y con mayor riesgo de que la enfermedad pueda progresar a complicaciones más graves; otras personas con sistemas inmunes débiles también se encuentran en situación de riesgo, como las personas con algunas enfermedades crónicas o el SIDA (Buchanan et. al., 2007). Las muestras clínicas han probado simultáneamente la presencia de Stx usando kits de anticuerpos comercialmente disponibles, también hay muchos ensayos de PCR específicos para los genes Stx que pueden utilizarse para el cribado de muestras clínicas. (Rivas et, al. 2007).

ANSR® para *E. coli* O157:H7

Los métodos convencionales microbiológicos para patógenos, se basan en pruebas estandarizadas para su aislamiento e identificación y requieren normalmente el uso de medios de pre-enriquecimientos no selectivos; enriquecimientos selectivos; aislamiento en medios selectivos; y posteriormente la confirmación con pruebas bioquímicas y serológicas específicas para cada microorganismo (Adams y Moss, 2005).

En los últimos tiempos ha surgido la investigación de varias metodologías, entre las que resaltan los métodos inmunológicos y moleculares como PCR, ELISA y ANSR. Estos métodos se caracterizan por su especificidad, sensibilidad, rapidez, detección y selectividad. (Youn Lim, et al., 2013)

ANSR® *E. coli* O157: H7 es un ensayo isotérmico de ácido nucleico amplificado, el método se basa en la tecnología de reacción de amplificación enzimática. En pocas palabras, una endonucleasa específica libera una banda en el ADN de doble cadena. El ADN liberado se amplifica a continuación y facilita la reacción usando la misma polimerasa termoestable de ADN. Por último, las secuencias diana amplificadas se detectan usando ondas moleculares fluorescentes (Neogen, 2013).

Según Neogen; para la prueba ANSR® para *E. coli* O157:H7, los resultados son generados por el lector y se muestran en el software ANSR dentro de los 10 minutos como positivo, negativo o no válida. Los resultados del ensayo no válidos se deben repetir, mientras que los resultados positivos se pueden confirmar con cultivos de enriquecimiento de procedimientos estándar.

Cada tubo de reactivos ANSR contiene un control positivo interno, asegurando que los reactivos están funcionando correctamente.

Los resultados de la prueba ANSR *E. coli* O157: H7 proporcionan evidencia de que el rendimiento global de la de ensayo es equivalente a la USDA-FSIS / MLG o métodos de referencia de la FDA / BAM. ANSR *E. coli* O157: H7 es una alternativa eficaz para la detección de *E. coli* O157: H7 después de 12 -24 h de enriquecimiento de la carne molida, carne de vacuno, agua de riego de semillas germinadas y espinacas, es un método que se encuentran validados por la AOAC. (Neogen, 2015).

Análisis de riesgos microbiológicos

Es una metodología que describe un proceso estructurado, sistemático y disciplinado que ayuda en la toma de decisiones en materia de inocuidad de los alimentos; permitiendo estimar los riesgos para la salud humana, con la finalidad de buscar y aplicar medidas apropiadas de control de los mismos y comunicar a las partes interesadas. (Codex, 2007).

La evaluación de riesgos microbiológicos es una herramienta de aporte sistemático y de base científica para la toma de decisiones relativas a la inocuidad de los alimentos y la forma de reducir el riesgo; permitiendo realizar una gestión de riesgos y de asimilar los resultados de la evaluación de riesgos. En las decisiones de la gestión de riesgo no solo se tendrá en cuenta la protección de la salud del consumidor, sino también otros factores como: costos económicos, beneficios, viabilidad etc. (FAO/OMS, 2011).

La evaluación del riesgo en seguridad alimentaria es un componente del proceso de análisis del riesgo, seguido por su manejo y comunicación. La misma facilita el enfoque necesario para prever la importancia de la salud pública en la producción y prácticas de procesamiento de nuevos alimentos para lograr su inocuidad y la reducción de peligros para la salud (FAO, 2007).

El Análisis de riesgos incluye:

- Identificación del peligro (la identificación de agentes biológicos, químicos y físicos capaces de causar efectos adversos a la salud y que pueden estar presentes en un grupo de alimentos particular).
- Caracterización dosis/respuesta del peligro (la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la naturaleza de los efectos adversos a la salud asociada con el peligro).
- Determinación de exposición (evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la probabilidad de ingesta de agentes biológicos, químicos y físicos vía alimentaria tanto como exposición de otras fuentes si fueran relevantes). (González, et al.,2010)

Los alimentos preparados incluyendo las hamburguesas se pueden contaminar por un inadecuado control de higiene en cualquier etapa del proceso, adquisición de la materia prima, proceso de la carne molida, elaboración del producto, cocción insuficiente, manipulación por el personal y servicio, provocando una contaminación cruzada y comprometiendo la inocuidad del alimento. Cuando se genera una alerta, como la presencia de enfermedades causadas por alimentos contaminados, inmediatamente se debe recurrir a realizar un análisis de riesgos del producto en cuestión (FAO / OMS, 2011).

La carne ha sido vista tradicionalmente la responsable de una gran cantidad de enfermedades de origen alimentario; si bien es cierto, este tipo de enfermedades en salud pública ha disminuido junto con la mejora continua en los métodos de procesamiento, capacitación a manipuladores de los alimentos, control por las autoridades sanitarias y educación a los consumidores; el problema continúa según estudios de vigilancia humana de patógenos específicos de origen cárnico (FAO, 2007).

Las hamburguesas están constituidas de materias primas principalmente de pan, carne molida, lechuga, cebolla, tomate y aderezos. La materia prima cárnica proviene principalmente del camal de la ciudad de Cuenca para ser distribuida a los mercados, supermercados e industrias cárnicas. Tanto la carne de reses, de cerdo y pollo en el faenamiento, transporte, almacenamiento y distribución, está propenso a contaminarse microbiológicamente (Signorini et al., 2006).

Con el tema de Análisis de riesgos, se pretende en ésta tesis, dejar una recomendación para que los manipuladores de alimento y los expendedores de hamburguesas mejoren el control de la inocuidad aplicando un sistema que le permita saber cuándo un producto está en riesgo de contaminación.

HIPÓTESIS:

- Las hamburguesas expendidas en los diferentes puntos de venta, tanto de las grandes cadenas de comida rápida como de los pequeños puestos de venta de la ciudad de Cuenca tienen la presencia de microorganismos patógenos como *Escherichia coli* O157:H7.

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas expendidas en diferentes puntos de venta en la ciudad de Cuenca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diagnosticar las situaciones sanitarias de los diferentes puntos de venta de hamburguesas.
- Determinar la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas expendidas en diferentes puntos de venta de la ciudad de Cuenca
- Realizar un análisis de riesgos para evaluar el manejo adecuado de los peligros presentes en la elaboración y comercialización hamburguesas.
- Comunicar a los involucrados a través de un ente de control los hallazgos encontrados en la elaboración y comercialización de hamburguesas en los diferentes puntos de venta.
- Elaborar un instructivo sobre buenas prácticas de manipulación en la elaboración y comercialización de hamburguesas.

CAPÍTULO I

MATERIALES Y MÉTODOS

1.1. Localización del estudio

El análisis de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas se realizó en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay en la ciudad de Cuenca.

1.2. Origen de las muestras:

Las muestras de hamburguesas fueron recolectadas de los diferentes puntos de venta de la ciudad de Cuenca, como se indica a continuación:

- McDonald's, Mall del Río
- Kentucky Fried Chicken (KFC), Mall del Río
- Burger King, Mall del Río
- Hamburguesas "Kiosco Salchipapas", Hurtado de Mendoza
- Hamburguesas "La Caravana", Paseo de los Cañaris
- Hamburguesas "Carbón y Leña", Remigio Crespo
- Hamburguesas "Don Loren", Huayna-Cápac
- Hamburguesas "EL Mono", Universidad Politécnica Salesiana
- Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA", Avenida 24 de Mayo

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia (Franco et., al. 2013), conformado por 69 muestras de hamburguesas comercializadas en 9 puestos de comida rápida de alta concurrencia de la ciudad de Cuenca.

Se escogió estos puestos de venta de grandes cadenas de comida rápida y pequeños puntos de diferentes partes de la ciudad de Cuenca debido a la alta demanda que tienen estos locales.

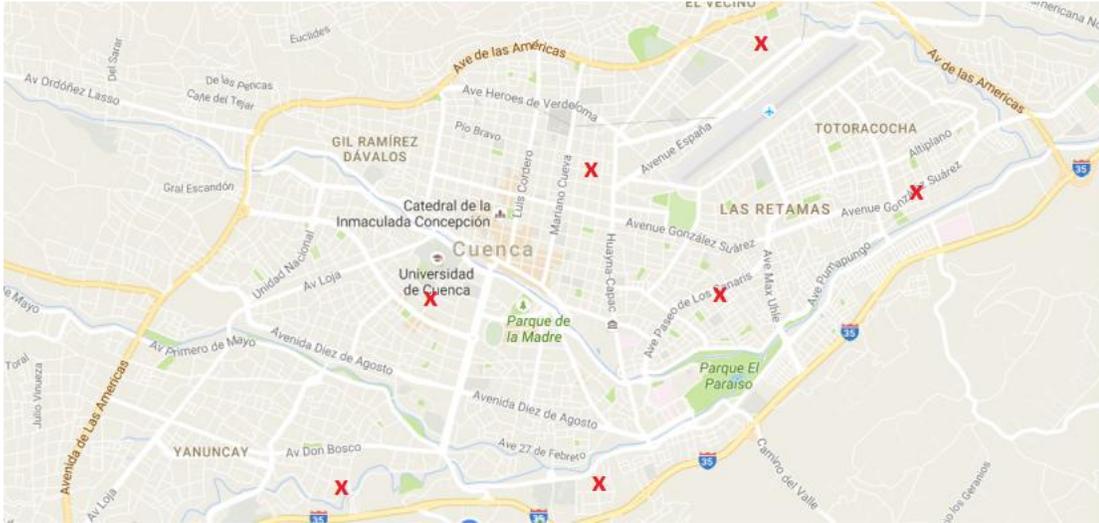


Figura 1: Puntos de muestreo en la ciudad de Cuenca

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se tuvo en cuenta el plan de muestreo de la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 776 para carne y productos cárnicos, donde se establece que por cada lote de alimento se deben recolectar mínimo 5 muestras para inspección, con el fin de evaluar la calidad microbiológica del producto.

Las muestras se recolectaron de 3 puntos de venta de cadenas grandes de comida rápida, recolectando 5 muestras de cada punto de venta y para los 6 pequeños puntos de venta de hamburguesas se recolectaron 9 muestras de cada uno, debido a que estos últimos locales probablemente son más vulnerables a la contaminación de los productos en la preparación.

Se tomó muestras de Kentucky Fried Chicken (KFC), (hamburguesas de pollo) ya que en un estudio se encontró un 3% de positividad de *Escherichia coli* O157:H7 a partir de las muestras de menudo de pollo (Reuben et al., 2003). El CDC en 2015 reporta que la ensalada de pollo de roscería era la fuente probable de un brote de la bacteria, y también porque la forma de transmisión de la bacteria incluyen la contaminación cruzada durante la preparación de alimentos (FAO, 2007).

Tabla N° 1: Origen de las Muestras:

Unidades experimentales	Número total de muestras	Numero de muestras recolectadas en diferentes días.	
McDonald's	5	Grupos	
		2	
		2	
		1	

Kentucky Fried Chicken (KFC),	5	2 2 1	Total de muestras 69
Burger King	5	2 2 1	
Hamburguesas "Salchipapas"	9	3 3 3	
Hamburguesas "La Caravana"	9	3 3 3	
Hamburguesas "Carbón y leña"	9	3 3 3	
Hamburguesas "Don Loren"	9	3 3 3	
Hamburguesas "EL Mono"	9	3 3 3	
Hamburguesas "Hamburguesota"	9	3 3 3	

Las muestras fueron tomadas en tres días diferentes, estableciéndose un número de 69 muestras en total, las cuales fueron transportadas en un cooler a una temperatura de $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y debidamente etiquetadas, estas muestras se recogieron con los empaques originales que comercializa cada local, luego asépticamente se colocaron en fundas estériles y se conservaron en refrigeración, finalmente fueron analizadas en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del Azuay.



Figura 2: Muestras de hamburguesas

1.3 Método general para la determinación de *E. coli* O157:H7 en hamburguesas

Para la determinación de la calidad microbiológica de las hamburguesas se utilizó el método ANSR® para *E. coli* O157:H7 (Amplificación isotérmica del ácido nucleico), método que se encuentran validados por la AOAC.

En la técnica aplicada (Neogen ANSR) para la determinación de la bacteria *E. coli* O157:H7, en cada tubo de los reactivos ANSR contiene un control positivo interno (EHEC O157:H7) el mismo que está creado para ser complementarios de un gen concreto en este caso para *E. coli* O157:H7, de esta manera se asegura que los reactivos y equipos estén funcionando correctamente; el control se identificada como SYTO 82 que es un colorante de ácidos nucleicos permanente que exhibe color tras la unión a los ácidos nucleicos complementarios. Cuando se inicia la reacción NEAR (Reacción amplificada y ruptura del ADN por medio enzimático) del sistema ANSR, el SYTO 82 se intercala (entrelaza) dentro de los ácidos nucleicos del ADN de doble cadena que se empieza a formar, este compuesto tiene propiedades fluorescentes que se pueden atribuir a la curva de control que se muestra en el software. A medida que más SYTO 82 se une al ADN, se observa más fluorescencia de esta manera se garantiza la correcta operatividad del equipo (Noegen, 2015).

1.4 Preparación de medios de enriquecimiento

- Se destiló y esterilizó el agua para preparar el medio de enriquecimiento
- Se procedió a preparar el medio de enriquecimiento ANSR® para STEC de NOEGEN® siguiendo las indicaciones del proveedor.
- Se rehidrató 39,6 g del medio en 1 litro de agua estéril precalentada a 42 °C; se utilizó los medios rehidratados el mismo día que se preparó. No es necesario esterilizar en

autoclave.

1.5 Procedimientos de las muestras

A las muestras de hamburguesas a analizar se extrajeron el pan utilizando cuchillos y espátulas estériles, dejando para ser pesada únicamente la carne y la lechuga, debido a que estos ingredientes son las principales fuentes de transmisión de *E. coli* O157:H7 en este alimento. (OMS, 2016).

Se pesó 65g de muestra requerida según la metodología (ANSR® para *E. coli* O157:H7) en fundas estériles y luego se procedió a triturar en un Stomacher®

1.6 Análisis microbiológico por el Método ANSR® para *E. coli* O157:H7

Para aislar *E. coli* O157:H7 se utilizó el Método de ANSR®



Figura 3: Kit utilizado en la prueba y software de ANSR, Fuente: autor

ANSR® *E. coli* O157: H7 es un ensayo isotérmico de ácido nucleico amplificado, y el método se basa en la tecnología NEARTM. El proceso es el siguiente:

- El ADN del patógeno objetivo es liberado mediante la lisis de la muestra enriquecida utilizando 2 temperaturas
- Una baliza molecular especial es parte de la mezcla de reactivos de ANSR®.
- Cuando la muestra lisada es agregada a los reactivos de ANSR®, un iniciador especial hace blanco en regiones específicas del ADN del patógeno e inicia el proceso de amplificación.
- Se crean millones de copias del ADN del patógeno objetivo en cuestión de minutos.
- Los segmentos amplificados del ADN del micro-organismo patógeno se unen a las Balizas moleculares fluorescentes lo cual es detectado por el lector de ANSR®.

Las muestras se analizan después de un enriquecimiento de 12-24 h. Después se realiza una reacción de dos etapas de lisis en la muestra enriquecida, primero a 37 °C durante 10 min, luego a 80 °C durante 20 min. A continuación, se transfiere una porción de la muestra lisada a un tubo de tira que contiene los reactivos ANSR liofilizadas. Los tubos se sellan y se incuban a

56 °C en el lector ANSR. Los resultados son generados por el lector y se muestran en el software ANSR dentro de los 10 minutos como positivo, negativo o no válida. El ADN del patógeno es liberado mediante lisis de la muestra enriquecida utilizando 2 temperaturas (37°C 10 min y 80°C 20 min) (Neogen, 2015).

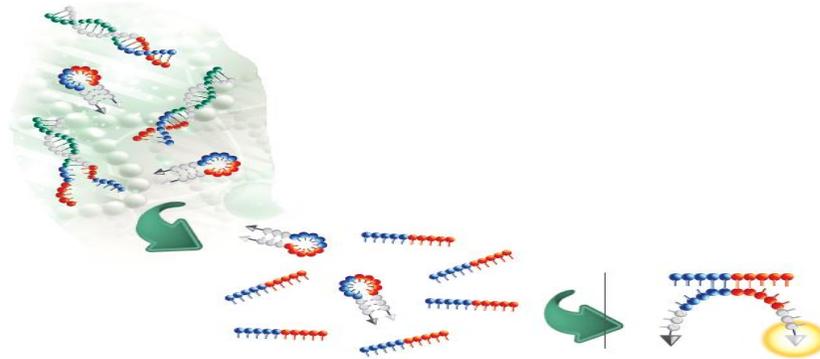


Figura 4: Mecanismo de acción de ANSR en la amplificación del ADN. Fuente: (Neogen, 2013)

1.6.1 Procedimiento del método ANSR® *E. coli* O157: H7 (Neogen Corp)

Previo al estudio por éste método se realizó un enriquecimiento de la muestra para lo cual:

- Se pesó 65 gramos de la hamburguesa (carne molida y lechuga) utilizando cucharas, cuchillos y platos estériles en una bolsa estéril tipo Stomacher.
- Se agregó 325 ml de caldo de enriquecimiento para *E. coli* (medio ANSR® para STEC de NOEGEN®) precalentado a 42°C luego se mezcló en un equipo tipo Stomacher.
- Se Inoculó el cultivo a 42 ± 1 ° C durante 18 horas en caldo ANSR *E. coli*



Figura 5: Muestras enriquecidas con el medio para *E. coli*, incubadas a 42°C, Fuente: autor

1.6.2 Preparación de los reactivos para la solución de lisis

- Reconstituir un frasco del reactivo liofilizado lisis con 18 ml de tampón de suspensión del reactivo de lisis mediante la adición del tampón al vial de reactivo. Agitar suavemente para mezclar.
- Un frasco de reactivo de lisis es suficiente para aproximadamente 32 muestras y este reactivo puede ser almacenado a 2-8 ° C durante un máximo de 30 días.



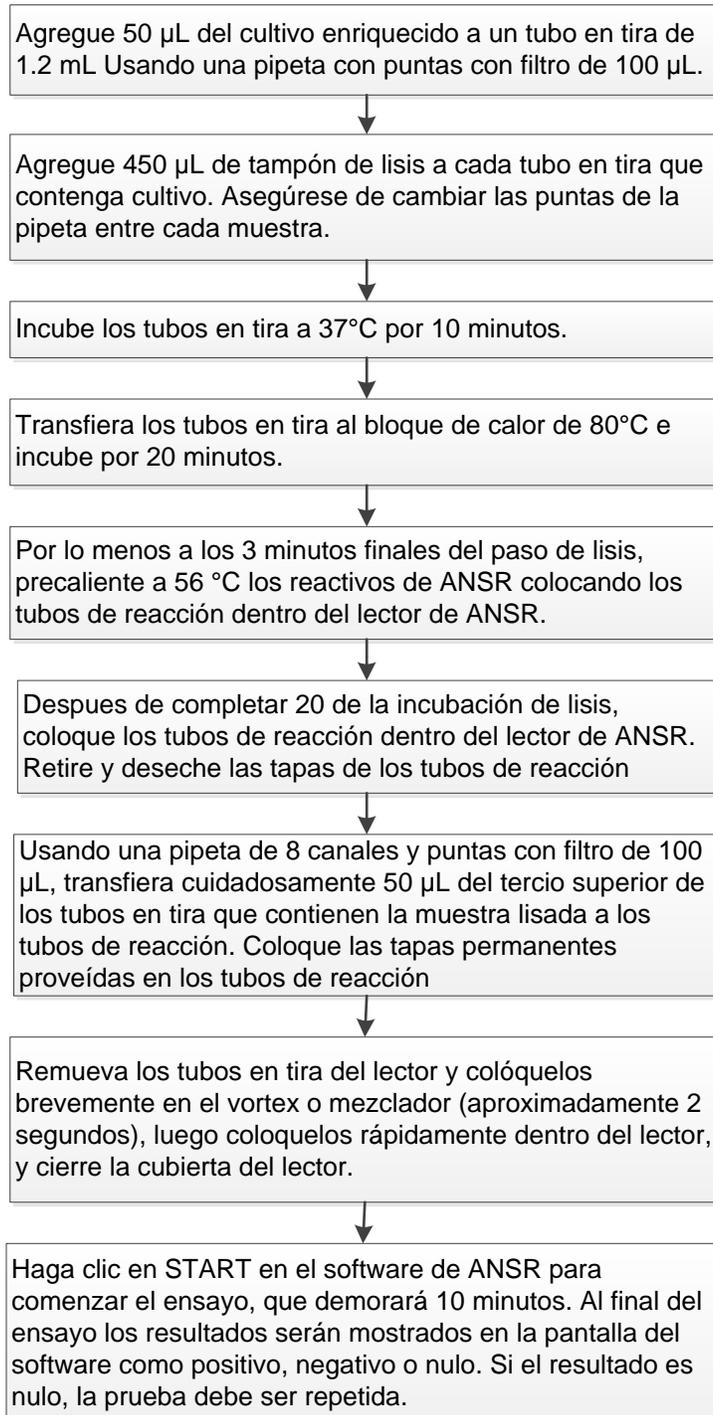
Figura 6: Reactivos ANSR®, Fuente: autor

1.6.3 Procedimiento previo a iniciar el ensayo de la prueba ANSR®

- Precalear en un bloque de calor de lisis a $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Precalear el segundo bloque de calor de lisis a $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- Retirar de la nevera la bolsa de aluminio que contiene los tubos de reacción y permitir que alcancen la temperatura ambiental por 15 minutos.
- NOTA: Mantener la solución de lisis en la nevera hasta que esté listo a utilizarla.
- Conectar el lector de ANSR al computador con un cable de USB o Ethernet y encienda la computadora.
- Encender el lector de ANSR. El lector se precalentará a $56 \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Iniciar el software de ANSR y hacer clic en el botón connect. Digite los IDs. (identificaciones de las muestras), el número de lote y la información del usuario.



Figura 7: Procedimiento previo a iniciar el ensayo de prueba ANSR®, Fuente: autor

1.6.4 Diagrama de flujo para el método ANSR® *E. coli* O157: H7

1.7 Diagnóstico de higiene de los locales de venta de hamburguesas

Se realizó un breve diagnóstico de las condiciones básicas de higiene de los diferentes locales de venta de hamburguesas, la evaluación sanitaria se la realizó mediante la observación y la ayuda de una lista de chequeo, (Ver anexo 2) mediante el cual se evaluó algunos parámetros de cumplimiento de las condiciones higiénicas de los locales, basados en algunas medidas de normativas y reglamentos: Reglamento para el control Sanitario de Alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo Ministerial No 14381 (Registro Oficial 966, 26-VI-1992), del Ministerio de Salud pública del Ecuador y la Guía de usuario Manual de Practicas Correctas de Higiene y Manipulación de Alimentos en Restaurantes y Cafeterías.

Dentro de la evaluación sanitaria se consideraron solo algunos parámetros, basándose en exigencias de los reglamentos antes citados, debido a la restricción de acceso a ciertas áreas de los locales.

A continuación se detalla el check list y el artículo de los reglamentos de donde se basó para redactar cada observación.

- Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección. (Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 10)
- Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “materiales de construcción”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 12)
- Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “ubicación del lugar de preparación”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 41)
- En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual). (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías

“ventilación”)

- Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro). (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “Preparación de alimentos”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 13)
- La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “Mantenimiento de instalaciones y equipos”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 10)
- Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “Ubicación del lugar de preparación y entorno)
- Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “higiene del personal”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 27)
- Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “preparación delos alimentos contaminación cruzada”) Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 40)
- El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías “Higiene del personal”; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 41)

- Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías "Cocción"; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 13)
- Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio. (Manual de prácticas de higiene y manipulación de alimentos en restaurantes y cafeterías "Control de plagas"; Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo No. 14381 Art. 61)

1.8 Evaluación de riesgos de la presencia de *E. coli* O157:H7 en hamburguesas expandidas en la ciudad de Cuenca.

En la evaluación de riesgos se describió un proceso estructurado y sistemático según las metodología de la FAO y OMS "Directrices para la caracterización de Riesgos de Peligros Microbiológicos en los Alimentos" que ayude en la toma de decisiones en materia de inocuidad de los alimentos con el fin de buscar y aplicar medidas apropiadas de control y dejar una recomendación para mejorar la inocuidad del expendio de hamburguesas. Ver Anexo 3

Para ello se ha basado en los siguientes principios.

- Identificación del peligro: se basa en la búsqueda de información de brotes asociados de *Escherichia coli* O157:H7 por el consumo de alimentos, aislamiento y caracterización de *E. coli* O157:H7 en muestras de carne molida y hamburguesas.
- Caracterización del peligro: Evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la naturaleza de los efectos nocivos para la salud relacionados con la bacteria de *E. coli* O157:H7, y su principal enfermedad, el síndrome urémico hemolítico (SUH).
- Evaluación de la exposición: se identifican factores que afectan al crecimiento de *Escherichia coli* O157:H7 y los peligros presentes a lo largo de la cadena alimentaria en la preparación de hamburguesas.
- Caracterización de riesgo: se basa en la relación de la probabilidad y severidad de infección *Escherichia coli* O157:H7 en el consumo de hamburguesas.
- Un instructivo de buenas prácticas de higiene para la elaboración y comercialización de hamburguesas, donde se emite recomendaciones de buenas prácticas de manufactura en la elaboración de hamburguesas.

Caracterización del riesgo

La caracterización del riesgo es la estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluidas las incertidumbres concomitantes, de la probabilidad de que se conozca un efecto nocivo o potencial, y de su gravedad para la salud de una determinada población, basada en la determinación del peligro, su caracterización y la evaluación de la exposición. Se aplican matrices de riesgos que utilizan directrices que permiten identificar los riesgos y la caracterización de peligros con la finalidad de distinguir entre los riesgos altos y bajos (FAO/OMS, 2009)

El nivel de riesgo de *Escherichia coli* O157:H7 se evalúa cualitativamente mediante la combinación de una evaluación cualitativa de la probabilidad de que ocurra el peligro y la gravedad de las consecuencias si ocurriera, con las siguientes directrices según la metodología de FAO/OMS

Tabulación de riesgos como combinación de probabilidad y efecto						
Probabilidad de entrada y exposición	Alta probabilidad	Riesgo insignificante	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo extremo
	Probabilidad Moderada	Riesgo insignificante	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo extremo
	Probabilidad baja	Riesgo insignificante	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
	Probabilidad insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo muy bajo
		Efecto insignificante	Efecto bajo	Efecto moderado	Efecto alto	Efecto extremo
Consecuencias de la entrada y la exposición						

Riesgos como combinación de probabilidad y efecto (FAO/OMS, 2009)

Alta probabilidad: se espera que ocurra la mayoría de veces

Probabilidad moderada: alguna probabilidad de que ocurra.

Probabilidad baja: Podría ocurrir alguna vez

Probabilidad insignificante: Virtualmente ninguna probabilidad de que ocurra el peligro, No se utiliza el término 'cero' porque en la inocuidad microbiológica de los alimentos no hay generalmente nada que no tenga absolutamente ningún riesgo. En algunas situaciones el gestor de riesgos considerará un riesgo como insignificante no porque no pueda diferenciarse de cero, sino porque se considera que no está justificada la adopción de medidas para reducir el riesgo, quizás por motivos económicos o por inviabilidad técnica. En este sentido, 'insignificante' podría interpretarse también como: 'valor más bajo que puede razonablemente

alcanzarse. (FAO/OMS, 2009)

Efecto insignificante: pequeño trastorno del funcionamiento normal; bajo aumento de los costos normales de operación

Efecto bajo: algún trastorno controlable del funcionamiento; algún aumento de los costos de operaciones para una pequeña población

Efecto Moderado: impacto secundario para una población grande; modificación importante del funcionamiento normal, pero controlable; aumento de los costos de operaciones; aumento del seguimiento.

Efecto alto: impacto importante para una pequeña población; graves problemas para el sistema y funcionamiento anormal, o nulo; necesidad de alto nivel de seguimiento

Efecto extremo: Impacto importante para una gran población; interrupción total del sistema amenaza de muerte.

Riesgo insignificante: No se requiere acción específica, se considera que no está justificada la adopción de medidas para reducir el riesgo, quizás por motivos económicos o por inviabilidad técnica

Riesgo muy bajo: Se considera que no está justificada la adopción de medidas para reducir el riesgo, quizás por motivos económicos o por inviabilidad técnica

Riesgo bajo: No se necesita mejorar la acción preventiva; sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

Riesgo moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.

Riesgo alto: Se precisen recursos considerables e inmediatos para controlar el riesgo se debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

Riesgo extremo: Si el 99% de la población probablemente resultará infectado con el patógeno potencial P, la mayoría considerará esto como un riesgo muy alto (o más alto). Se debe precisar recursos inmediatos para reducir el riesgo.

1.9 Instructivo de buenas prácticas de manufactura

El instructivo de buenas prácticas de manufactura ha sido elaborado de acuerdo a la Norma Técnica sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados (ARCSA 042-2015), (RO. 555-30/07/2015), la Guía de usuario Manual de Practicas Correctas de Higiene y Manipulación de Alimentos en Restaurantes y Cafeterías, Reglamento para el control Sanitario de Alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo Ministerial No 14381 (Registro Oficial 966, 26-VI-1992). En donde se describe los requerimientos básicos necesarios de higiene de las instalaciones, equipos, materias primas, requisitos de fabricación que debe tener un local de preparación y expendio de comidas preparadas y hamburguesas.

Los detalles se puede apreciar en el anexo 4.

1.10 Comunicación de los resultados encontrados en la elaboración y comercialización de hamburguesas en los diferentes puntos de venta.

Se comunicó los resultados encontrados a la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria Zona: 6 a través de un oficio dirigido a la Dra. Aida Neira Coordinadora del ARCSA. En donde se informó que: Los resultados obtenidos del análisis de *Escherichia coli* O157:H7 por el método ANSR® que revelaron que de todas las 69 muestras de hamburguesas recolectadas de los diferentes puntos de expendio de la ciudad de Cuenca resultaron negativos o ausencia de la bacteria de *Escherichia coli* O157:H7.

CAPÍTULO II

RESULTADOS

2.1 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® *E. coli* O157:H7 en muestras de hamburguesas

Los resultados obtenidos del análisis de *E. coli* O157:H7 por el método ANSR® revelaron que de todas las 69 muestras de hamburguesas recolectadas de los diferentes puntos de expendio de la ciudad de Cuenca resultaron negativos a la presencia de *E. coli* O157:H7.

Los datos específicos de resultados obtenidos se pueden apreciar en las siguientes Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4.

Tabla 2 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® *E. coli* O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 04/07/2016

Cód. de Muestra	Local de Expendio	Ubicación	Nº de muestra	Resultado <i>E. coli</i> O157:H7
1	McDonald's	Mall del Río	1	Negativo
2	McDonald's	Mall del Río	2	Negativo
3	Kentucky Fried Chicken (KFC)	Mall del Río	1	Negativo
4	Kentucky Fried Chicken (KFC)	Mall del Río	2	Negativo
5	Burger King	Mall del Río	2	Negativo
6	Burger King	Mall del Río	2	Negativo
7	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocha)	1	Negativo
8	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	2	Negativo
9	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	3	Negativo

10	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	1	Negativo
11	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	2	Negativo
12	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	3	Negativo
13	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	1	Negativo
14	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	2	Negativo
15	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	3	Negativo
16	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac Pío Bravo	1	Negativo
17	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	2	Negativo
18	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	3	Negativo
19	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	1	Negativo
20	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	2	Negativo
21	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	3	Negativo
22	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	1	Negativo
23	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	2	Negativo
24	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	3	Negativo

Tabla 3 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® *E. coli* O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 06/07/2016

Cód. de Muestra	Local de Expendio	Ubicación	Nº de muestra	Resultado <i>E. coli</i> O157:H7
25	McDonald's	Mall del Río	1	Negativo
26	McDonald's	Mall del Río	2	Negativo
27	Kentucky Fried Chicken (KFC)	Mall del Río	1	Negativo
28	Kentucky Fried Chicken (KFC)	Mall del Río	2	Negativo
29	Burger King	Mall del Río	1	Negativo
30	Burger King	Mall del Río	2	Negativo
31	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocha)	1	Negativo
32	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	2	Negativo
33	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	3	Negativo
34	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	1	Negativo
35	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	2	Negativo
36	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	3	Negativo
37	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	1	Negativo
38	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	2	Negativo
39	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	3	Negativo

	Leña"	Pista de Biscross		
40	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac Pío Bravo	1	Negativo
41	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	2	Negativo
42	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	3	Negativo
43	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	1	Negativo
44	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	2	Negativo
45	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	3	Negativo
46	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	1	Negativo
47	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	2	Negativo
48	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	3	Negativo

Tabla 4 Resultados del análisis de microbiológico método ANSR® *E. coli* O157:H7 en muestras de hamburguesas muestreadas el 07/07/2016

Cód. de Muestra	Local de Expendio	Ubicación	Nº de muestra	Resultado <i>E. coli</i> O157:H7
49	McDonald's	Mall del Río	1	Negativo
50	Kentucky Fried Chicken (KFC)	Mall del Río	1	Negativo
51	Burger King	Mall del Río	1	Negativo
52	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocha)	1	Negativo
53	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	2	Negativo

54	Hamburguesas "Kiosco Salchipapas"	Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha)	3	Negativo
55	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	1	Negativo
56	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	2	Negativo
57	Hamburguesas "La Caravana"	Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores	3	Negativo
58	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	1	Negativo
59	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	2	Negativo
60	Hamburguesas "Carbón y Leña"	Padre Julio Matovelle - Pista de Biscross	3	Negativo
61	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac Pío Bravo	1	Negativo
62	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	2	Negativo
63	Hamburguesas "Don Loren"	Huayna-Cápac, Pío Bravo	3	Negativo
64	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	1	Negativo
65	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	2	Negativo
66	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	1	Negativo
67	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	2	Negativo
68	Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA"	Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay	3	Negativo
69	Hamburguesas "EL Mono"	Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana	3	Negativo

2.1.1 Resultados microbiológicos método ANSR® E. coli O157:H7 en muestras de hamburguesas.

Los resultados analizados de cada una de las 69 muestras se visualizan en el Anexo N° 1

Las tablas de resultados de las distintas corridas en grupos de 16 muestras se presentan en las siguientes figuras.

Test Detail

Test Type: 9822 O157:H7 Algorithm: 9822 20141031
 Set Temperatur 56.0°C Start Time: 09/07/2016 11:27:45AM
 Instrument ID: 1A54E315
 File Name: 1.json

Test Fields

User Name: VICTOR SUQUINAGUA

Lot ID:

SAMPLE ID	CH1	SAMPLE ID	CH1
01. 49	Negative	09. 57	Negative
02. 50	Negative	10. 58	Negative
03. 51	Negative	11. 59	Negative
04. 52	Negative	12. 60	Negative
05. 53	Negative	13. 61	Negative
06. 54	Negative	14. 62	Negative
07. 55	Negative	15. 63	Negative
08. 56	Negative	16. 64	Negative

Test Results



Figura 8: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 49 hasta la N°64

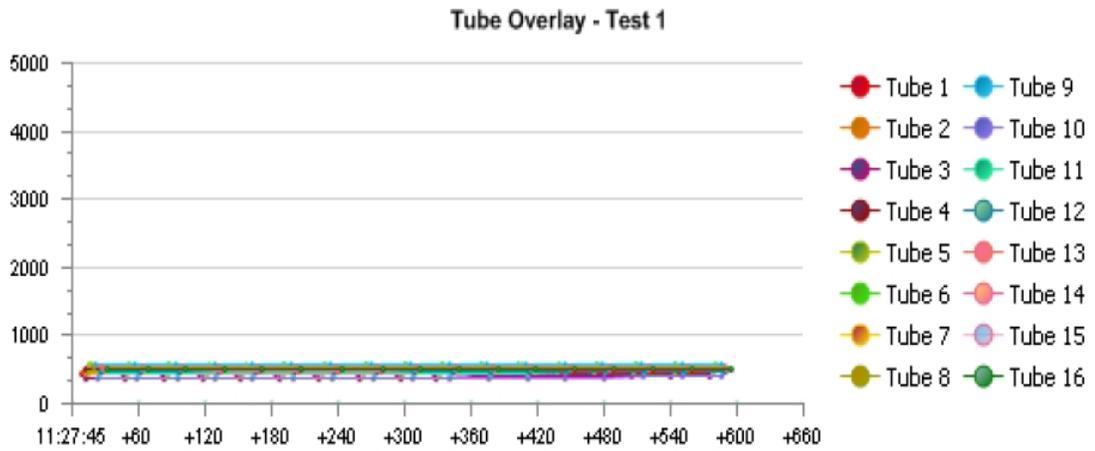


Figura 9: Gráfico del análisis *E. coli* O157:H7 de las muestras de hamburguesas con resultados negativos.

Test Detail

Test Type: 9822 O157:H7 Algorithm: 9822 20141031
 Set Temperatur 56.0°C Start Time: 09/07/2016 11:43:11AM
 Instrument ID: 1A54E315
 File Name: 2.json

Test Fields

User Name: VICTOR SUQUINAGUA
 Lot ID:

SAMPLE ID	CH1	SAMPLE ID	CH1
01. 65	Negative	09. 1	Negative
02. 66	Negative	10. 2	Negative
03. 67	Negative	11. 3	Negative
04. 68	Negative	12. 4	Negative
05. 9	Negative	13. 5	Negative
06. 10	Negative	14. 6	Negative
07. 11	Negative	15. 7	Negative
08. 12	Negative	16. 8	Negative

Test Results

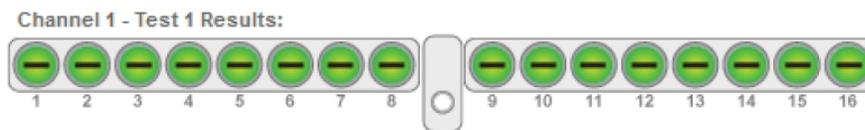


Figura 10: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 65 hasta la N°68 y N° 1 hasta N° 12

Test Detail

Test Type: 9822 O157:H7 Algorithm: 9822 20141031
Set Temperatur 56.0°C Start Time: 09/07/2016 12:00:58PM
Instrument ID: 1A54E315
File Name: 3.json

Test Fields

User Name: VICTOR SUQUINAGUA
Lot ID:

SAMPLE ID	CH1	SAMPLE ID	CH1
01. 13	Negative	09. 21	Negative
02. 14	Negative	10. 22	Negative
03. 15	Negative	11. 23	Negative
04. 16	Negative	12. 24	Negative
05. 17	Negative	13. 25	Negative
06. 18	Negative	14. 26	Negative
07. 19	Negative	15. 27	Negative
08. 20	Negative	16. 28	Negative

Test Results



Figura 11: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 13 hasta la N°28

Test Detail

Test Type: 9822 O157:H7 Algorithm: 9822 20141031
 Set Temperatur 56.0°C Start Time: 09/07/2016 12:24:34PM
 Instrument ID: 1A54E315
 File Name: 4.json

Test Fields

User Name: VICTOR SUQUINAGUA
 Lot ID:

SAMPLE ID	CH1	SAMPLE ID	CH1
01. 29	Negative	09. 37	Negative
02. 30	Negative	10. 38	Negative
03. 31	Negative	11. 39	Negative
04. 32	Negative	12. 40	Negative
05. 33	Negative	13. 41	Negative
06. 34	Negative	14. 42	Negative
07. 35	Negative	15. 43	Negative
08. 36	Negative	16. 44	Negative

Test Results

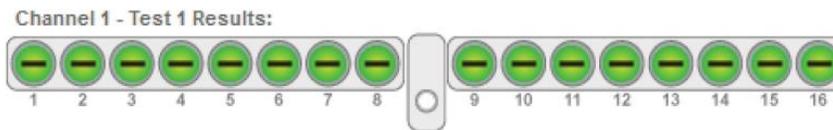


Figura 12: Resultados del análisis de las muestras codificadas desde la N° 29 hasta la N°44

Test Detail

Test Type: 9822 O157:H7 Algorithm: 9822 20141031
Set Temperatur 56.0°C Start Time: 09/07/2016 12:37:36PM
Instrument ID: 1A54E315
File Name: 5.json

Test Fields

User Name: VICTOR SUQUINAGUA
Lot ID:

SAMPLE ID	CH1	SAMPLE ID	CH1
01. 45	Negative	09.	
02. 46	Negative	10.	
03. 47	Negative	11.	
04. 48	Negative	12.	
05. 69	Negative	13.	
06.		14.	
07.		15.	
08.		16.	

Test Results

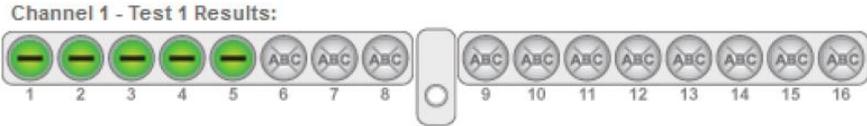


Figura 13: Resultados del análisis de las muestras codificadas N° 45, 46, 47, 48,69

2.2 Diagnóstico de higiene de los locales de venta de hamburguesas

En el diagnóstico de algunos parámetros de higiene que deben cumplir los locales de hamburguesas se observó que los locales McDonald's, Burger King, Kentucky Fried Chicken (KFC) cumplen el 100% los requisitos evaluados; los locales Don Loren, Carbón y Leña, La Caravana cumplen parcialmente y los locales Kiosco Salchipapas Totorá, EL Mono y Hamburguesota prácticamente no cumplen con las medidas básicas de higiene que fueron tomados en cuenta para este diagnóstico.

Los locales de cadenas grandes de comida rápida: "McDonald's", "Burger King", "Kentucky Fried Chicken (KFC)" tienen personal capacitado y estandarización de los procesos.

En los locales "Don Loren" y "Carbón y Leña" se pudo apreciar que el personal manipulador no cumple con la vestimenta que debe ser de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro, debiendo ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad. Se puede observar también una limpieza adecuada en las zonas destinadas al consumo, una separación apropiada de la zona de preparación, procedimientos estandarizados como el diámetro y espesor de la carne de hamburguesa.

En el local "Caravana" se pudo apreciar que no disponen de una área de cocina y la zona de preparación está al alcance del público y directamente hacia la calle, los alimentos como la lechuga, tomate y cebolla no están protegidos por algún tipo de vitrina quedando expuestos al polvo y otro tipo de contaminación; el personal de servicio y/manipulador de alimentos no mantiene un comportamiento e higiene adecuada. Se pudo observar también que la zona de servicio y la cristalería cuenta con una adecuada limpieza, que se utilizan distintos utensilios y tablas de picar para manipular la carne y los vegetales

En los locales "Kiosco Salchipapas Totorá", "EL Mono" y "Hamburguesota" se puede apreciar que no cuentan con un espacio adecuado para poder cumplir con los requisitos básicos de higiene. Se observa falta de limpieza y desinfección, no existe un control de plagas, los alimentos están expuestos, no existe una separación de utensilios para el manejo de vegetales y carnes, el personal no cuenta con la vestimenta ni mantiene un comportamiento e higiene adecuada.

El diagnóstico de cada local se puede ver en el Anexo 2

Tabla Nº 5 Resultados del diagnóstico de cumplimiento de los principios de higiene básicos que se consideró para evaluar los locales de expendio de hamburguesas

Cumplimiento de principios básicos de higiene en locales de expendio de Hamburguesas		
McDonald's	12	100%
Burger King	12	100%
Kentucky Fried Chicken (KFC)	12	100%
Kiosco Salchipapas Totorá	1	8%
La Caravana	7	58%
Carbón y Leña	9	75%
Don Loren	11	92%
EL Mono	1	8%
Hamburguesota	1	8%

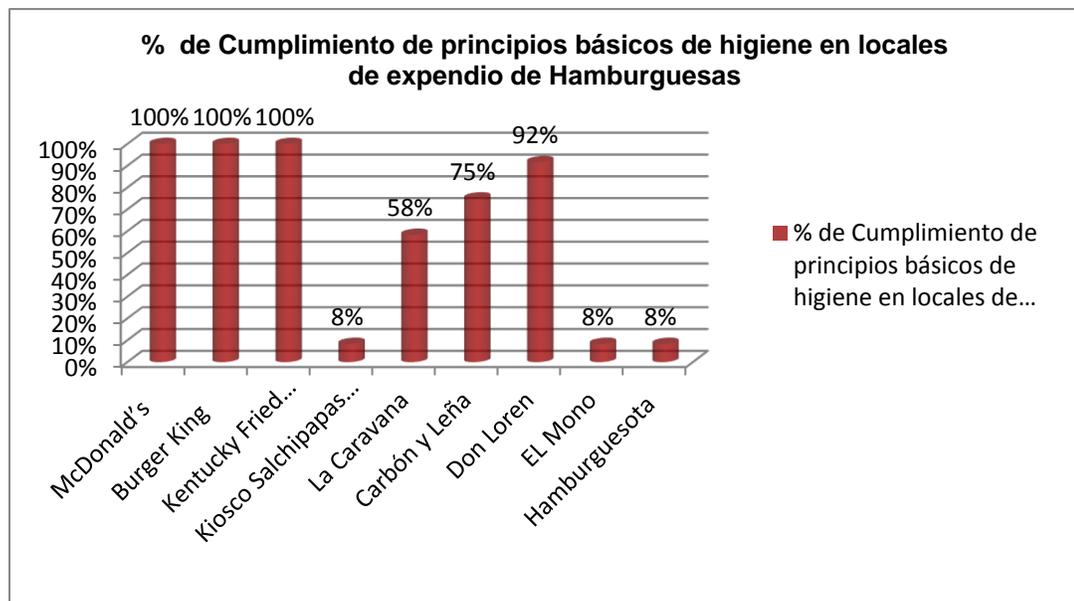


Figura 14: Cumplimiento de principios básicos de higiene en locales de expendio de Hamburguesas

2.3 Evaluación de riesgos de la presencia de *E. coli* O157:H7 en hamburguesas expandidas en la ciudad de Cuenca.

- Identificación del peligro
- Caracterización del peligro
- Evaluación de la exposición
- Caracterización del riesgo

2.3.1 Identificación del peligro

Escherichia coli O157:H7 ha sido responsable de una gran cantidad de brotes relacionados con el consumo de carne molida y hamburguesas ocasionando un número significativo de enfermos y en algunos casos muerte.

En Ecuador no existen reportes de personas infectadas con la bacteria *Escherichia coli* O157:H7 (Trueba, et., al, 2013).

En Ecuador existe pocos estudios de detección de *Escherichia coli* O157:H7 en carne molida y hamburguesas, para este estudio se ha buscado información de detección de la presencia de la bacteria en otros alimentos y en el ganado ecuatoriano.

Tabla N° 6 Brotes asociados con *Escherichia coli* O157:H7 por el consumo de alimentos. (Quiñones y Vázquez, 2007)

Año	Lugar	Alimento involucrado	Número de enfermos	Número de muertes	Referencia
1982	Oregon	Hamburguesas poco cocidas	26		Riley et. al., 1983
1982	Michigan		21		Riley et. al., 1983
1984	Nebraska	Carne molida			Rowe et. al., 1993
1986	Alberta	Carne molida	3		Griffin et. al., 1988
1987	Utah	Carne molida			Pavia et. al., 1990
1988	Minnesota	Hamburguesas	32		Belongia et. al.,

					1993
1990	Alberta	Carne molida			Griffin et. al., 1988
1992- 1993	Washington, Idaho, Nevada y California	Hamburguesas	732	4	CDC, 1993
1993	Oregon	Hamburguesas	40-50		Zhao y Doyle, 1994
1993	Área de Seattle- Tacoma, Washington	Hamburguesas	477		O'Brien et. al., 1993
1994	Egipto	Hamburguesas y productos lácteos			WHO, 1997

Tabla Nº 7 Principales brotes asociados con *Escherichia coli* O157:H7 por el consumo de alimentos en los últimos años

Año	Lugar	Alimento involucrado	Número de enfermos	Número de muertes	Referencia
2000	Estados Unidos	Diversos alimentos	249		CDC, 2002
2001	Estados Unidos	Diversos alimentos	3294		CDC, 2003
2006	Estados Unidos	Espinacas	205	3	INFOSAN, 2007
2011	Hamburgo	Pepinos	4000	36	CISAN, 2011
2014	Estados Unidos	Carne molida	12		CDC, 2014
2015	Estados Unidos	Ensalada de pollo	19		CDC, 2015

Tabla N° 8 Principales aislamientos de *Escherichia coli* O157:H7 en alimentos.

Año	Lugar	Muestra analizada	Nº de muestras	% muestras positivo para <i>E. coli</i> O157:H7	Fuente
2009	México	carne (mercados)	40	5%	Reina, et. al., 2009
2013	Cartagena	carne (supermercados)	60	28%	Franco, et. al., 2013
2009	Ecuador (Quito)	heces de ganado ecuatoriano (mataderos)	600	5.33%	Trueba, et., al, 2013
2015	Ecuador (El Oro)	Ceviche de pescado	60	20	Carrión, 2015
2016	Ecuador (Cuenca)	Carne molida (mercado El Arenal)	78	0%	Jara, 2016

2.3.2 Caracterización del peligro

La infección por STEC puede causar casos esporádicos o brotes de diarrea, colitis hemorrágica (CH) o lo más preocupante para la salud pública es el desarrollo de síndrome urémico hemolítico (SUH) (Remuzzi et al., 1995).

Síndrome Urémico Hemolítico (SUH)

El SHU es la complicación más seria de las infecciones por STEC y, por su gravedad clínica, es la parte visible del problema. El riesgo de desarrollar un SHU en un paciente que se infecta con STEC depende de complejas interacciones entre el agente y el hospedero, y uno de los factores que influyen en forma importante es el serogrupo o serotipo de STEC, en situaciones de brotes, se ha observado que cuando el agente infectante es un STEC del serotipo O157: H7, el riesgo puede alcanzar a 10-15%; en cambio, si el serotipo pertenece al grupo de los no- O157, la probabilidad de la desarrollar un SHU disminuye a 2-5% (Prado, et. al., 2008).

Las manifestaciones clínicas comunes son: palidez, petequias, hematomas, oliguria, edema, hipertensión arterial, y cambios neurológicos como letargia o convulsiones (Comité de Nefrología, 1995)

Evolución clínica de la infección por *Escherichia coli* productora de toxina shiga

La dosis infectante de STEC puede ser tan bajas como 50 organismos. El período de incubación generalmente es de 3 a 4 días, el cuadro gastrointestinal se inicia con diarrea acuosa; en algunos pacientes y dependiendo de las características de la cepa, al tercer o cuarto

día aparecen deposiciones con sangre, que puede ser en escasa cantidad o bien una colitis hemorrágica; en el día 6º-7º u 8º de la evolución del cuadro, pueden aparecer los síntomas y signos de SHU. (Prado et al, 2008)

2.3.3 Evaluación de la exposición

Dinámica de *E. coli* O157: H7 en la cadena agro-alimentaria

La carne de res utilizada como materia prima para la elaboración de hamburguesas expandidas en la ciudad de Cuenca, en su mayoría proviene del camal de la ciudad. La contaminación de la carne de res molida es usualmente una consecuencia de la contaminación fecal que ocurre en el proceso de sacrificio o que no es adecuadamente eliminada durante el mismo. (FAO, 2007). Un estudio demuestra que las canales de carne provenientes del camal de la ciudad de Cuenca tiene altos niveles de *Escherichia coli* (Suquinagua, 2012).

En el presente año se ha realizó un estudio donde se determina la ausencia de la bacteria EHEC en todas las muestras de carne molida provenientes del mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca. (Jara, 2016)

Hortalizas de hoja verde y aderezos

Las hortalizas de hoja verde son reconocidas como causa de brotes de infección con EHEC debido al uso de estiércol como abono y agua de riego contaminada. (OMS, 2016). El hecho de que la mayoría de las hortalizas son procesadas a un mínimo y consumidas en crudo en las hamburguesas, aumenta la probabilidad de que causen una infección con EHEC. Un estudio en la ciudad de Cuenca demuestra que el 6,25% de las muestras de lechuga tiene niveles altos de *Escherichia coli*. (Vélez y Ortega, 2013).

Elaboración de hamburguesas.

La industria de preparación de hamburguesas tiene una gran influencia en la probabilidad de producir infección bacteriana; específicamente, la carne de res que no está lo suficientemente cocida está correlacionada con la infección. (OMS, 2016). En el presente estudio todas las muestras de hamburguesas resultaron negativas para la bacteria *E. coli* O157:H7; sin embargo, en los locales pequeños de expendio de hamburguesas en la ciudad de Cuenca se observa deficiencias en la higiene y manipulación en el proceso, abriendo la posibilidad de contaminación por otro serotipo de la bacteria, o por otros patógenos. La sensibilización en cuanto a la contaminación cruzada entre los productos de carne cruda y los alimentos cocidos o las hortalizas crudas, así como las precauciones contra dicha contaminación, muy probablemente limitarían las probabilidades de infección (FAO, OMS, 2007).

2.3.4 Caracterización del riesgo

Probabilidad de riesgo

La probabilidad de riesgo de infección por *Escherichia coli* O157:H7 se basó en la identificación del peligro, caracterización del peligro y evolución de la exposición.

La probabilidad de enfermedad humana en la población de la ciudad de Cuenca a causa del consumo de hamburguesas infectadas con *Escherichia coli* O157:H7 es baja, debido a que en el presente estudio “Detección de *Escherichia coli* O157:H7 en hamburguesas expandidas en la ciudad de Cuenca” presentó ausencia en todas las muestras, y no se ha reportado casos de personas infectadas con el microorganismo en el Ecuador. (Trueba, et., al, 2013). Un estudio determina ausencia de la bacteria en carne molida expandidas en el mercado El Arenal de la ciudad de Cuenca (Tapia, 2016). Sin embargo, se ha identificado la presencia de la bacteria en otros alimentos como ceviche de pescado. (Carrión, 2015) y en heces de ganado Ecuatoriano (Trueba, et., al, 2013).

También se han aislado otros casos de *Escherichia coli* O157:H7 en alimentos y a su vez se ha identificado brotes asociados con la bacteria en otros países. (Reina, et. al., 2009), (Franco, et. al, 2013), (INFOSAN, 207), (CDC, 2014) Ver anexo 3

Gravedad del riesgo

La gravedad de riesgo de infección por *Escherichia coli* O157:H7 se basó en la información encontrada de la caracterización del peligro y evaluación de la exposición de la bacteria.

El efecto de infección por *Escherichia coli* O157:H7 se considera alto debido a que *E. coli* O157:H7 es actualmente la cepa predominante y representa alrededor del 75% de las infecciones de EHEC en todo el mundo. (Fernández y Padola, 2012). La dosis infecciosa de EHEC O157: H7 se estima que es muy bajo, en el intervalo de 10 a 100 células. (Betancor Adriana, 2006). Los pacientes cuya enfermedad progresa tienen una tasa de mortalidad del 3% al 5%. (Feng Peter, 2012)

La enfermedad más grave ocasionada por *Escherichia coli* O157:H7 es el desarrollo del síndrome urémico hemolítico (SUH)

Estimación del riesgo.

El riesgo estimado de enfermedad humana en la población de la ciudad de Cuenca a causa del consumo de hamburguesas infectadas con *Escherichia coli* O157:H7 es moderado, considerando una probabilidad baja y un efecto alto.

Probabilidad de entrada y exposición	Alta probabilidad	Riesgo insignificante	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo extremo
	Probabilidad Moderada	Riesgo insignificante	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo extremo
	Probabilidad baja	Riesgo insignificante	Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
	Probabilidad insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo insignificante	Riesgo muy bajo
		Efecto insignificante	Efecto bajo	Efecto moderado	Efecto alto	Efecto extremo
Consecuencias de la entrada y la exposición						

Riesgos como combinación de probabilidad y efecto (FAO/OMS, 2009)

En consecuencia, para este caso se deben aplicar medidas preventivas como son la aplicación buenas prácticas de manufactura en la elaboración de las hamburguesas y un control de estos principios de higiene en los establecimientos o puntos de venta por parte de las autoridades competentes

2.4 Instructivo de buenas prácticas de manufactura

En el instructivo de buenas prácticas de manufactura se describió los requerimientos básicos necesarios de higiene de las instalaciones, equipos, materias primas, requisitos de fabricación que debe tener un local de preparación y expendio de comidas preparadas y hamburguesas; dicho documento ha sido entregado a los manipuladores de los diferentes locales que han sido evaluados.

CAPÍTULO III

DISCUSIÓN

La carne molida fresca de bovino es considerada como el principal reservorio de *E. coli* O157:H7 a nivel mundial y la carne molida insuficientemente cocida es el vehículo más frecuente de los brotes de colitis hemorrágica y de síndrome urémico hemolítico (OMS, 2016). En la ciudad de Cuenca existe un elevado consumo de hamburguesas que se expenden tanto grandes, medianos y pequeños locales de comida rápida.

Los consumidores están expuestos a ciertos peligros biológicos, químicos o físicos presentes en los alimentos que pueden producir una enfermedad e incluso la muerte al ingerirlos (OMS, 2011). La detección y la prevención de ETA dependen del esfuerzo conjunto de las autoridades sanitarias, de las industrias de alimentos y bebidas, de los manipuladores de alimentos, consumidores y de los laboratorios e instituciones de investigación, cuyos estudios y objetivos detallados conlleven a una disminución en los riesgos de contaminación de los alimentos.

En los últimos años las infecciones por *Escherichia coli* Enterohemorrágico (EHEC) representan una gran preocupación para la salud pública mundial (Gonzales et. al., 2010). Siendo los productos elaborados con carne picada los que han estado implicados en la mayoría de los brotes, fundamentalmente asociados al consumo de hamburguesas. (Lezcano y Damús, 2012). La creciente demanda de hamburguesas en la ciudad de Cuenca, es atendida por pequeños puntos de venta, así como por grandes cadenas de comida rápida. Sin embargo, estos productos han sido poco evaluados, en cuanto a la presencia de microorganismos patógenos como *E. coli* O157:H7.

En la presente investigación las 69 muestras de hamburguesas dieron como resultado negativo al aislamiento de *E. coli* O157:H7 mediante el método ANSR. Esto concuerda con un estudio de determinación *Escherichia coli* O157:H7 por el método ANSR de 78 muestras de carne molida proveniente de las tercenas del mercado “El Arenal” de la ciudad de Cuenca, todas las muestras resultaron negativas para la presencia de la bacteria. (Tapia, 2016). En consecuencia en este estudio, se descartaría la posibilidad de la presencia del serotipo O157:H7 en muestras de hamburguesas expandidas en la Ciudad de Cuenca. Sin embargo se detecta la presencia de la bacteria en muestras de ceviches de pescado en la ciudad de Pasaje (Carrión, 2015) y en heces de ganado Ecuatoriano en la ciudad de Quito (Trueba et.al., 2009), lo que deja abierta la posibilidad de un estudio en otras ciudades del Ecuador.

La FDA y FSIS en 2015 investigaron un brote de *Escherichia coli* O157 productora de toxina Shiga; donde se registraron diecinueve personas en siete estados infectadas con la cepa del brote de STEC O157: H7. La evidencia epidemiológica recogida durante esta investigación

sugiere que la ensalada de pollo de rosticería era la fuente probable de este brote. (CDC, 2015). Por otra parte se ha detectado la infección en aves como pollos y pavos (OMS, 2016). En el presente estudio, las 5 muestras de hamburguesas de pollo provenientes de KFC resultaron negativos a la presencia *Escherichia coli* O157. En efecto, se descarta también la posibilidad de contaminación por *Escherichia coli* O157 en este tipo de productos por la carne molida de pollo, se observó también que el personal mantiene una higiene adecuada en este local.

En el diagnóstico de higiene, que se llevó a cabo en los locales de expendio, se pudo apreciar que ciertos locales cumplen con algunos de los requisitos de higiene que fueron evaluados; no obstante, otros prácticamente no los cumplen y se exponen al riesgo de pérdida de inocuidad, habiendo la posibilidad que los productos estén contaminados con otro serotipo de *Escherichia coli* como resultado de una mala manipulación en el proceso de elaboración de las hamburguesas. Así lo demuestra una investigación realizada en la Universidad Politécnica Salesiana, donde se analizaron muestras de hamburguesas y se determinaron la presencia de *Escherichia coli* mediante la técnica de PCR en Tiempo Real; los resultados fueron de un 100% de casos positivos de las muestras con un promedio de 15ug /ml (Chiluisa et. al., 2014).

En cuanto a los ingredientes de la hamburguesa, se realizó un estudio de determinación de *E. coli* en lechugas variedad Iceberg que se expenden en cuatro mercados de la ciudad de Cuenca. El grado de contaminación de las lechugas fue de 6,25% con niveles no aceptables de *E. coli*, (>102 UFC/g) según la Recopilación Internacional de Normas Microbiológicas de los Alimentos y Asimilados de Pablo Moragas y col (Vélez y Ortega, 2013). En efecto, la lechuga puede ser una posible fuente de contaminación de *E. coli* en las hamburguesas, debido a una mala manipulación en su preparación.

En una investigación que se llevó a cabo en el 2012, en donde se determinó la carga microbiana de *Escherichia coli* en canales de res en la empresa "ITALIMENTOS"; dichas canales de carne de res provenían del camal de la ciudad de Cuenca y el 71% de las muestras presentaron valores superiores al establecido como aceptable según la norma: NTE INEN 2346:2006 que tiene un valor de $1,0 \times 10^2$ ufc/cm² de *E. coli*. (Suquinagua, 2012). Un estudio en el mercado popular "La Condamine" de la ciudad de Riobamba determinó valores promedio de 3.2×10^5 ufc/g para *Escherichia coli* en carne molida de res, siendo estos valores superiores a los límites microbiológicos NTE INEN 1346:2010. (Jara, 2016). En consecuencia, debido a que la carne molida es una fuente potencial de ésta bacteria y a su vez ciertos locales "Kioscos" de expendio de hamburguesas tienen deficiencias en el control de higiene y manejo de la carne aumenta el riesgo de pérdida inocuidad de dicho producto por contaminación con *Escherichia coli*.

Los rumiantes en general, y el ganado vacuno en particular, han sido señalados como los principales reservorios de STEC, estos excretan estas bacterias en sus heces, es por ello que

la contaminación fecal del agua y la diseminación de las bacterias contaminantes durante la faena se han señalado como fuentes importantes de infección. (Parma et al., 2000). El ganado vacuno no es un huésped específico de STEC, en heces de animales sanos se pueden aislar distintos serotipos de STEC O157 y un mismo animal puede portar más de un serotipo. (Rivas et, al. 2007). En muestras de canales de carne provenientes del camal de la ciudad de Cuenca se determina la presencia de un elevado nivel de *Escherichia coli*. (Suquinagua, 2012). Se determina el 6,25% de contaminación de las lechugas expeditas en los mercados de la ciudad de Cuenca con niveles no aceptables de *E. coli* (Vélez y Ortega, 2013). Lo que deja abierta la posibilidad que existan otros serotipos no-O157 en carne molida y en hamburguesas expeditas de la ciudad de Cuenca y quedando recomendado realizar un estudio posterior de la presencia de STEC no-O157.

En cuanto al análisis de riesgos, la probabilidad del riesgo de infección por *E. coli* O157:H7 se consideró baja ya que en el presente estudio se confirmó la ausencia de dicho microorganismo en todas las muestras de hamburguesas. Se confirma la ausencia *E. coli* O157:H7 en muestra de carne molida expeditas en el mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca (Tapia, 2016). En los hospitales de Ecuador no se han confirmado aislamientos de O157: H7, se ha encontrado un sólo aislamiento sospechoso obtenido de un paciente que era un empleado de la Embajada Americana. (Trueba, et., al, 2013). Sin embargo, en estudios en países vecinos se confirmarán la presencia de la bacteria en carne molida. En Lima se analizaron 195 muestras de carne molida de bovino el 77.95% presentó un recuento igual o superior a 50 NMP/g y se obtuvieron 3 (1.54%) cepas de *E. coli* O157:H7, el estudio reveló el riesgo potencial de que *E. coli* O157:H7 afecte a la población de Lima. (Méndez et, al., 2013).

La severidad se considera alta debida a que *E. coli* O157:H7 es la responsable de un elevado porcentaje de infección en todo el mundo (Fernández y Padola, 2012). Por su baja dosis infecciosa (Betancor Adriana, 2006). Y si cuya enfermedad progresa tienen una tasa de mortalidad del 3% al 5%. (Feng Peter, 2012)

En la presente investigación, el riesgo microbiológico estimado de adquirir la infección por *E. coli* O157:H7 según el análisis de riesgos basándose en la metodología de la FAO y su evaluación de la probabilidad y la severidad del peligro fue moderado. En efecto se deben aplicar medidas preventivas como son la aplicación buenas prácticas de manufactura en la elaboración de las hamburguesas y un control de estos principios de higiene en los establecimientos o puntos de venta por parte de las autoridades competentes. También conlleva a que los consumidores tomen conciencia y exijan que los comerciantes de este tipo de productos que cumplan con una higiene y procesos de manipulación adecuados.

CONCLUSIONES

- Las grandes cadenas de expendio de hamburguesas de la ciudad de Cuenca cumplen con los parámetros básicos de higiene que fueron evaluados en este estudio, los locales medianos cumplen parcialmente y los locales pequeños “Kioscos” tienen mayores deficiencias en el cumplimiento.
- Todas las muestras de hamburguesas expendidas en diferentes puntos de venta de la ciudad de Cuenca resultaron negativas a la presencia de *Escherichia coli* O157:H7.
- El riesgo de infección de *Escherichia coli* O157:H7 por el consumo de hamburguesas en la ciudad de Cuenca es moderado, considerando una probabilidad baja de ocurrencia y una severidad alta del peligro; en efecto, se debe aplicar principios básicos de higiene y buenas prácticas de elaboración de hamburguesa a lo largo de la cadena alimentaria.
- Los resultados encontrados en el análisis de *Escherichia coli* O157:H7 en muestras de hamburguesas expendidas en diferentes puntos de venta de la ciudad de Cuenca fueron comunicados a la “Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria” a través de un oficio.
- El instructivo de buenas prácticas de manufactura en la elaboración de hamburguesas fue entregado a los manipuladores de los diferentes locales de expendio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, M. y M.O. Moss, (2005), *Microbiología de los alimentos*, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España). Pág. 195-276.
- Amores de Gea Diego. (2011), *Manual manipulación de alimentos e higiene alimentaria*, (págs. 11 - 69). Madrid, España, Editorial CEP, S.L,
- Abdul, Raouf, Beuchat, L.R., and Ammar, M.S.1993. Survival and growth of *Escherichia coli* O157:H7 on salad vegetables. *Appl. Environ. Microbiol.* 59:1999–2006.
- Betancor, Adriana, (2006), *Escherichia coli* verocitotoxigénico. Recuperado el 15 de noviembre del 2016, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412012000400013
- Buchanan Robert L. and Doyle Michael P. (1997). Foodborne Disease Significance of *Escherichia coli* O157:H7 and Other Enterohemorrhagic *E. coli*. A publication of the institute of food technologist's, Vol. 51, Nº. 10. Recuperado el 15 de junio del 2016, de http://www.ift.org/~media/Knowledge%20Center/Science%20Reports/Scientific%20Stat%20Summaries/ecoli_1097.pdf
- Buchanan, R.L. and Bagi, L.K. (1994). Expansion of responsesurface models for the growth of *Escherichia coli* O157:H7 to include sodium nitrite as a variable. *Intl. J. Food Microbiol.* 23: 317–322.
- Carrión E. Wilson, (2015). Estudio de la presencia de *Escherichia coli* O157:H7 en los puestos de venta ambulantes de cebiche de pescado en la ciudad de Pasaje. Trabajo de graduación, Maestría en gestión de la calidad y seguridad alimentaria, Universidad del Azuay, Ecuador. Recuperado el 15 de junio del 2016, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5147/1/11578.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention, (2014). Multistate Outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 Infections Linked to Ground Beef. (En línea), Recuperado el 12 de junio del 2016, de <http://www.cdc.gov/ecoli/2014/O157H7-05-14/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention, (2015). Multistate Outbreak of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 Infections Linked to Costco Rotisserie Chicken Salad. (En línea), Recuperado el 12 de junio del 2016, de <http://www.cdc.gov/ecoli/2015/o157h7-11-15/index.html>

Consejo para la información sobre seguridad alimentaria y nutrición. (2011). Brote de *Escherichia Coli* Enterohemorrágica (ECEH) en Alemania. Recuperado el 12 de julio del 2016, de http://www.cisan.org.ar/articulo_ampliado.php?id=152&hash=ccc85798d56899356f6cf1f14ede5906

Chiluisa Viviana, Jorge Coba y Andrea Echeverría. (2014). Determinación por PCR en tiempo real de *Escherichia coli* en muestras de comida rápida. Revista Ciencias de la vida. Recuperado el 5 de octubre del 2016, de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8851/1/Determinacion%20por%20PCR%20en%20tiempo%20real%20de%20Escherichia%20coli%20en%20muestras%20de%20comida%20rapida.pdf>

CAC/GL 62. (2007). Principios prácticos sobre el análisis de riesgos para la inocuidad de los alimentos aplicables por los gobiernos. Recuperado el 25 de octubre del 2016, de <http://www.fao.org/3/a-a1550t.pdf>

Comité de Nefrología. Incidencia del Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) en la República Argentina. Arch. Arg. Pediatr. 1995; 93: 407-11

Ferens Witold A. y Hovde Carolyn J. (2011). *Escherichia coli* O157:H7: Animal Reservoir and Sources of Human Infection Foodborne Pathog Dis, 8(4), 465–487. Recuperado el 25 de Abril del 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3123879/>

Fernández Daniel y Padola Nora. (2012). *Escherichia coli* verocitotoxigénico. Recuperado el 25 de Septiembre del 2016, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412012000400013

Franco Astrith, Ramírez Luz, Orozco Mauricio, López Ana, (2013). Determinación de *Escherichia Coli* e identificación del serotipo O157:H7 en carne de cerdo comercializada en los principales supermercados de la ciudad de Cartagena. Revista Lasallista de investigación - vol. 10 no. 1 - 2013 - 91•100. Recuperado el 10 de junio del 2016, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rlsi/v10n1/v10n1a09.pdf>

Food and Drug Administration. (2015). Organismos que causan enfermedades transmitidas por los alimentos en los EE.UU. Recuperado el 15 de Octubre del 2016, de <http://www.fda.gov/ucm/groups/fdagov-public/@fdagov-foods-gen/documents/webcontent/ucm187529.pdf>

Flórez Astrid, Rincón Carmen y Enríquez Catalina. (2007). Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia. Recuperado el 12 de julio del 2016, de

<http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v12n4/v12n4a04.pdf>

Goldwater, P.N. & Bettelheim, K.A. BMC Med (2012). Treatment of enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) infection and hemolytic uremic syndrome (HUS). Recuperado el 12 de junio del 2016, de <http://link.springer.com/article/10.1186/1741-7015-10-12>

Graziano da Silva, José Ezzeddine Boutrif. (2009). Buenas prácticas de higiene en la preparación y venta de los alimentos en la vía pública en América Latina y el Caribe. Herramientas para la capacitación, (págs.), Editorial D – FAO.

García Fajardo Isabel. (2010). Alimentos seguros: guía básica sobre seguridad alimentaria, (págs. 22 - 30), España, Ediciones Díaz de Santos.

González Lucia, Martínez Fernanda, Tornese Mariela y Alcides Troncoso. (2010). Enfermedades transmitidas por los alimentos: Análisis del riesgo microbiológico. Recuperado el 20 de julio del 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000700004

González Tania y Rojas Rafael. (2005). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Recuperado el 20 de julio del 2016, de <http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo.php?id=000535>

Griffin PM, Bell BP, Cieslak PR, Tuttle J, Barret TJ, Doyle MP, y col. (1994). Large outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 in the Western United States: the big picture. En: Recent advances in verocytotoxin-producing *Escherichia coli* infections. Karmali MA, Goglio AG (eds). Elsevier Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford Shannon, Tokyo. p. 7-12.

Institute for International Cooperation in Animals Biologics, Lowna State University. (2009). *E. coli* enterohemorrágica. Recuperado el 22 de Febrero del 2016, de http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/ecoli_enterohemorrhagica.pdf

Jara, Henry. (2016). Análisis microbiológico de las carnes molidas expandidas en el mercado la Condamine de la Ciudad de Riobamba. Escuela Superior politécnica del Chimborazo. Recuperado el 22 de Octubre del 2016, de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4977/1/56T00627%20UDCTFC.pdf>

Ji Youn Lim, Jang W. Yoon, and Carolyn J. Hovde. (2010). A Brief Overview of *Escherichia coli* O157:H7 and Its Plasmid O157, Microbiol Biotechnol, vol. 20, pp. 5–14. Recuperado el 17 de Abril del 2016, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3645889/>

Mattar, S., Visbal, S, J., & Arrieta, G. (2001). *E.coli* 0157: H7 enterohemorrágico: un agente etiológico de diarrea en Colombia subestimado. Parte II. Revista MVZ Córdoba, 6(2). Recuperado el 10 de Abril del 2016, de

https://www.redib.org/recursos/Record/oai_articulo38378-ecoli-0157h7-enterohemorragico-agente-etiologico-diarrea-colombia-subestimado-ii

- Méndez R. Carmen, Germán Vergaray, Hilda Y. Morante, Paulo R. Flores y Roger A. Gamboa. (2013). Aislamiento y caracterización de *Escherichia coli* O157:H7 a partir de carne molida de bovino en Lima-Perú. *Rev. Perú biol.* vol.20 N°.2. Recuperado el 10 de Abril del 2016, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332013000200008&script=sci_arttext
- Michino H, Araki K, Minami S, Takaya S, Sakai N, Miyazaki M, et., al. (1999); Massive outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infection in schoolchildren in Sakai city, Japan, associated with consumption of white radish sprouts. *Am J Epidemiol* 150: 787- 96
- Melton, Celsa. (1998) AR, O'Brien AD. Structure, Biology, and Relative Toxicity of Shiga Toxin Family members for cells and animals. *Escherichia coli* O157:H7 and Other Shiga toxin Producing *E coli* strains. 121-5
- Montes Eduardo, Luis Lloret, Irene López, Miguel A. (2005). Diseño y gestión de cocinas: manual de higiene alimentaria aplicada al sector de la restauración, (págs. 9-39), España, Ediciones Díaz de Santos,
- Monteverde Marta Lidia. (2014). Síndrome urémico hemolítico, *Nefrología, Diálisis y Trasplante*, volumen 34 - nº 1, (págs. 27- 41), Recuperado el 12 de junio del 2016, de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.scielo.org.ar/pdf/nefro/v34n1/v34n1a05.pdf>
- Nochebuena Pelcastre Xochit, Quiñonez Ramírez Elsa Irma, Vázquez Carlos. (2005). Enfermedad de las hamburguesas *Escherichia coli* O157:H7. *Revista Digital UNAM*. Vol. 6, No. 4. Recuperado el 10 de Abril del 2016, de http://www.oei.es/divulgacioncientifica/reportajes_531.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud. (2011). Guía FAO/OMS para la aplicación de principios y procedimientos de análisis de riesgos en situaciones de emergencia relativas a la inocuidad de los alimentos. Recuperado el 2 de Marzo del 2016, de <http://www.fao.org/docrep/015/ba0092s/ba0092s00.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud. (2007). Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. Recuperado el 2 de Marzo del 2016, de <http://www.fao.org/3/a-a0822s.pdf>

- Organización Mundial de la Salud. (2011). *E. coli* enterohemorrágica (EHEC). Nota descriptiva N°125. Recuperado el 10 de Marzo del 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Datos y cifras sobre las enfermedades de transmisión alimentaria. Recuperado el 10 de Mayo del 2016, de http://www.who.int/foodsafety/areas_work/foodborne-diseases/ferg_infographics/es/
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *E. coli*. Recuperado el 10 de Agosto del 2016, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
- Olivet Jackeline. (2008). Determinación de *Escherichia coli* y *Escherichia coli* O157:H7 en leches obtenidas artesanalmente y distribuidas en 15 lecherías de la cabecera departamental de Chiquimula. Recuperado el 10 de Septiembre del 2016, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2722.pdf
- Pascual Anderson, María del Rosario. (2005). Enfermedades de origen alimentario y su prevención, (págs. 41- 45), España, Editorial Ediciones Díaz de Santos.
- Pascual Anderson (1989). MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA: Detección de bacterias con significado higiénico sanitario. Ed. Centro Nacional de Alimentación, Majadahonda. Instituto de Salud Carlos III.
- Prado J. Valeria, Cavagnaro S.M. Felipe y Grupo de Estudio de Infecciones por STEC. (2008). Síndrome hemolítico urémico asociado a infección intestinal por *Escherichia coli* productora de shigatoxina (STEC) en pacientes chilenos, Rev. chil. infectol. Vol.25 N°.6, Santiago, Recuperado el 12 de junio del 2016, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000600003
- Peter Feng. (2012). Suggested citation: Food and Drug Administration. Bad bug book Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. Recuperado el 22 de Marzo del 2016, de <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/Foodbornellness/FoodbornellnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/UCM297627.pdf>
- Rivas Marta, Elizabeth Miliwebsk y Natalia Deza. (2007). Manual de Procedimientos Diagnóstico y caracterización de *Escherichia coli* O157 productor de toxina Shiga a partir de especímenes clínicos, Departamento Bacteriología Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas para América del Sur. Recuperado el 2 de mayo del 2016, de <http://fos.panalimentos.org/LinkClick.aspx?fileticket=NmZogH4P%2Bmk%3D&tabid=120&mid=460&language=es-ES>

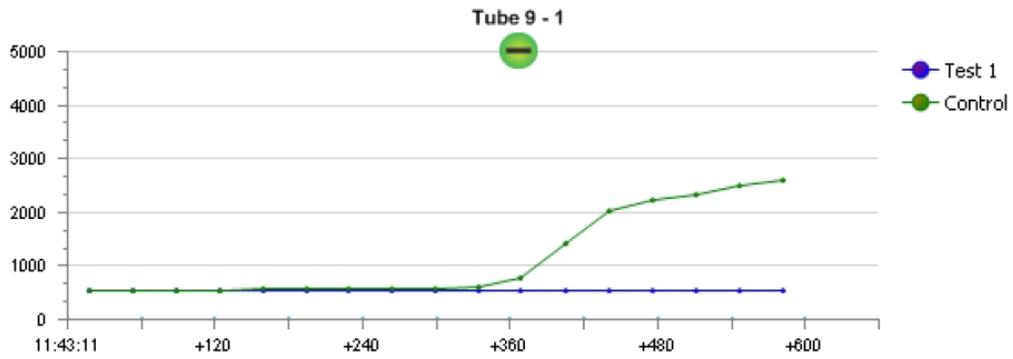
- Red Internacional de Autoridades en materia de Inocuidad de los Alimentos (INFOSAN). (2007). Brote de *Escherichia coli* O157:H7 en espinacas, Nota informativa de INFOSAN No. 01/2007 Recuperado el 10 de Mayo del 2016, de http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_01_spinach_Feb06_sp.pdf
- Reyna A. Treviño López, Viviana Tijerina, Arturo Espinoza, Irma Martínez, (2009). Detección de *Escherichia coli* O157:H7 en carne fresca de res mediante PCR múltiple. Revista de salud pública y nutrición, Volumen 10 N° 2. Recuperado el 10 de Abril del 2016, de http://www.respyn.uanl.mx/x/2/articulos/articulo-E_coli.htm
- Remuzzi G., Ruggenenti P. The hemolytic uremic syndrome, perspectives in clinical nephrology *Kidney Internat.* 1995; 147: 2-19
- Signorini M. L.; Frizzo L. S. (2009). Modelo de contaminación cruzada por *Escherichia coli* verocitotóxica durante la elaboración de hamburguesas caseras y evaluación cuantitativa de riesgos, *Revista Argentina de Microbiología*, vol. 41, núm. 4, pp. 237-244. Recuperado el 27 de Abril del 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=213016781008>
- Segura Manuel y Varó Pedro. (2009). Manipulador de comidas preparadas, (págs. 81-140). Editorial Club Universitario, San Vicente Alicante.
- Vélez Andrea y Ortega Johanna. (2013). "Determinación de coliformes totales y *E. coli* en muestras de lechuga expandidas en cuatro mercados de la ciudad de Cuenca. Universidad de Cuenca. Recuperado el 27 de octubre del 2016, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4301/1/TESIS.pdf>
- Tapia, Federico, (2016), Determinación de *Escherichia coli* O157h7 en la carne molida que se vende en el mercado el Arenal de la ciudad de Cuenca. Universidad del Azuay. Recuperado el 29 de Octubre del 2016, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6315/statistics>
- Trueba G., Garcés V., Colman, R. E., Seymour, M., Vogler, A. J., y Keim, P. (2013). *Escherichia coli* O157:H7 in Ecuador: animal reservoir, yet no human disease. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13(5), 295-298.

ANEXOS

Anexo 1: Resultados del análisis microbiológico método ANSR® *E. coli* O157:H7 en muestras de hamburguesa

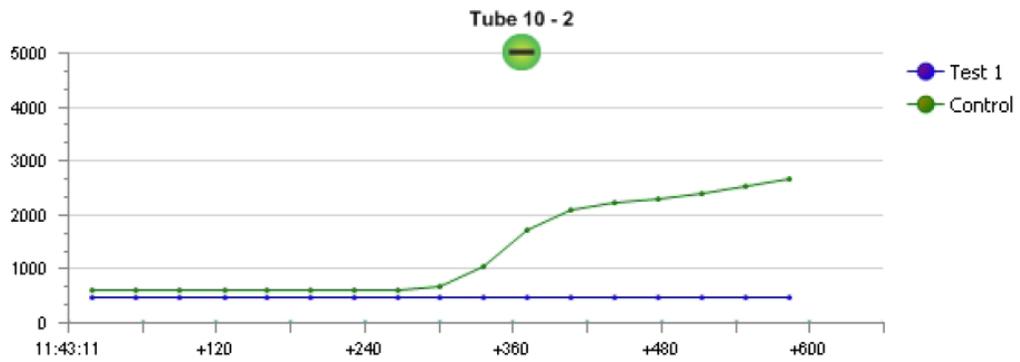
Código de Muestra: 1 McDonald's Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016

Muestra 1

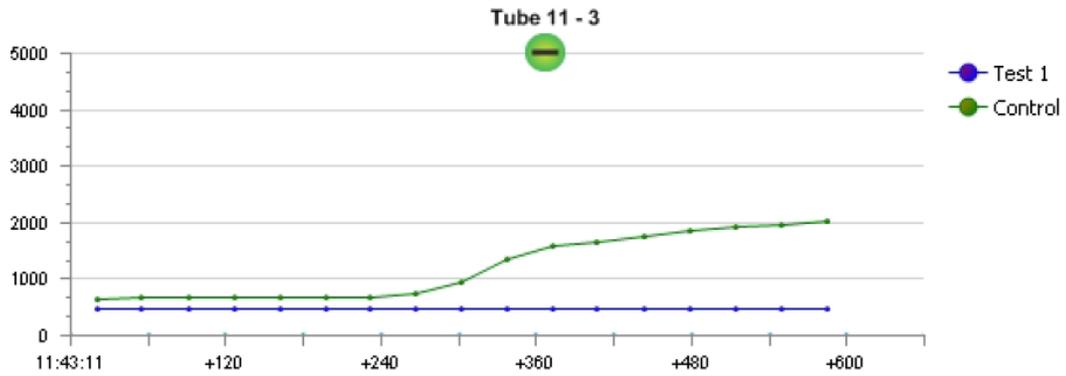


Código de Muestra: 2 McDonald's Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016

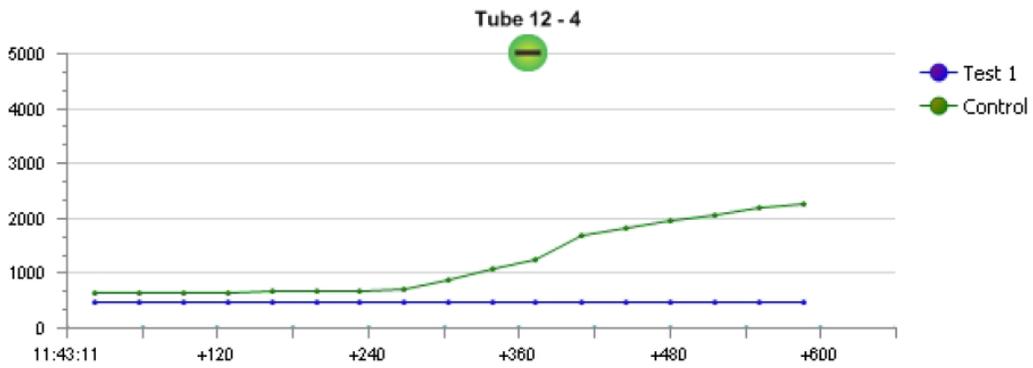
Muestra 2



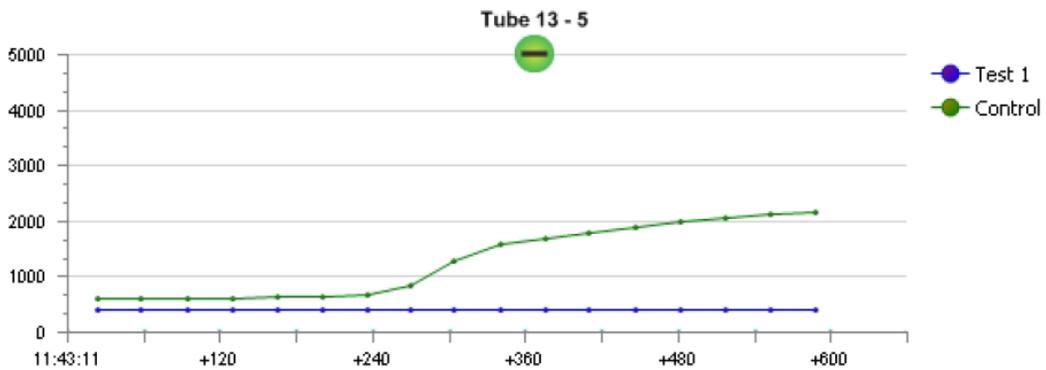
Código de Muestra: 3 Kentucky Fried Chicken (KFC) Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



Código de Muestra: 4 Kentucky Fried Chicken (KFC) Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2

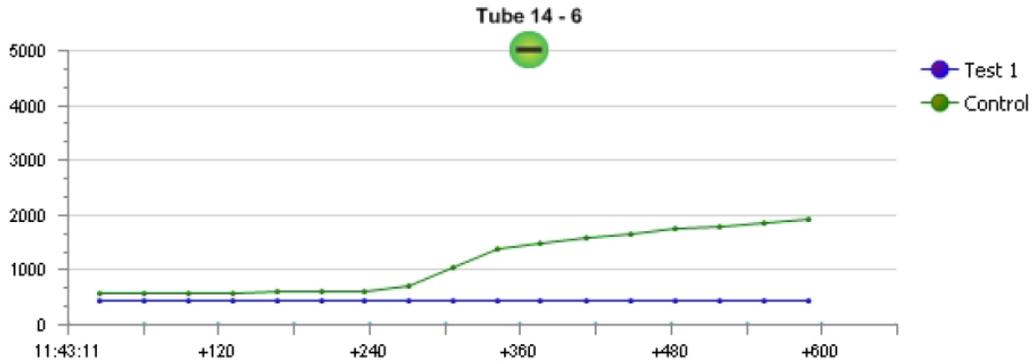


Código de Muestra: 5 Burger King Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1

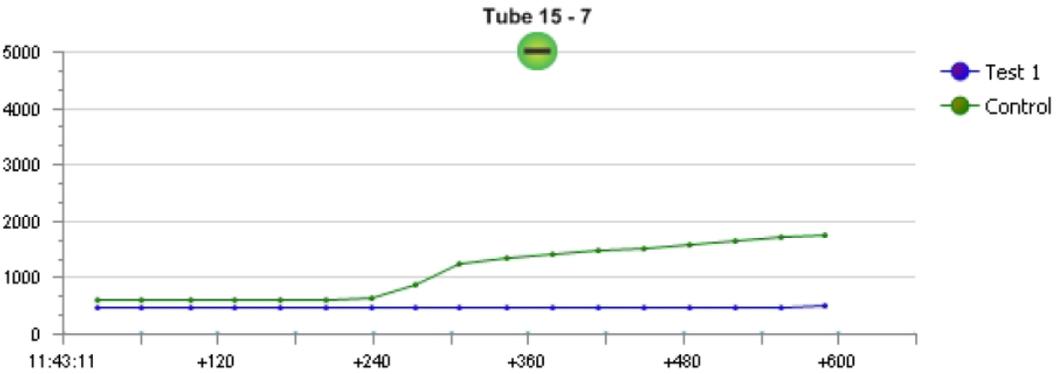


Código de Muestra: 6 Burger King Mall del Río Fecha de muestreo 04/07/2016

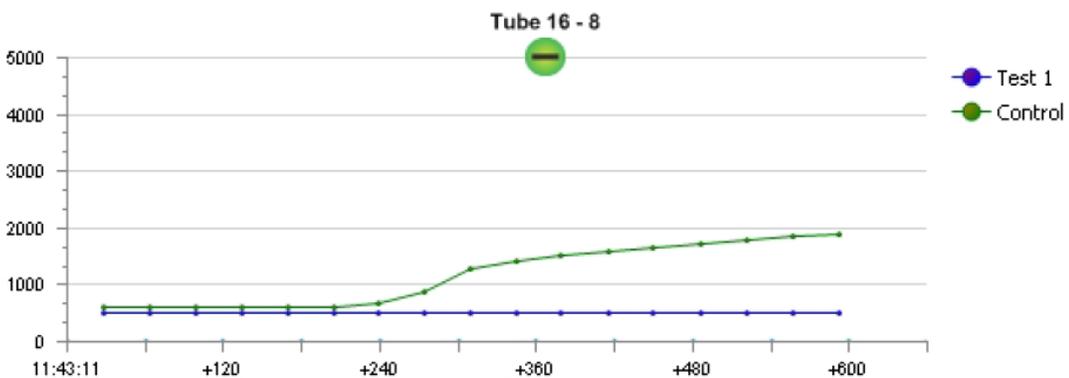
Muestra 2



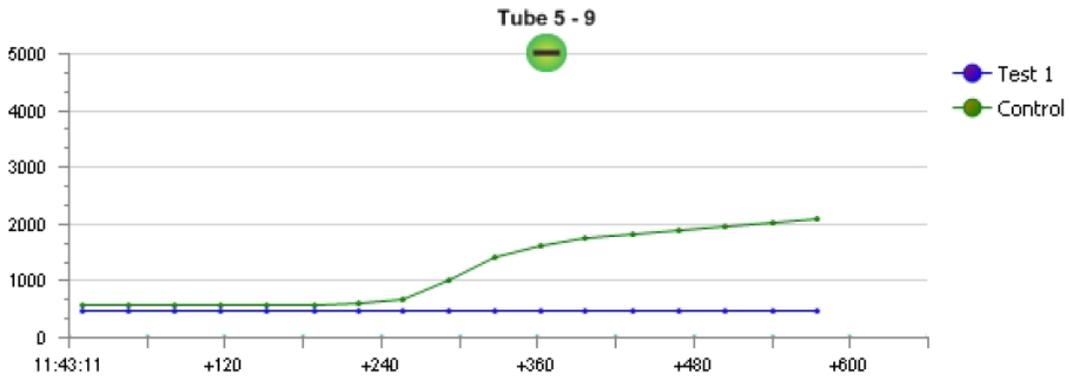
Código de Muestra: 7 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



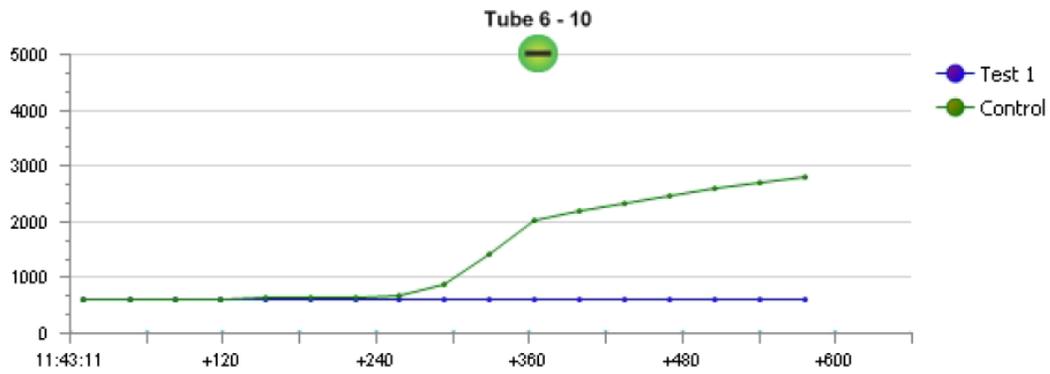
Código de Muestra: 8 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2



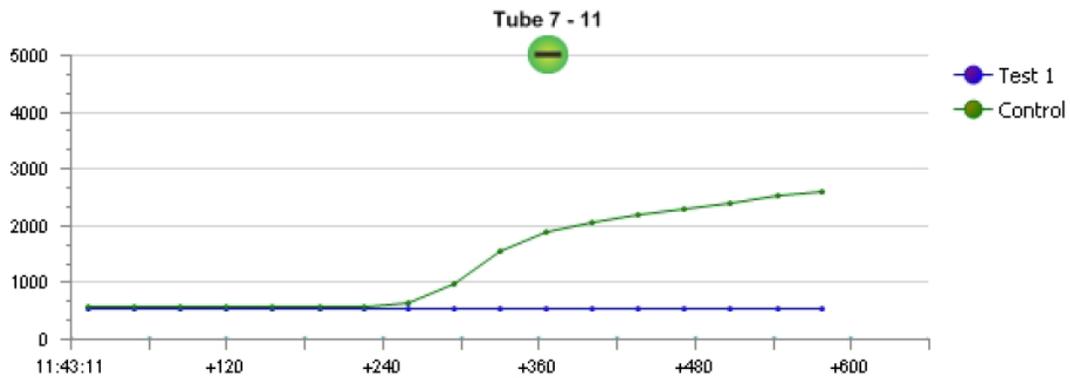
Código de Muestra: 9 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3



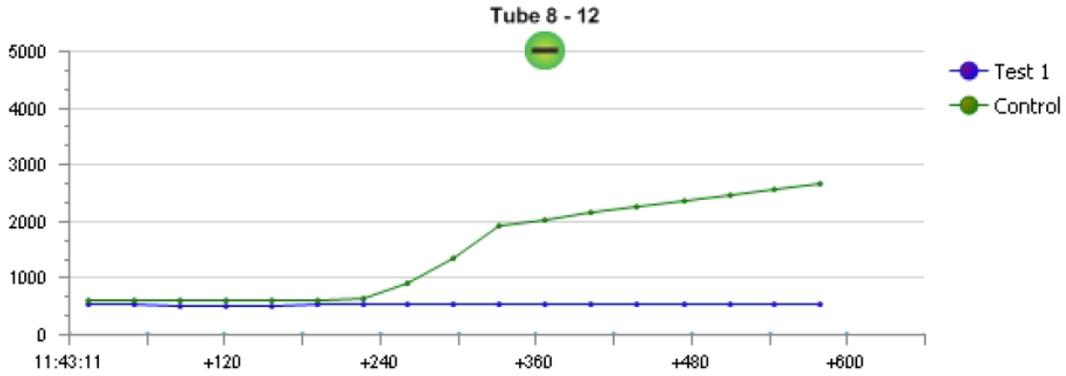
Código de Muestra: 10 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



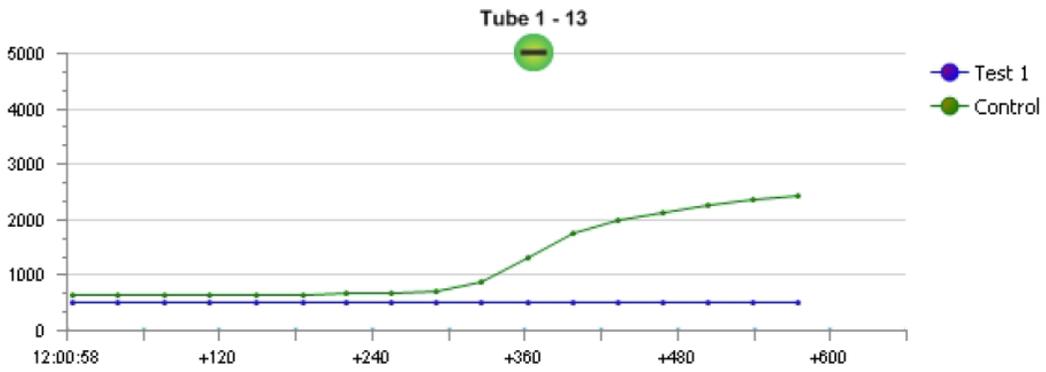
Código de Muestra: 11 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2



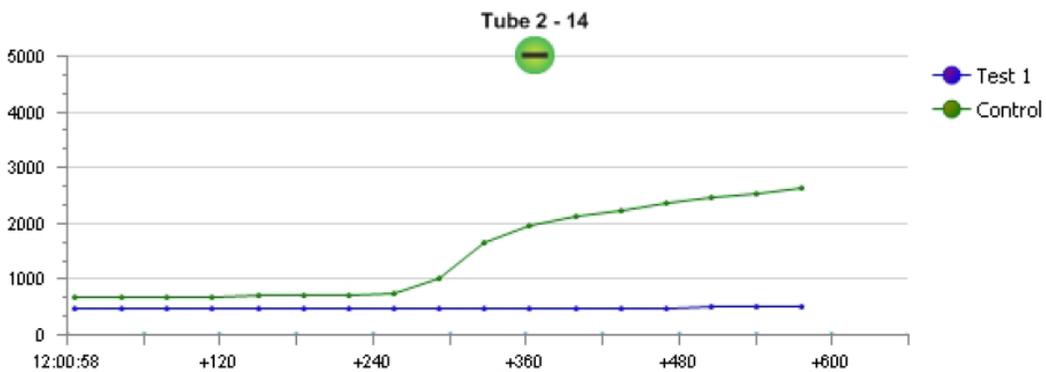
Código de Muestra: 12 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3



Código de Muestra: 13 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Bisicross Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1

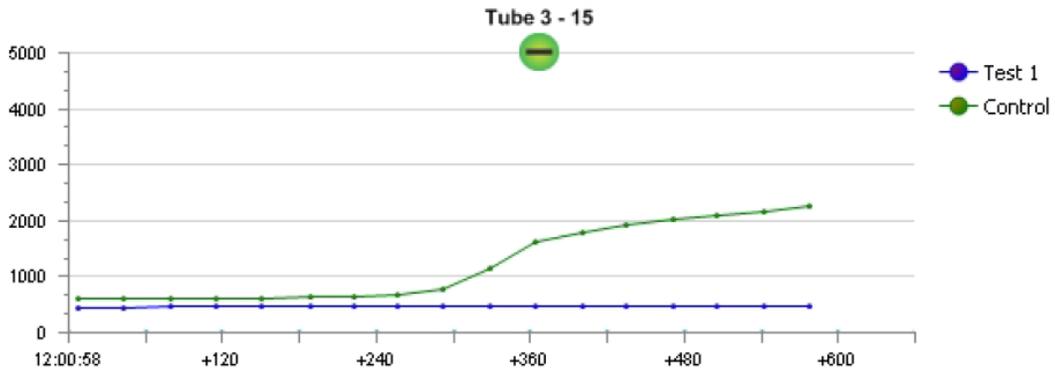


Código de Muestra: 14 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Bisicross Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2

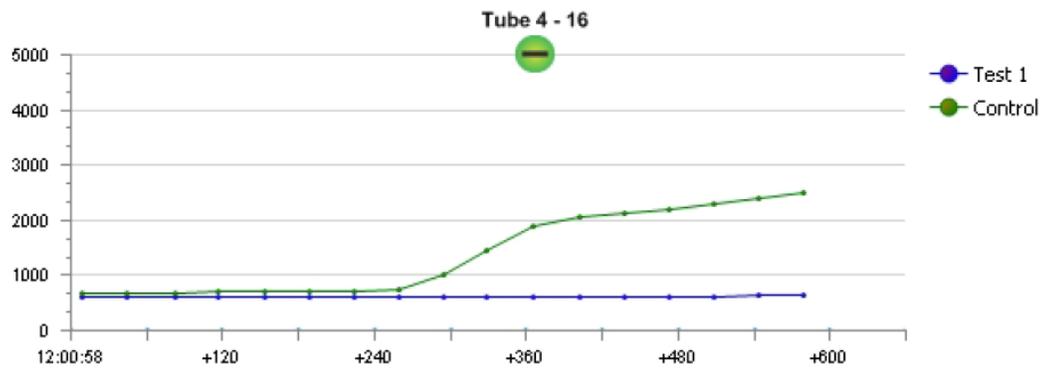


Código de Muestra: 15 Hamburguesas "Carbón y Leña"
Bisicross Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3

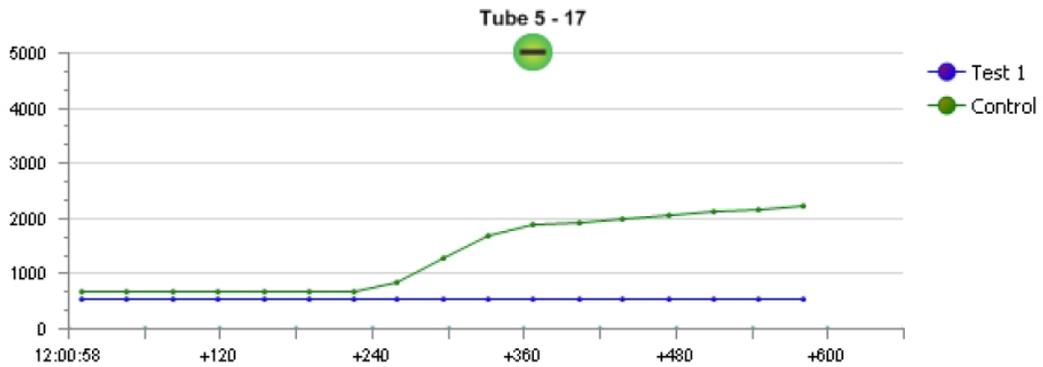
Padre Julio Matovelle -Pista de



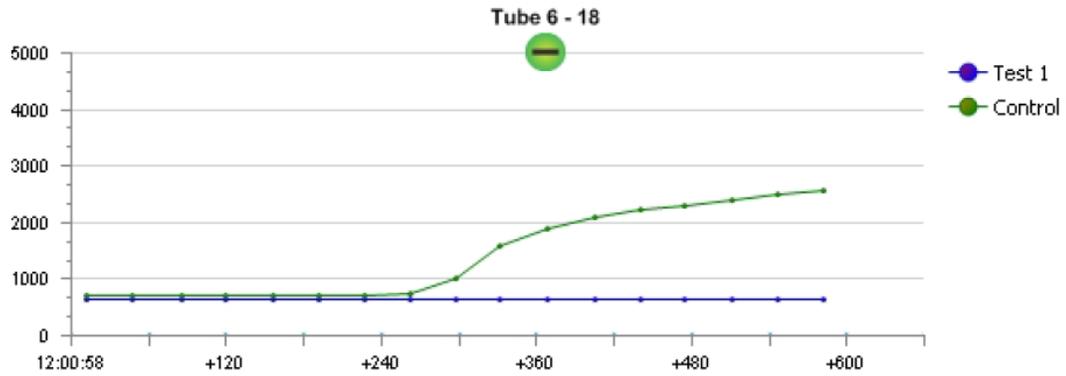
Código de Muestra: 16 Hamburguesas "Don Loren"
Huayna-Cápac Pío Bravo Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



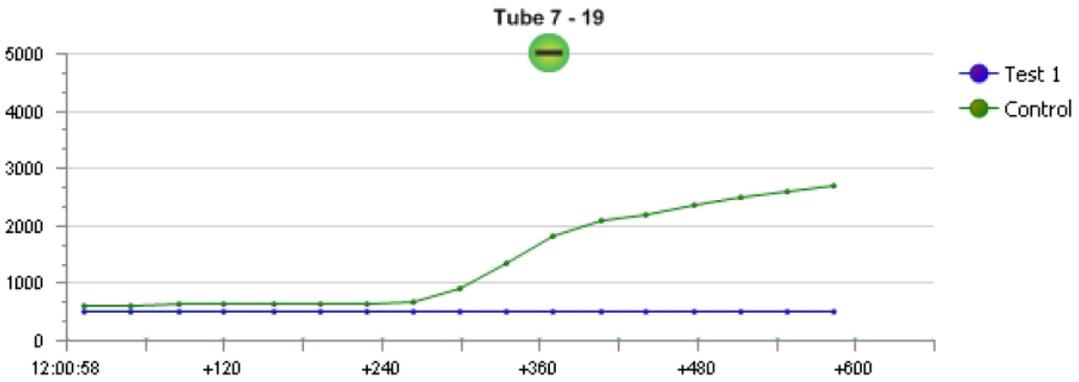
Código de Muestra: 17 Hamburguesas "Don Loren"
Huayna-Cápac, Pío Bravo Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2



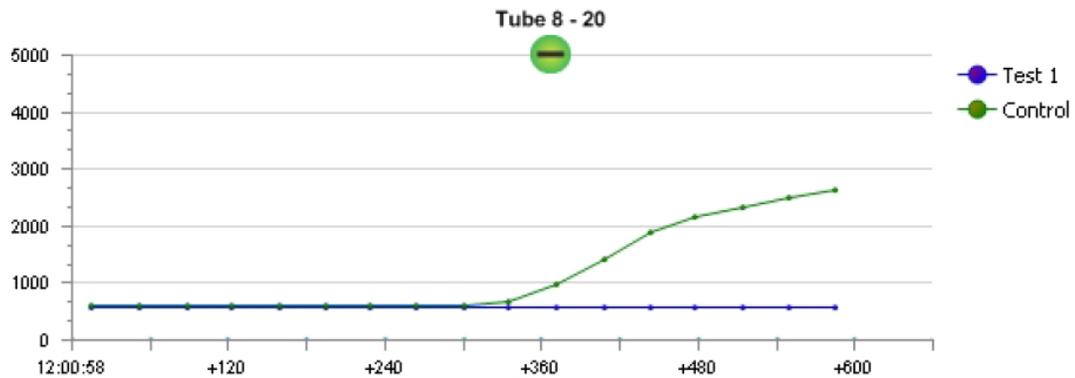
Código de Muestra: 18 Hamburguesas "Don Loren" Huayna-Cápac, Pío Bravo
 Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3



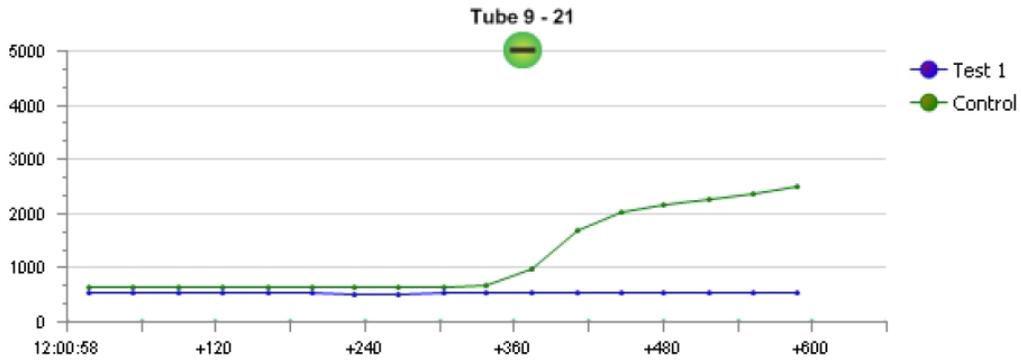
Código de Muestra: 19 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad
 Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



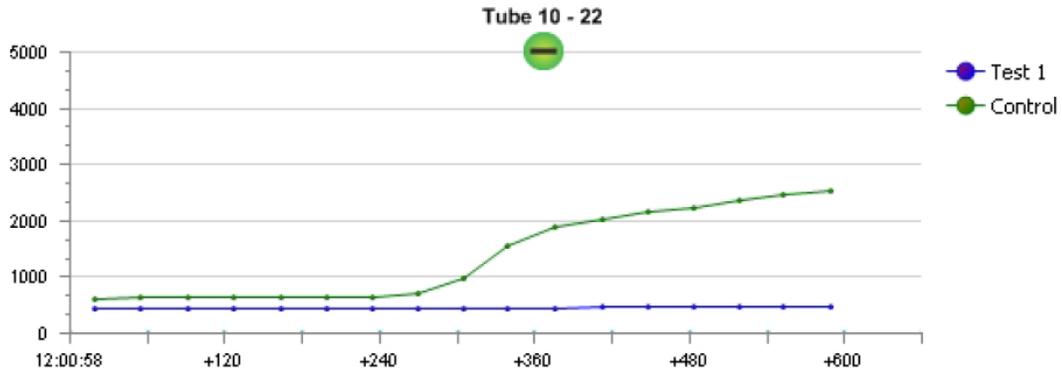
Código de Muestra: 20 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad
 Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2



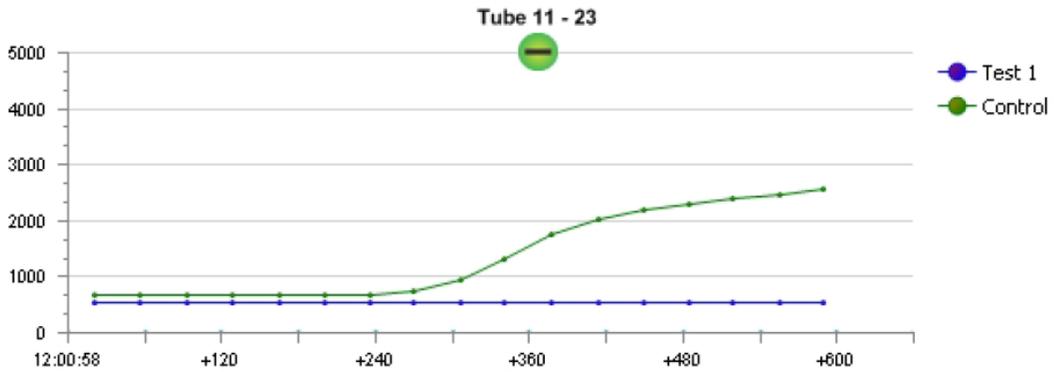
Código de Muestra: 21 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3



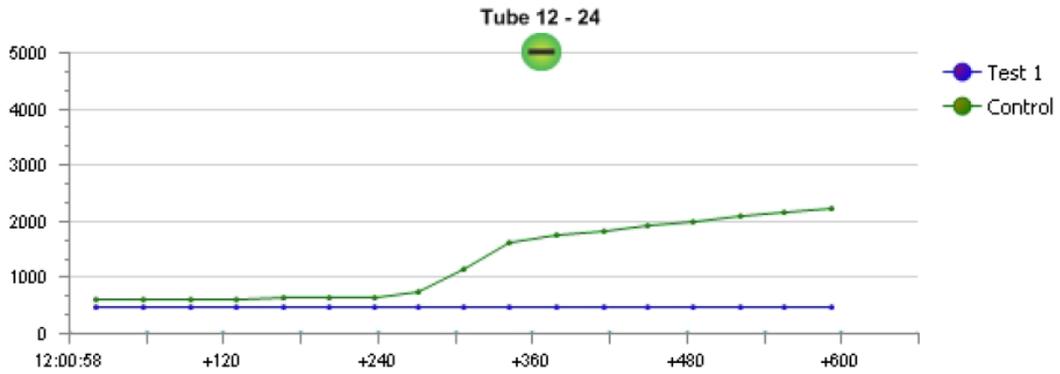
Código de Muestra: 22 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 1



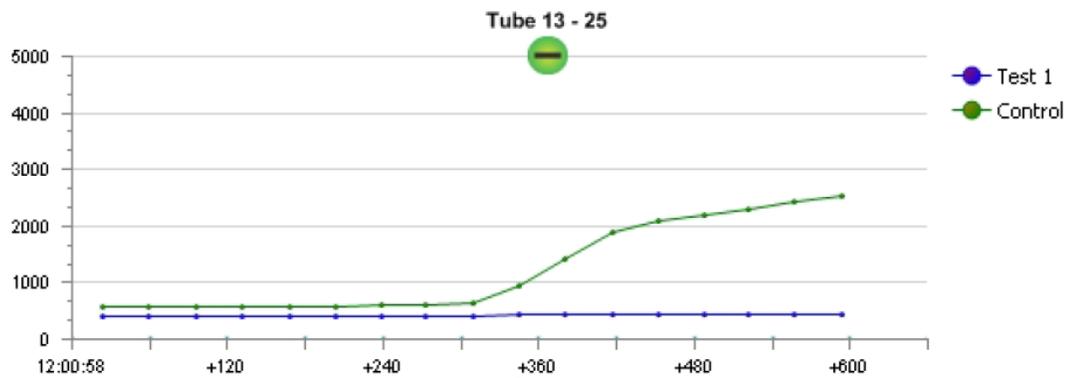
Código de Muestra: 23 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 2



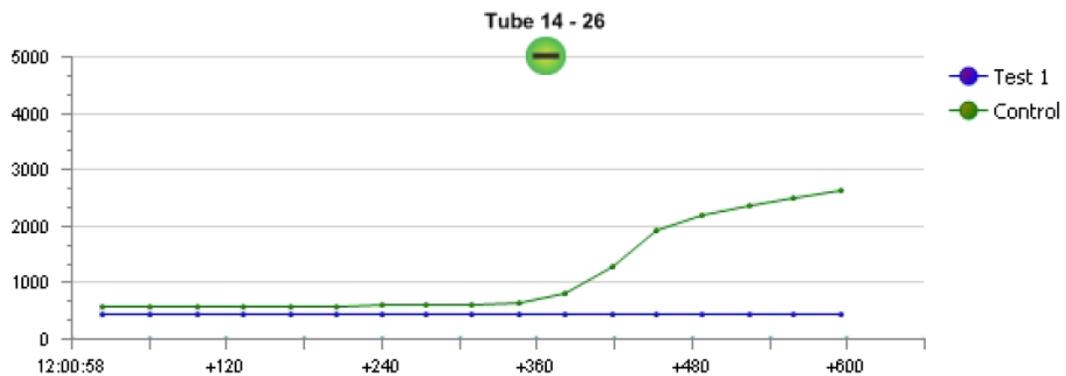
Código de Muestra: 24 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay Fecha de muestreo 04/07/2016 Muestra 3



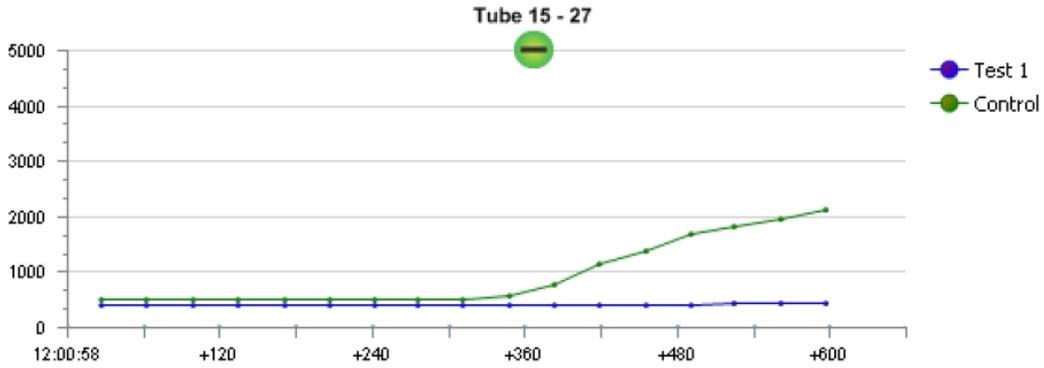
Código de Muestra: 25 McDonald's Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016
 Muestra 1



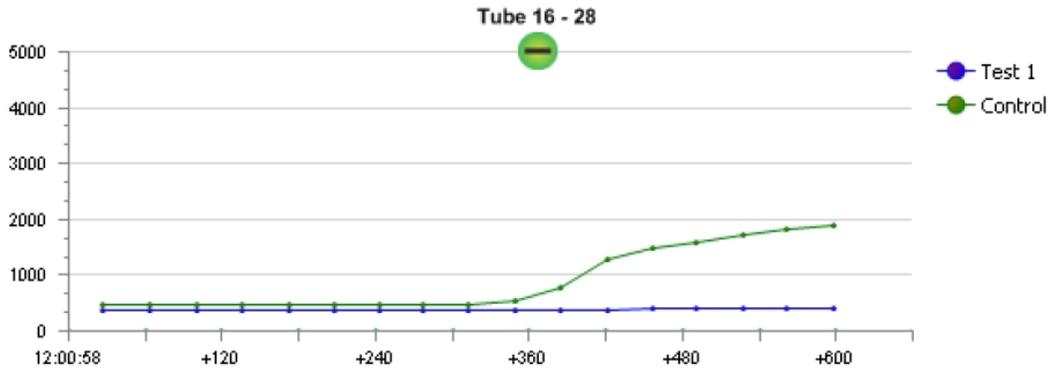
Código de Muestra: 26 McDonald's Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016
 Muestra 2



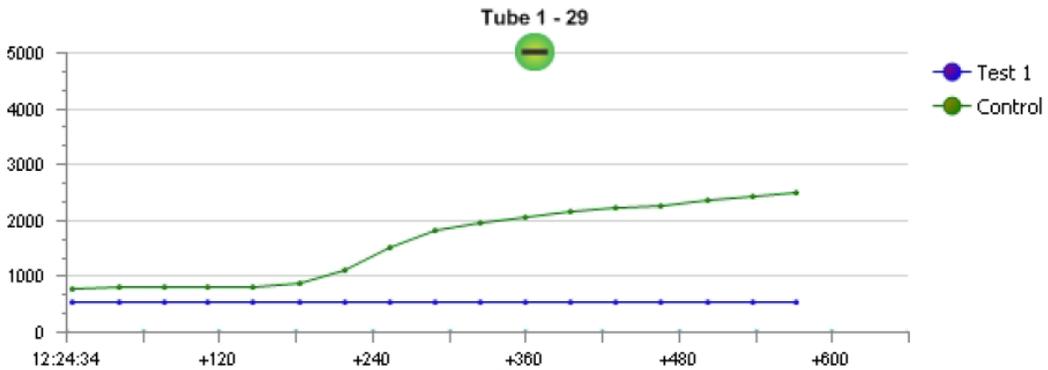
Código de Muestra: 27 Kentucky Fried Chicken (KFC) Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



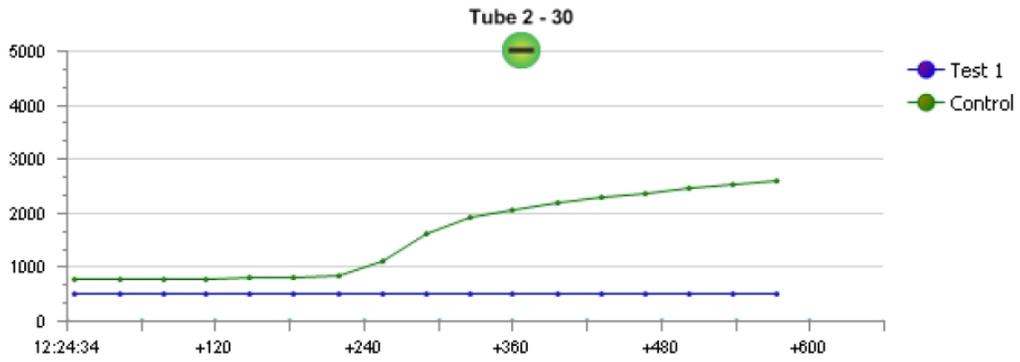
Código de Muestra: 28 Kentucky Fried Chicken (KFC) Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



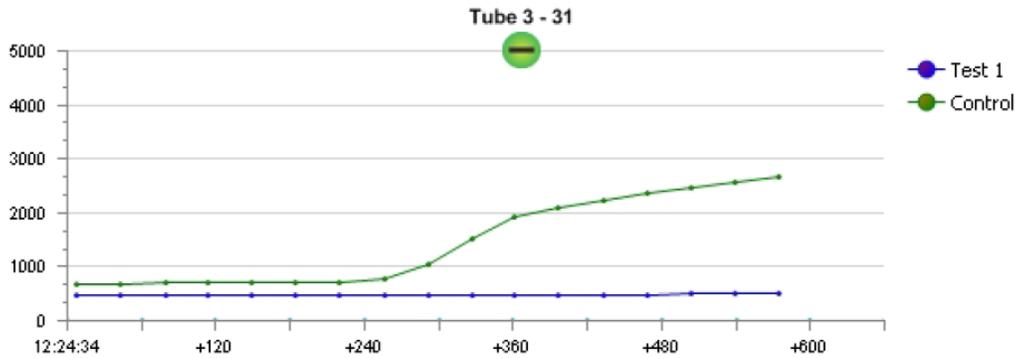
Código de Muestra: 29 Burger King Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



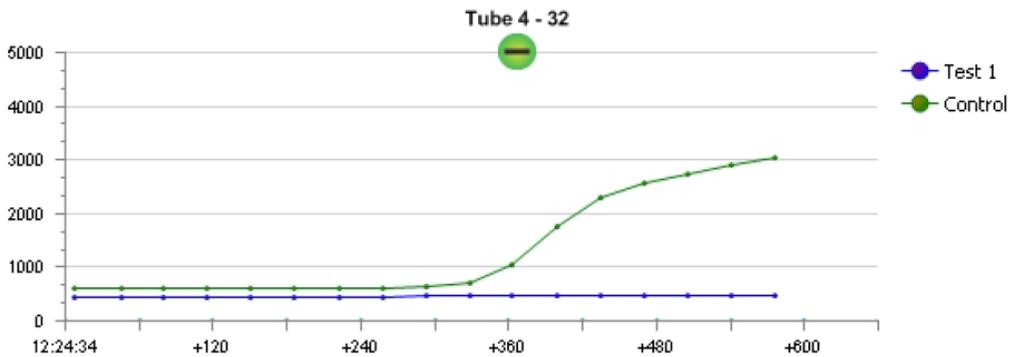
Código de Muestra: 30 Burger King Mall del Río Fecha de muestreo 06/07/2016
Muestra 2



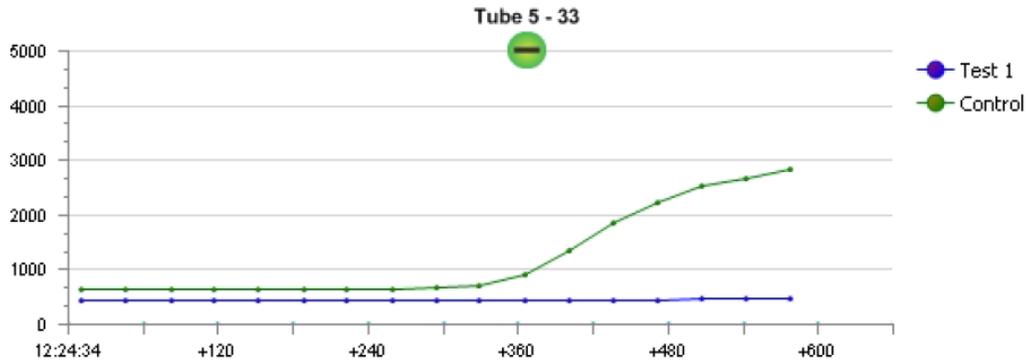
Código de Muestra: 31 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocho) Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



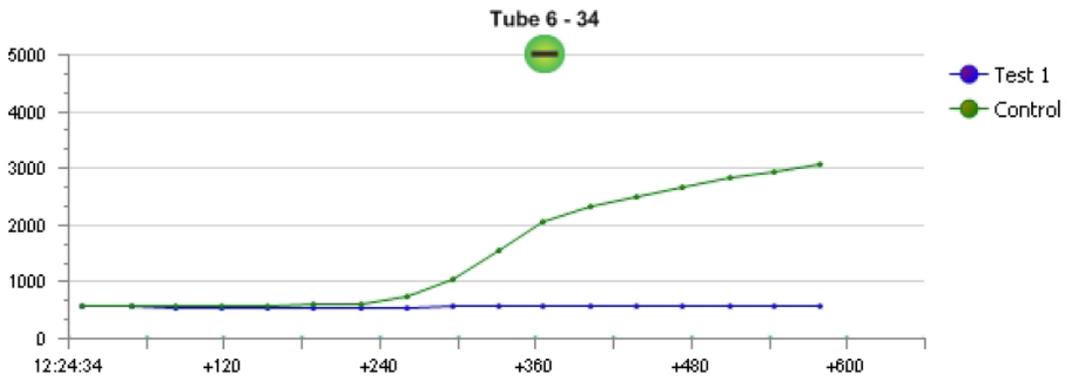
Código de Muestra: 32 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocho) Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



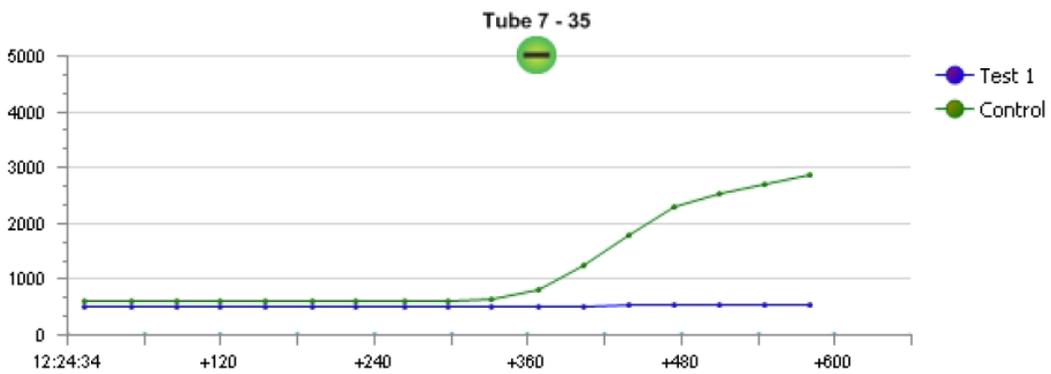
Código de Muestra: 33 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocho) Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



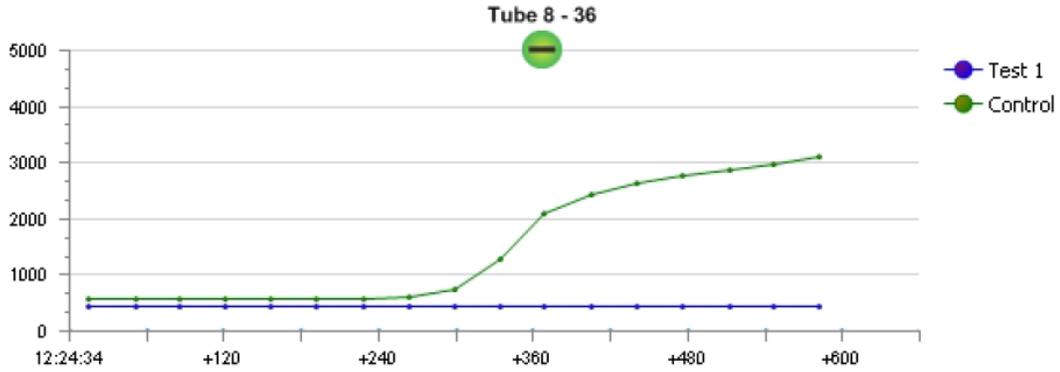
Código de Muestra: 34 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



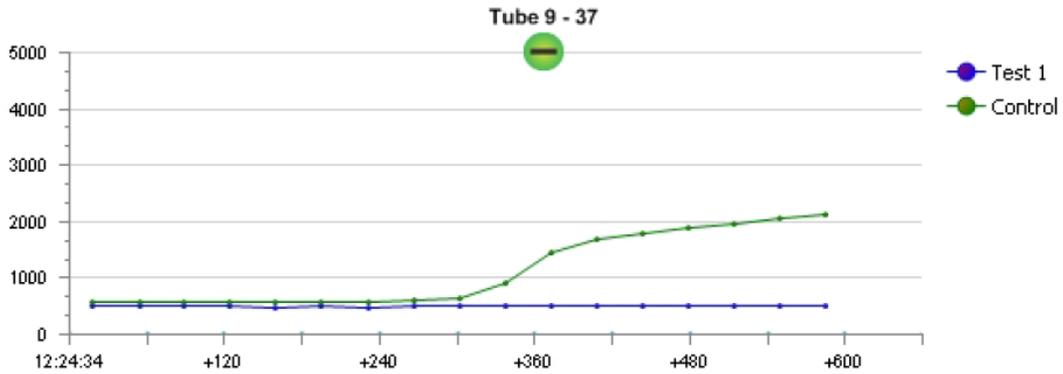
Código de Muestra: 35 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



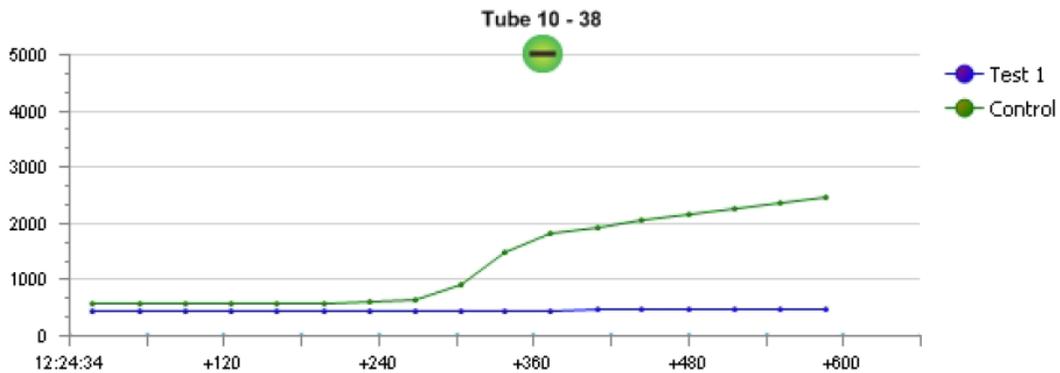
Código de Muestra: 36 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



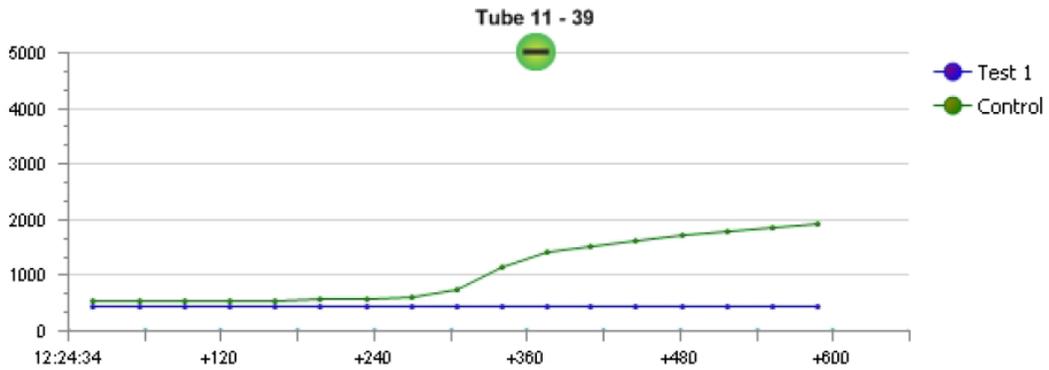
Código de Muestra: 37 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Bisicross Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



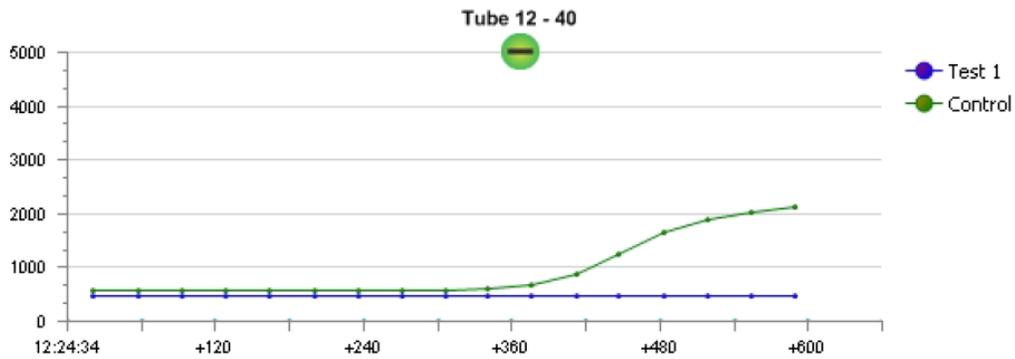
Código de Muestra: 38 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Bisicross Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



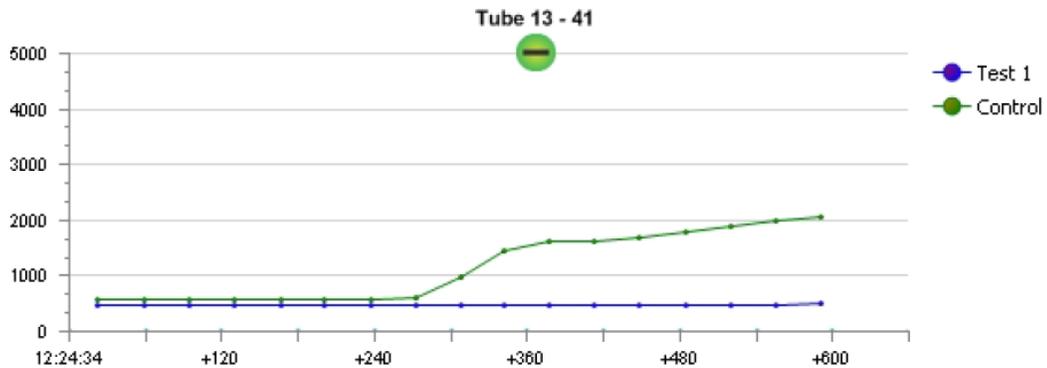
Código de Muestra: 39 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Bisicross Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



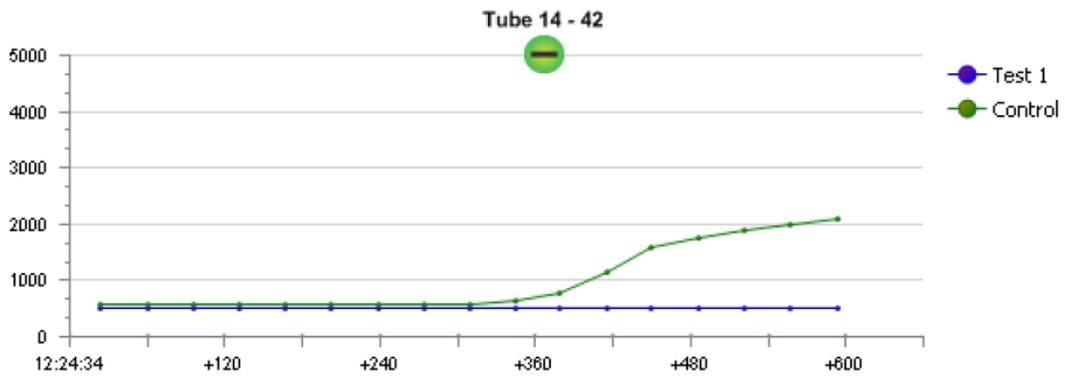
Código de Muestra: 40 Hamburguesas "Don Loren" Huayna-Capac Pío Bravo Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



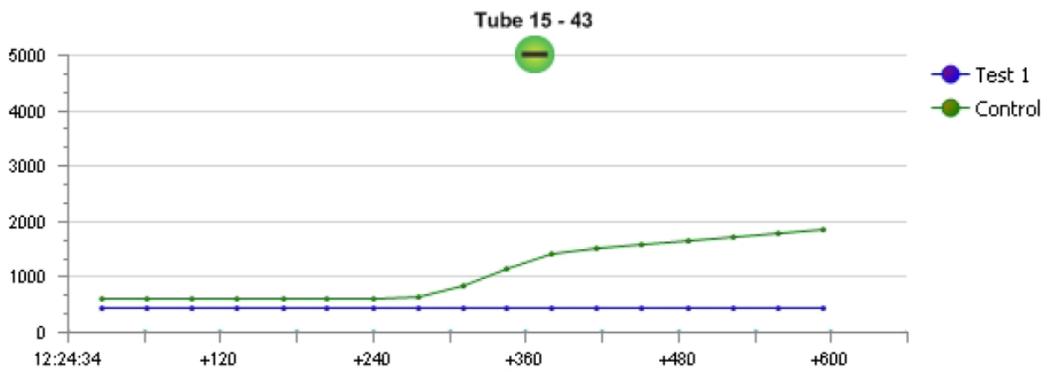
Código de Muestra: 41 Hamburguesas "Don Loren" Huayna-Cápac, Pío Bravo Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



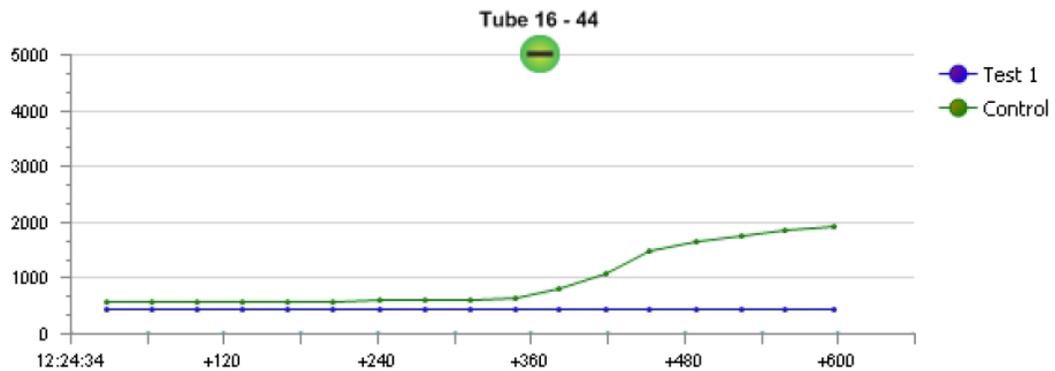
Código de Muestra: 42 Hamburguesas "Don Loren" Huayna-Cápac, Pío Bravo Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



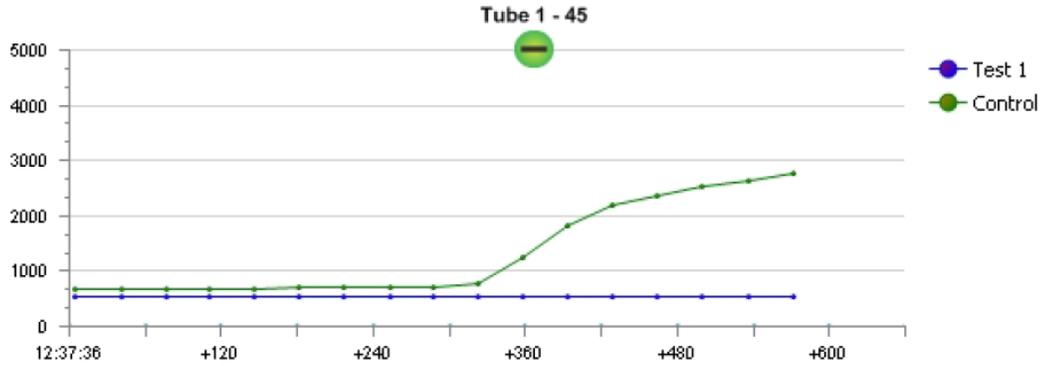
Código de Muestra: 43 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



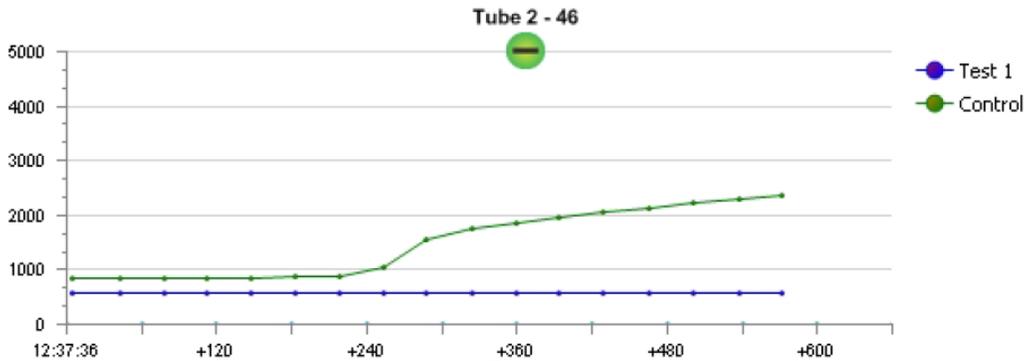
Código de Muestra: 44 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



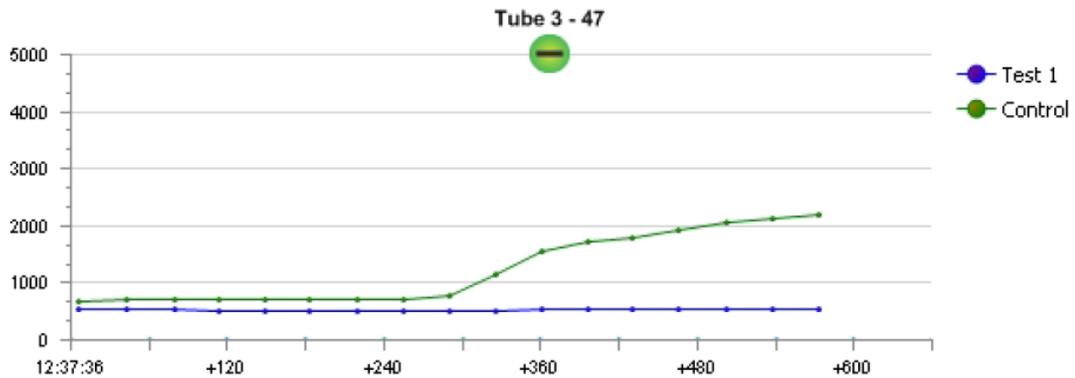
Código de Muestra: 45 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad
 Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



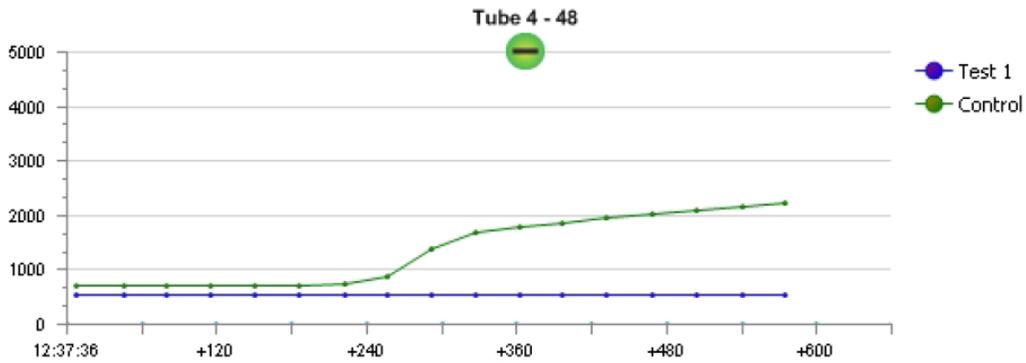
Código de Muestra: 46 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 1



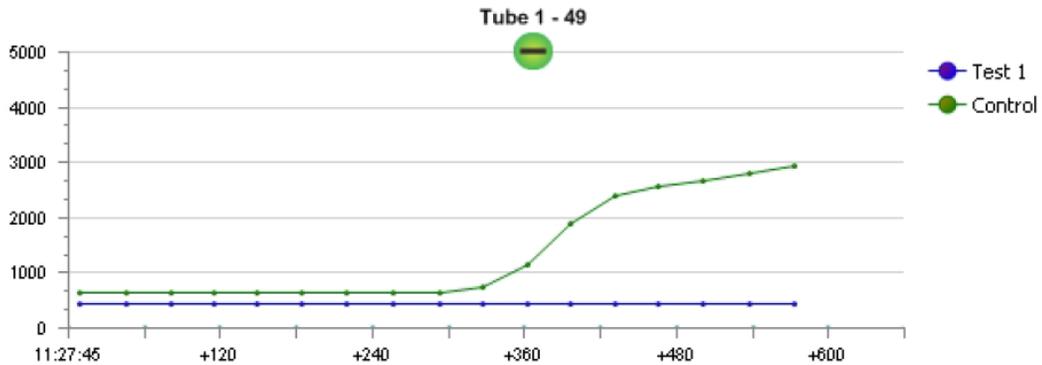
Código de Muestra: 47 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 2



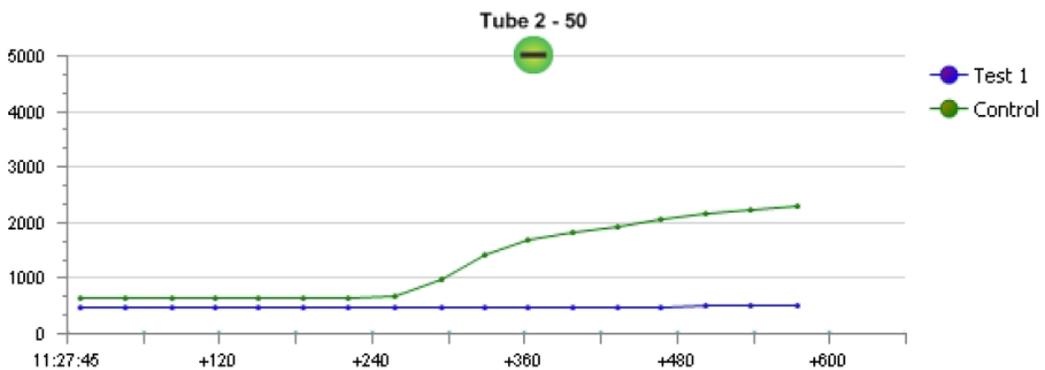
Código de Muestra: 48 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay Fecha de muestreo 06/07/2016 Muestra 3



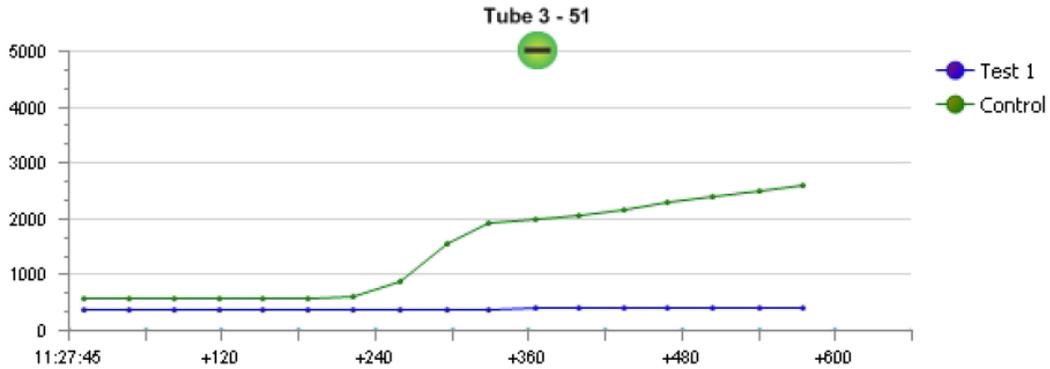
Código de Muestra: 49 McDonald's Mall del Río Fecha de muestreo 07/07/2016
 Muestra 1



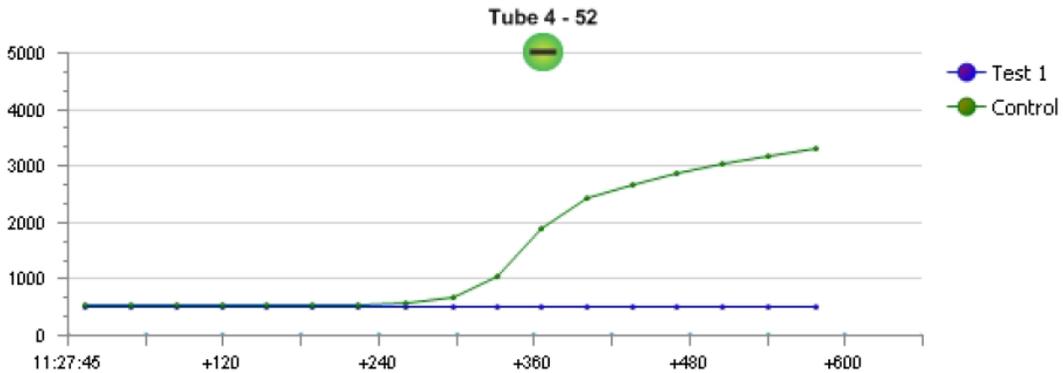
Código de Muestra: 50 Kentucky Fried Chicken (KFC) Mall del Río Fecha de muestreo
 07/07/2016 Muestra 1



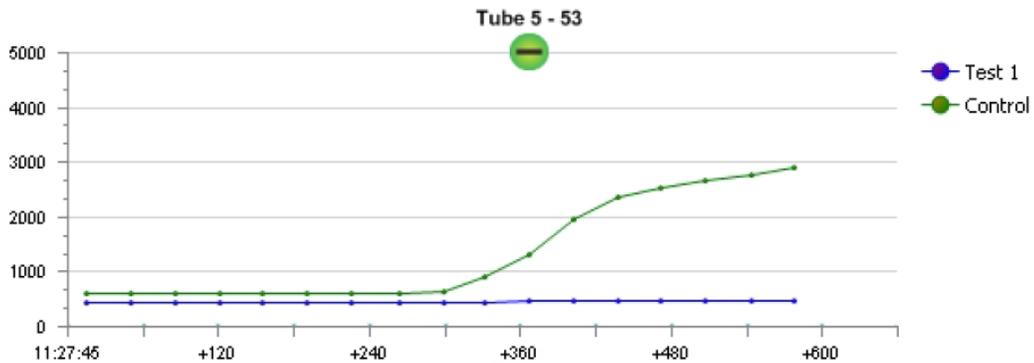
Código de Muestra: 51 Burger King Mall del Río Fecha de muestreo 07/07/2016
 Muestra 1



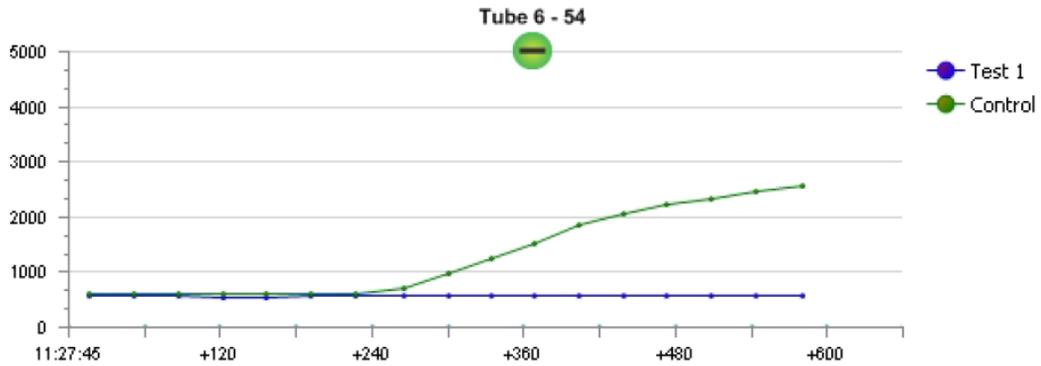
Código de Muestra: 52 Hamburguesas “Kiosco Salchipapas” Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 1



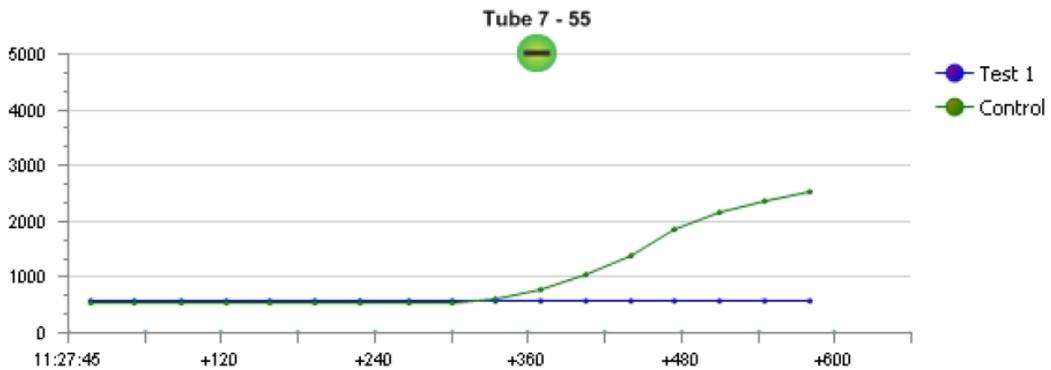
Código de Muestra: 53 Hamburguesas “Kiosco Salchipapas” Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 2



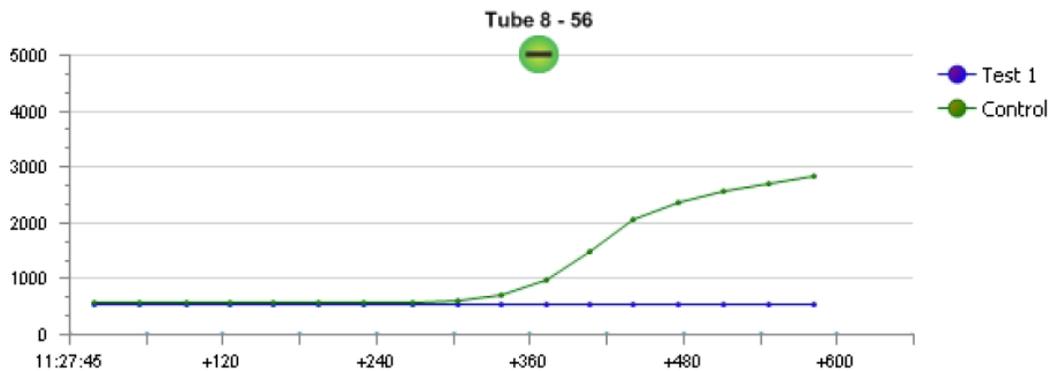
Código de Muestra: 54 Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ave Hurtado de Mendoza-Ave Los Andes (Totoracocha) Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 3



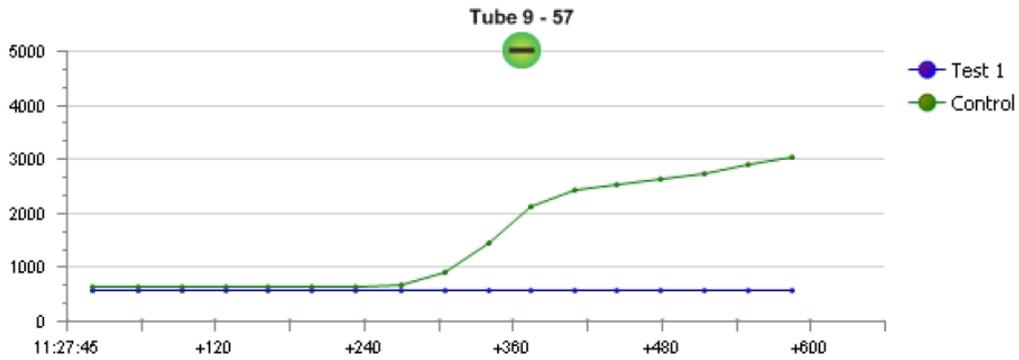
Código de Muestra: 55 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 1



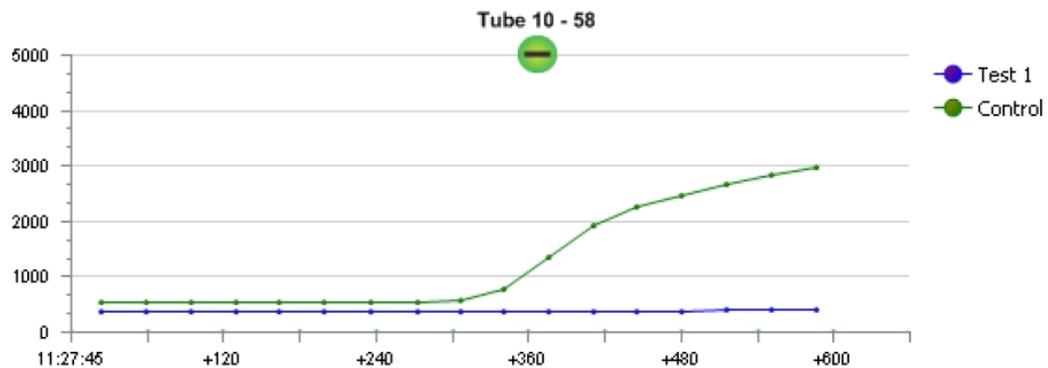
Código de Muestra: 56 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 2



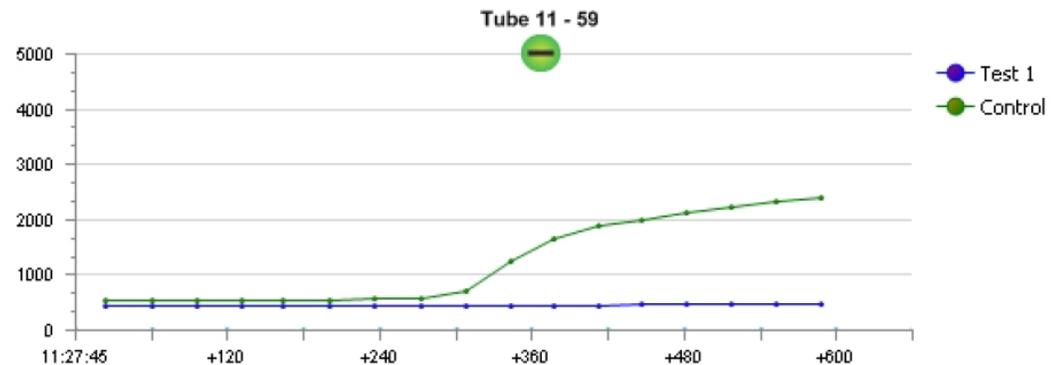
Código de Muestra: 57 Hamburguesas "La Caravana" Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 3



Código de Muestra: 58 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Biscross Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 1

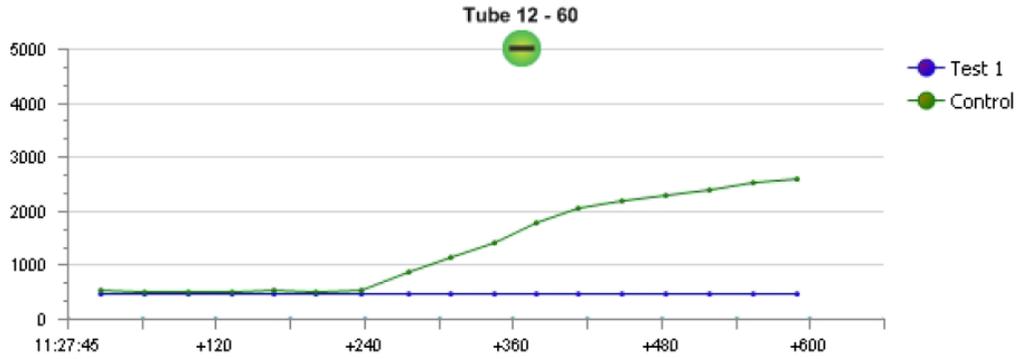


Código de Muestra: 59 Hamburguesas "Carbón y Leña" Padre Julio Matovelle -Pista de Biscross Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 2



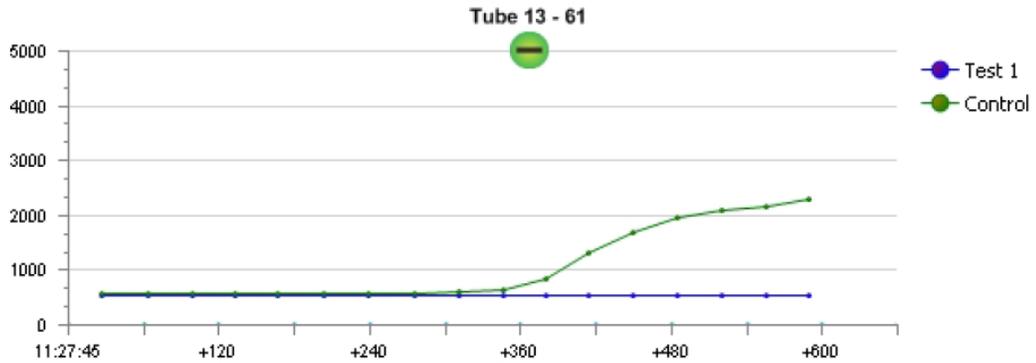
Código de Muestra: 60 Hamburguesas "Carbón y Leña"
Bisicross Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 3

Padre Julio Matovelle -Pista de



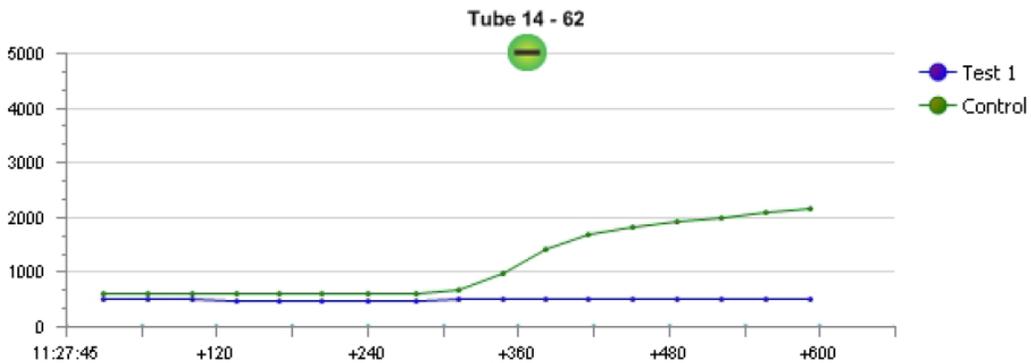
Código de Muestra: 61 Hamburguesas "Don Loren"
de muestreo 07/07/2016 Muestra 1

Huayna-Cápac Pío Bravo Fecha

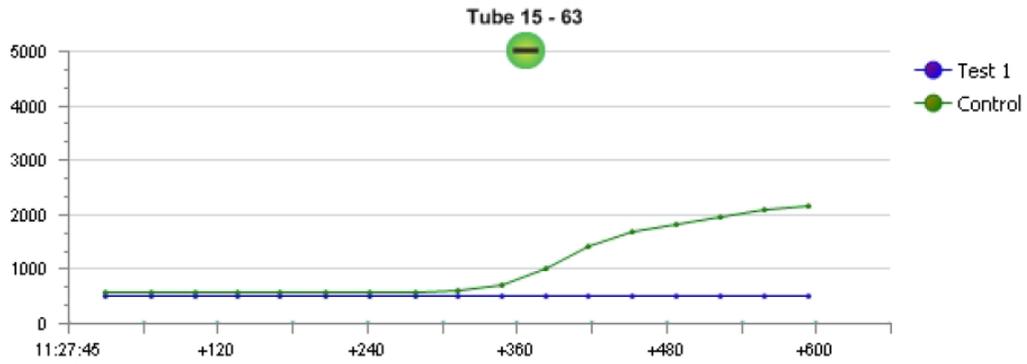


Código de Muestra: 62 Hamburguesas "Don Loren"
de muestreo 07/07/2016 Muestra 2

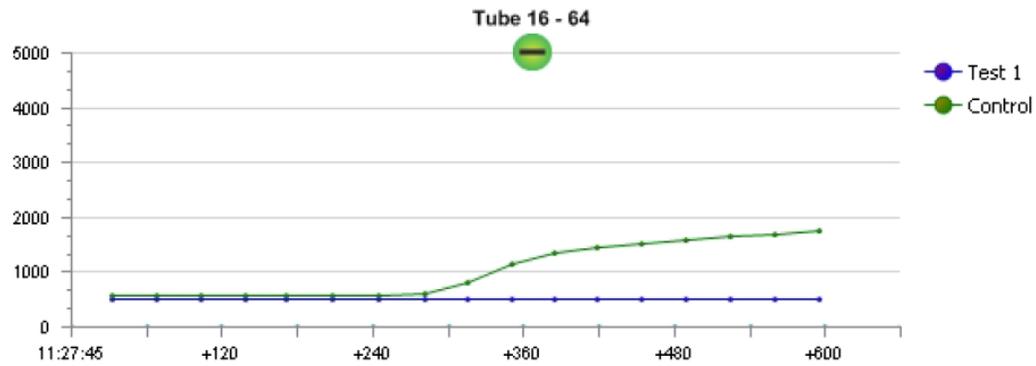
Huayna-Cápac, Pío Bravo Fecha



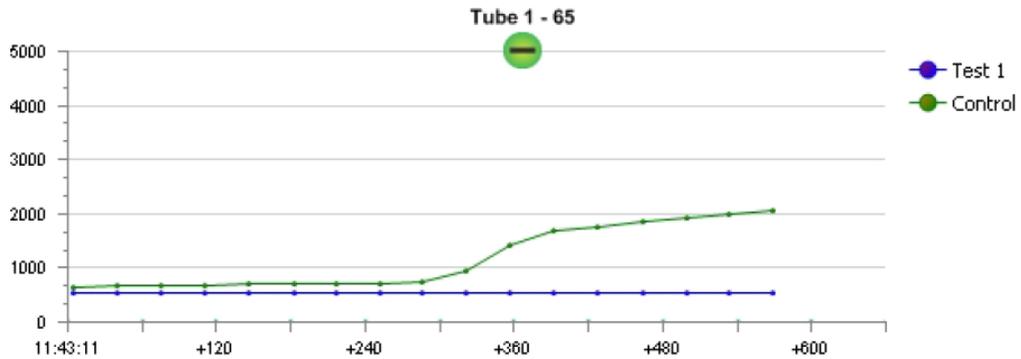
Código de Muestra: 63 Hamburguesas "Don Loren" Huayna-Cápac, Pío Bravo Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 3



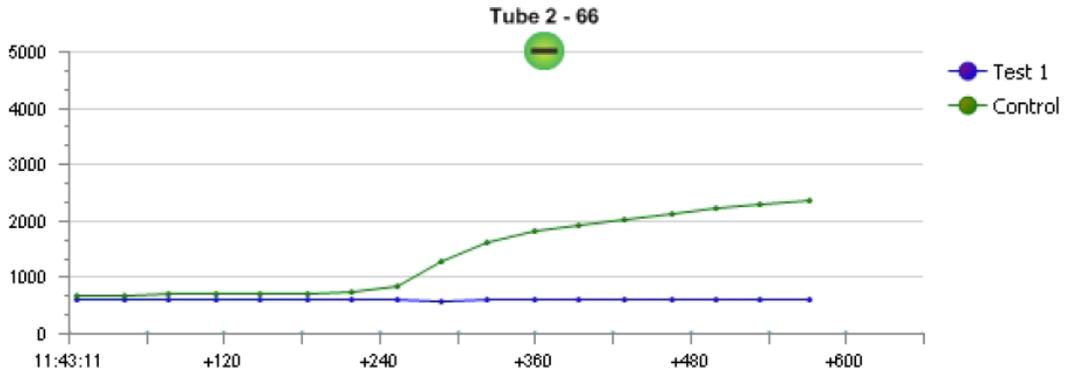
Código de Muestra: 64 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana Fecha de muestreo 07/07/2016 Muestra 1



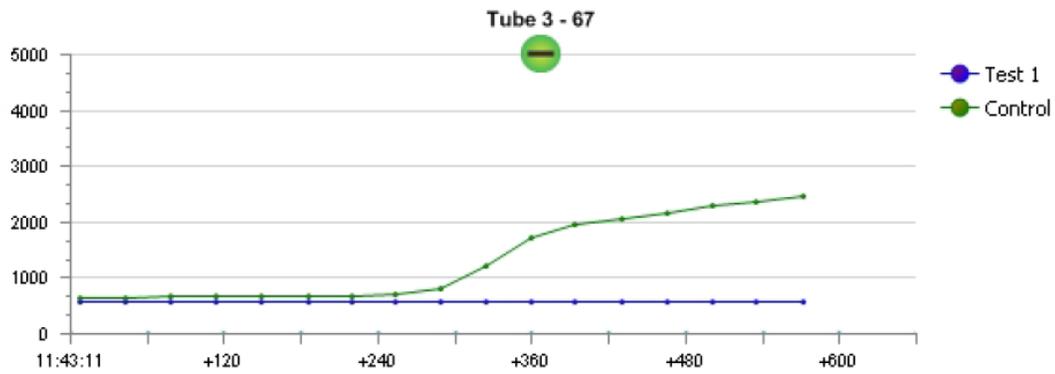
Código de Muestra: 65 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana 07/07/2016 Muestra 2



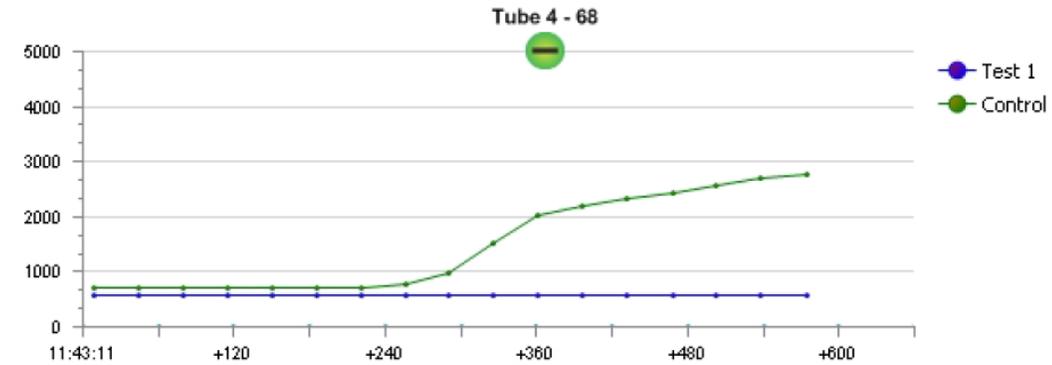
Código de Muestra: 66 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay 07/07/2016 Muestra 1



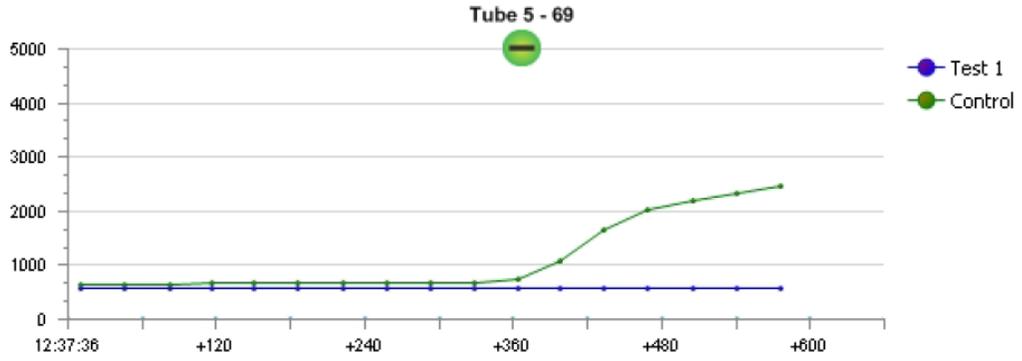
Código de Muestra: 67 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay 07/07/2016 Muestra 2



Código de Muestra: 68 Hamburguesas "Hamburguesota de la UDA" Ave 24 de Mayo -
 Universidad del Azuay 07/07/2016 Muestra 3



Código de Muestra: 69 Hamburguesas "EL Mono" Calle Vieja- Universidad
Politécnica Salesiana 07/07/2016 Muestra 3



Anexo 2: Diagnostico de higiene de los puntos de venta de comida rápida de hamburguesas.

Diagnóstico de los comedores de comida rápida "Hamburguesas".			
Local: McDonald's		Ubicación Mall del Río	
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.	✓	
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).	✓	
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).	✓	
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.	✓	
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado	✓	
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio	✓	

Diagnóstico de los comedores de comida rápida "Hamburguesas".			
Local:		Burger King	Ubicación Mall del Río
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.	✓	
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).	✓	
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).	✓	
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.	✓	
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado.	✓	
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio	✓	

Diagnóstico de los comedores de comida rápida "Hamburguesas".			
Local:		Kentucky Fried Chicken (KFC)	Ubicación: Mall del Río
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.	✓	
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).	✓	
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).	✓	
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.	✓	
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado	✓	
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio	✓	

Diagnóstico de los comedores de comida rápida "Hamburguesas".			
Local: Hamburguesas "Kiosco Salchipapas" Ubicación: Ave Hurtado de Mendoza- Ave Los Andes (Totoracocho)			
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección		x
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.		x
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento		x
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).		x
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).		x
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.		x
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.		x
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		x
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.		x
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado		x
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio		x

Diagnóstico de los comedores de comida rápida " Hamburguesas".			
Local: "La Caravana" Ubicación: Ave Paseo de los Cañaris-Juan José Flores			
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.	✓	
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).		x
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).		x
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		x
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado		x
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio		x

Diagnóstico de los comedores de comida rápida " Hamburguesas".			
Local: "Carbón y Leña"		Ubicación: Padre Julio Matovelle -Pista de Biscross	
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.		✗
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).	✓	
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).		✗
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		✗
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado	✓	
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio	✓	

Diagnóstico de los comedores de comida rápida " Hamburguesas".			
Local: "Don Loren"		Ubicación Huayna-Cápac Pío Bravo	
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección	✓	
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.	✓	
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento	✓	
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).	✓	
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).	✓	
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.	✓	
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.	✓	
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		x
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.	✓	
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado	✓	
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o la área de servicio	✓	

Diagnóstico de los comedores de comida rápida " Hamburguesas".			
Local: "EL Mono" Ubicación: Calle Vieja- Universidad Politécnica Salesiana			
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección		X
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.		X
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento		X
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).		X
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).		X
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.		X
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.		X
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		X
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.		X
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado		X
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio		X

Diagnóstico de los comedores de comida rápida " Hamburguesas".			
Local: Kiosco "Hamburguesota de la UDA" Ubicación: Ave 24 de Mayo - Universidad del Azuay			
ITEM	REQUISITO BASICOS DE HIGIENE	SI	NO
1	Las zonas destinadas al consumo están en perfecto estado de limpieza y desinfección		X
2	Los suelos son lisos y de fácil limpieza, las paredes y los techos deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.		X
3	Debe existir en la barra un lavamanos de accionamiento no manual con todo su equipamiento para el lavado de manos. En los establecimientos de menor entidad es suficiente con la existencia del lavamanos de la cocina con su equipamiento		X
4	En los establecimientos que no disponen de cocina, deben disponer como mínimo de una zona separada del alcance del público y con sistemas extractores de humos y vapores que cubran la plancha o fogón, así como de lavamanos con agua caliente, jabón, cepillo de uñas y toallas de un solo uso (puede utilizarse el fregadero del establecimiento adaptándole un sistema de accionamiento no manual).		X
5	Todos los alimentos deberán estar protegidos por vitrinas, que estarán dotadas de sistemas de manteniendo en frío para alimentos que necesiten refrigeración, o en caliente para aquellos alimentos que así deban mantenerse hasta su consumo (en ambos casos deberán disponer de termómetro).		X
6	La cristalería, cubertería, vajilla, etc. estará siempre en perfecto estado de conservación.		X
7	Si no hay posibilidad de separar zona sucia y zona limpia, se podrán emplear los mismos útiles y superficies, siempre y cuando los usemos en diferentes momentos para los distintos tipos de alimentos.		X
8	Todo el personal manipulador debe de llevar ropa de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro. Debe ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad.		X
9	Los productos que se retiren de sus envases originales se deben colocar en contenedores aptos para comestibles, con tapas ajustables a prueba de roedores y se deben etiquetar con el nombre del producto cuando no se lo pueda reconocer fácilmente.		X
10	El personal de servicio y/manipulador de alimentos mantiene una higiene adecuada y comportamiento adecuado		X
11	Los alimentos " la carne es preparada en el momento" La temperatura de servicio de los alimentos " hamburguesas" es la adecuada	✓	
12	Se observa un control y la ausencia de plagas en el comedor o el área de servicio		X

Anexo 3: Evaluación de riesgos de la presencia de *E. coli* O157:H7 en hamburguesas expendidas en la ciudad de Cuenca

Justificación del Gestor del Riesgo

En la actualidad, las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) continúan constituyendo uno de los principales desafíos para la Salud Pública, donde diversos agentes biológicos, físicos y químicos pueden estar potencialmente involucrados. (FAO, 2008)

E. coli O157:H7 es actualmente la cepa predominante de las infecciones de EHEC en todo el mundo, la dosis infecciosa de EHEC O157: H7 se estima que es muy bajo y los pacientes cuya enfermedad progresa tienen una tasa de mortalidad del 3% al 5%. (Feng Peter, 2012).

Identificación del Peligro

Brotos asociados con *Escherichia coli* O157:H7 por el consumo de alimentos:

E. coli fue asociado a enfermedad humana por primera vez en 1982 cuando produjo dos brotes de colitis hemorrágica en dos estados de los EE. UU, en Oregón y Michigan, afectando a 47 personas y en el momento que se hizo el relevamiento epidemiológico de los afectados se encontró como hecho vinculante que esas personas habían consumido hamburguesas de restaurantes pertenecientes a una misma cadena de comidas rápidas; tanto en las hamburguesas involucradas como en las personas afectadas se recuperó una cepa de *Escherichia coli* que cuando se hizo el seroagrupamiento se pudo determinar que pertenecía al serotipo O157:H7 que hasta ese momento no había sido asociado a enfermedad humana. (Quiñones y Vázquez, 2005)

En septiembre de 2006 se registró en los Estados Unidos de América (EE.UU.) un brote de *E. coli* O157:H7 por espinacas frescas envasadas que ocasionó 205 casos de enfermedad, de los cuales 104 fueron hospitalizados, 31 sufrieron insuficiencia renal y 3 fallecieron (INFOSAN, 2007)

En el 2014 en Estados Unidos se registraron un total de 12 personas infectadas con las cepas del brote de productor de toxina Shiga de *Escherichia coli* O157: H7 (STEC O157: H7) en 4 estados. El 58% de los enfermos fueron hospitalizados. No hubo personas enfermas que desarrollaron el síndrome urémico hemolítico (SUH), y no se registraron muertes. Las investigaciones epidemiológicas y de rastreo llevados a cabo por las autoridades locales, estatales y federales indicaron que la carne molida contaminada producida por Wolverine Packing Company era la fuente probable de este brote de STEC O157: H7. El 19 de mayo de 2014, Wolverine Packing Company retiró aproximadamente 1,8 millones de libras de productos de carne molida que podrían estar contaminados con STEC O157: H7. (CDC, 2014)

La enfermedad más reciente en este brote reportado al CDC fue el 3 de noviembre de 2015, en donde la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA), el Departamento de Servicio de Inspección de Agricultura de Seguridad Alimentaria y los funcionarios de salud pública en varios estados de Estados Unidos investigaron un brote de *Escherichia coli* O157 productora de toxina de Shiga; donde se registraron diecinueve personas en siete estados infectadas con la cepa del brote de STEC O157: H7. La mayoría de las enfermedades se registraron en el oeste de Estados Unidos. Cinco personas enfermas fueron hospitalizadas, y dos desarrollaron el síndrome urémico hemolítico. No se reportaron muertes. La evidencia epidemiológica recogida durante esta investigación sugiere que la ensalada de pollo de roscería fabricado y vendido en “Costco” tiendas al por mayor en varios estados era la fuente probable de este brote. (CDC, 2015)

Respecto a Latinoamérica, en Colombia un reporte preliminar comunicó que *E. coli* O157:H7 fue el agente causal del 7,2% de los casos de diarrea y 6,5% del ganado era portador de este patógeno. En Chile, STEC O157 y no-O157 está asociado a casos de diarrea y SUH, y el 34,5% del ganado faenado es portador de STEC. En Argentina, estudios realizados en ganado bovino demuestran que la frecuencia de detección es de 35% para STEC no-O157 y 0,5% para STEC O157:H7. (Rivas, et. al., 2007)

En 1996 el departamento de agricultura y salud animal en USA reveló en un estudio realizado en heces de ganado en 14 estados, mostrando que el 22% de los controles de ganado y el 50% de casos de ganado fueron positivos para *E. coli* O157:H7; las poblaciones de *E. coli* O157:H7 tuvieron un rango entre 102 - 105 CFU/g de heces que fueron detectadas positivos en los terneros. La presencia del microorganismo en las heces genera la reinfección del ganado y la contaminación del ambiente (Cordova, 2001)

En 40 muestras de carne procedentes de diversos supermercados de la zona metropolitana de Monterrey, N. L., México, se detectó *E. coli* O157:H7 en dos muestras (5%); una resultó positiva para el gen *stx2* y la otra resultó negativa para los genes de patogenicidad detectados por PCR múltiple. Por otro lado, no se logró el aislamiento de la bacteria mediante el método microbiológico. El haber encontrado una muestra positiva para el gen *stx2* es epidemiológicamente importante, ya que la toxina VT1 juega un papel crítico para el desarrollo de Síndrome Urémico Hemolítico (SUH). (Reina, et. al., 2009)

Se tomaron 60 muestras de carne de cerdo comercializadas en 20 supermercados de la ciudad de Cartagena; en cada supermercado se obtuvieron 3 muestras que correspondieron a 3 partes diferentes de este animal (magro-costilla-chuleta), para un total de 60 muestras. De las 60 muestras de carne de cerdo se encontró la presencia de *E. coli* en 36 muestras de ellas, en niveles no aceptables correspondientes al 60% y el serotipo O157:H7 en 17 muestras analizadas equivalentes al 28%. (Franco, et. al., 2013)

En diciembre del 2009 se realizó un estudio de la presencia de *E. coli* O157: H7 en ganadería ecuatoriana, un país donde nunca se ha notificado *E. coli* enterohemorrágica en 600 muestras mediante hisopos rectales en bovinos de los principales mataderos de Quito. Se obtuvieron 600 aislados de *E. coli*, para cada muestra fecal recolectada. Treinta y dos aislamientos mostraron el típico *E. coli* O157: H7. Sin embargo, no se han confirmado casos de diarrea por aislamientos de O157: H7 en los hospitales del Ecuador. Uno de los principales laboratorios de microbiología en Quito lleva a cabo la vigilancia de casos de diarrea durante 7 años usando agar-sorbitol MaConkey y se encuentra un sólo aislamiento sospechoso obtenido de un paciente que era un empleado de la Embajada Americana. (Trueba, et., al, 2013)

En el 2015 se realizó un estudio sobre la presencia de *Escherichia coli* O157:H7; en donde se analizaron 60 muestras de cebiches de pescado que se expendían en 15 puestos de venta ambulante en la Ciudad de Pasaje Provincia de El Oro. De ésta investigación se obtuvo el 20% de muestras positivas y un 80% negativas para la presencia de *E. coli* O157:H7. (Carrión, 2015)

Métodos de identificación y detección de *Escherichia coli* O157:H7 en Alimentos

La presencia de EHEC O157: H7 en los alimentos puede ser determinada en placas de cultivo de enriquecimiento en medios selectivos y diferenciales. La diferencia típica de *E. coli* O157: H7 no fermentan el sorbitol y es negativa con el ensayo MUG, por lo que estas pruebas se utilizan comúnmente para distinguir O157: H7 de *E. coli* no O157: H7 y se realizan pruebas serológica para O157 y H7. Además, se determinan antígenos por la presencia de genes *Stx* por PCR. Existen también ensayos moleculares que pueden detectar específicamente O157: H7 usando marcadores mutacionales únicos. (Feng Peter, 2012)

Se han desarrollado medios selectivos y diferenciales para la EHEC O157:H7, en base a la inactividad de la β -glucuronidasa y la incapacidad de la mayoría de las cepas para fermentar el sorbitol. Con frecuencia, se utiliza agar MacConkey que contiene sorbitol al 1% (SMAC), generalmente con cefixima y ramnosa o telurito de potasio. Se puede utilizar el agar de la colitis hemorrágica para aislar la ECEH O157:H7 de los alimentos (Ji Youn, et.al. 2010).

Para el enriquecimiento de EHEC O157:H7, las muestras se pueden cultivar en un medio líquido de enriquecimiento, o se puede utilizar la separación inmunomagnética (IMS) para concentrar a los miembros del serogrupo O157 antes de cultivarlas en placas. En la IMS, se utilizan esferas magnéticas recubiertas con un anticuerpo contra el antígeno O157 para unir estos organismos. Las colonias sospechadas de ser ECEH O157:H7 se confirman como *E. coli* con pruebas bioquímicas, y se demuestra que poseen el antígeno somático O157 y el antígeno flagelar H7 con inmunoensayos. Para la detección de la verocitotoxina o sus genes, se pueden utilizar una diversidad de pruebas, tales como ELISA, aglutinación, PCR, ensayo de inmunotransferencia o células Vero. (Rivas et, al. 2007)

Clasificación taxonómica

Escherichia coli es un bastón Gramnegativo (bacilo) de la familia *Enterobacteriaceae*. La mayoría de las *E. coli* son comensales normales que se encuentran en el tracto digestivo. Las cepas patógenas de este organismo se distinguen de la flora normal por poseer factores de virulencia, como exotoxinas (Adams y Moss, 2005)

. Las *E. coli* enterohemorrágicas son ECVT ya que poseen factores de virulencia adicionales, lo que les proporciona la capacidad para provocar colitis hemorrágica y síndrome urémico hemolítico en los humanos. Una característica fundamental que se encuentra en la EHEC, pero que no es exclusiva de estos organismos, es la capacidad para causar lesiones de adherencia/destrucción (A/E) en el epitelio intestinal humano. Las lesiones de A/E se caracterizan por una adhesión bacteriana estrecha, con la membrana celular epitelial y la destrucción de los microvellosidades en el lugar de adherencia (Goldwater y Bettelheim, 2012).

Para la clasificación serológica (serotipado) de *Escherichia coli* se utiliza la identificación de los antígenos O (lipopolisacáridos) y de los antígenos H (flagelos; H de "hauch, palabra alemana de flagelo). Los antígenos O identifican el serogrupo de una cepa, y los antígenos H el serotipo. Se conocen unos 160 serogrupos de *E. coli* O157:H7 o *E. coli* O157: inmóvil (O157 STEC) u otros *E. coli* NM (no móvil) pueden producir una o más toxinas de Shiga llamadas verotoxinas (por el efecto producido en cultivos de células Vero) (Rivas et, al. 2007).

La principal diferencia de las cepas de *E. coli* enterohemorrágico (STEC/VTEC/EHEC), es que producen una toxina que es casi idéntica a la toxina de Shiga (Stx); existen dos tipos de toxinas: Stx – Stx1, que es muy similar a la toxina de *Shigella* spp., y Stx2 que es parecida a la toxina Stx1 pero que se diferencia de ella en suficiente número de aminoácidos con lo que genera anticuerpos diferentes que permiten diferenciarlas. (Melton et al., 1998). Las cepas productoras de toxina Stx2 son más propensas a producir el síndrome hemolítico-urémico. Existen receptores para estas toxinas tanto en las células intestinales como en las células del riñón, y de ahí el que cuando se absorbe a partir del intestino y llega al riñón pueda provocar un daño renal (Feng Peter, 2012).

Caracterización del peligro

La infección por STEC puede causar casos esporádicos o brotes de diarrea, colitis hemorrágica (CH) o síndrome urémico hemolítico (SUH) (Remuzzi et al., 1995).

Síndrome Urémico Hemolítico (SUH)

El síndrome urémico hemolítico (SUH) es una entidad clínica y anatomopatológica caracterizada por presentación aguda de daño renal, anemia hemolítica microangiopática y trombocitopenia, que puede afectar otros parénquimas como intestino, sistema nervioso central,

páncreas, corazón e hígado (Lowna State University, 2009).

El nombre de SUH diarrea positivo (SUH d+) o SUH típico describe la forma más frecuente de SUH en niños debido al daño provocado por la toxina de Shiga (TxS) 1,2 y sus variantes, producida por la bacteria *Escherichia coli*, principalmente la cepa O157:H7. SUH diarrea positivo (SUH d+) o SUH típico comprende el 90% de los casos de SHU en niños (Monteverde, 2014).

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones comunes son: palidez, petequias, hematomas, oliguria, edema, hipertensión arterial, y cambios neurológicos como letargia o convulsiones (Comité de Nefrología, 1995)

En países industrializados que tienen una vigilancia permanente de infecciones por STEC, se han detectado brotes importantes, por el número de afectados y por la gravedad clínica de algunos casos.

Un brote que se produjo en niños escolares en la ciudad japonesa de Sakai en 1996, que afectó a 8.753 niños y profesores que presentaron diarrea acuosa-cerca de 50% tuvo diarrea sanguinolenta- como consecuencia de la ingestión de brotes de raíz picante en la colación escolar contaminados con STEC O157:H7, provenientes de una única granja. La tasa de ataque de la enfermedad varió en diferentes escuelas entre 14 y 32% y 398 niños necesitaron hospitalización, observándose más de 100 casos de SHU5 (Michino, et. al. 199).

Un brote ocurrido en 2006 asociado al consumo de espinacas frescas orgánicas, que abarcó a múltiples estados, afectó a 183 pacientes, 95 de los cuales necesitaron ser hospitalizados, y 29 pacientes (16%) desarrollaron SHU falleciendo uno de ellos. (Prado et al, 2008)

Reservorios y mecanismos de transmisión

Los mecanismos de transmisión pueden ser muy variados e incluyen el consumo de hamburguesas, jugos naturales, verduras frescas, embutidos, agua contaminada, etc (OMS, 216)

Se ha determinado que la temperatura de pasteurización de la leche (72°C, 16,2s) es un tratamiento efectivo para eliminar 10^4 células de *E. coli* O157:H7 por mililitro. En los alimentos de origen animal una temperatura interna de 63°C, constituye un punto de control crítico para asegurar la inactivación de *E. coli* O157:H7 (Rivas et al. 2007). Sin embargo, la Food and Drug Administration de EE.UU. recomendó incrementar la temperatura de cocción de las hamburguesas a 68,3°C después del brote que ocurrió en cinco Estados de la costa oeste del país, con más de 700 afectados (Griffin et al. 1994).

Vías de transmisión de STEC

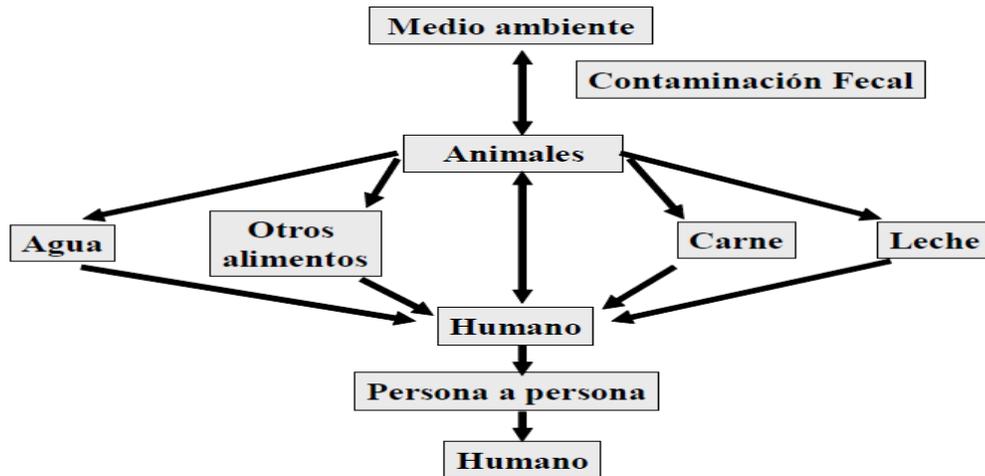


Figura 1: Vías de transmisión de STEC, Fuente

<http://fos.panalimentos.org/LinkClick.aspx?fileticket=NmZogH4P%2Bmk%3D&tabid=120&mid=460&language=es-ES>

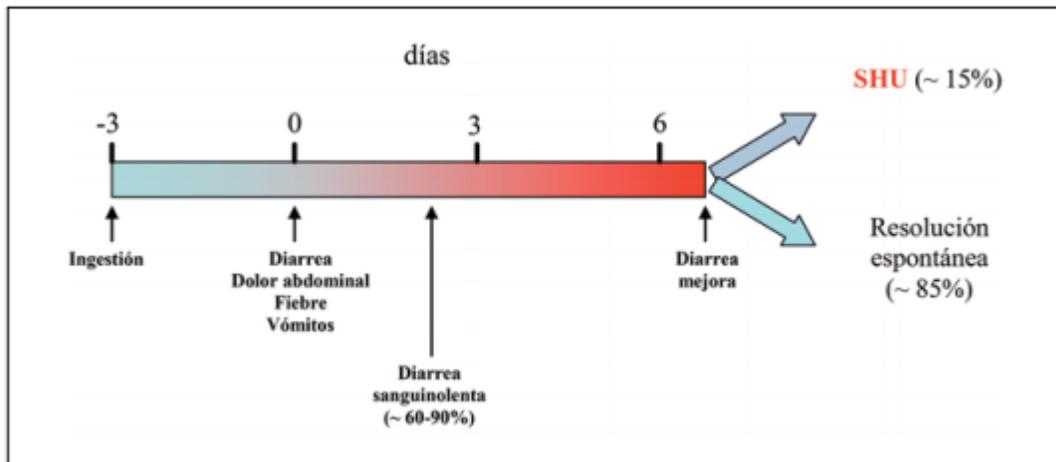


Figura 2: Evolución cronológica de la infección por Escherichia coli productora de shigatoxina.

Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000600003

Evaluación de la Exposición

Entre los factores que afectan al crecimiento de *Escherichia coli* O157:H7 está la temperatura, pH, actividad de agua (*aw*) y concentración de solutos en el medio.

Crecimiento

- Temperatura: 37°C óptimo, 7-8°C mínimo, máxima 46°C. (Adams y Moss, 2005).
- pH: 6-7 óptimo, con un rango entre 4.4 a 9,0; el límite en el extremo bajo de pH

depende de la acidulante usado, ácidos minerales tales como HCl son menos inhibidores que los ácidos orgánicos (ácido acético, láctico) al mismo pH. El crecimiento se inhibe en presencia de 0,1% acético ácido (pH 5,1) (Abdul et. al., 1993)

- Atmósfera: Puede crecer en presencia o ausencia de oxígeno. El crecimiento puede ocurrir en la carne envasada al vacío a las 8 y 9°C (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos, 2001)
- La actividad de agua: El crecimiento óptimo es cuando la aw = 0,995 mínimo aw = 0,950 (Buchanan y Bagi 1994).

Supervivencia

- Temperatura: sobrevive bien en refrigeración y congelación de los alimentos. Por ejemplo se observó pocos cambios en hamburguesas que se almacenaron a -20 ° C durante 9 meses (Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos, 2001)
- pH: Puede sobrevivir en un pH bajo (por debajo de 3,6) ambientes. La exposición previa a condiciones ácidas puede aumentar la tolerancia al ácido (Adams y Moss, 2005).
- Actividad de agua: sobrevive en las semillas de alfalfa seca una semana dependiendo de la temperatura de almacenamiento. (Buchanan y Doyle, 1997)

Inactivación

Según la Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (1996) recomienda las siguientes especificaciones para la inactivación de *Escherichia coli*; sin embargo, debido a las muchas variables que inciden la supervivencia de los organismos en los alimentos, la información debe ser usada solamente como una guía. Los procesos específicos deben ser verificados por el fabricante de alimentos para asegurar que su producto es seguro.

- Temperatura: inactiva rápidamente por calentamiento a 71°C (Temperatura recomendada para cocinar la hamburguesa en los EE.UU., en el Reino Unido es 70°C durante 2 min).
- D54.4 = 40 min. D60 = 0,5 hasta 0,75 min (4,95 min en carne picada). D64.3 = 0,16 min. La resistencia térmica es más alta en alimentos de alto contenido de grasa.
- La actividad de agua: Resiste bien la desecación y ha causado la enfermedad a través de la carne seca de venado.
- Conservantes: 8,5% de NaCl inhibe el crecimiento a 37°C. La cantidad de sal requerida para la inhibición reduce con otros factores tales como temperatura y pH, por ejemplo

5% de sal inhibe *E. coli* O157: H7 conservado a 12°C. La presencia de benzoato de sodio 0,1% reduce rápidamente la población del organismo en jugo manzana, mientras que el 0,1% de sorbato de potasio fue ineficaz)

Dinámica de *E. coli* O157: H7 en la cadena agro-alimentaria

La garantía de que sólo se presenten animales limpios y sanos al sacrificio se da mediante inspecciones previas al mismo y otros medios que han sido determinados como útiles para el establecimiento, sin embargo, la carne se contamina con *Escherichia coli* cuando las canales entran en contacto con heces y/o pieles contaminadas durante el sacrificio.(FAO/OMS, 2004)

Los aspectos de inocuidad en programas de higiene de la carne deben basarse en consideraciones de riesgos a consumidores tanto como sea práctico. Esto comprende el conocimiento del nivel de control de peligros que se alcanza en una etapa particular en la cadena de producción del alimento relativo al nivel esperado de protección. (Codex Alimentarius, 2004).

La guía FSIS USDA para minimizar el riesgo debido a *E. coli* O157:H7 se enfoca enfáticamente en las intervenciones en el control del proceso que minimizan la contaminación de la canal. Las intervenciones de manejo del riesgo se basan principalmente en los procesos de higiene y en los métodos de intervención que evitan la contaminación de canales durante el descuerado y en los procesos posteriores. Cero tolerancias para la contaminación fecal visible es un requisito regulatorio que debe cumplir la industria, y se espera que las instalaciones de matanza incluyan al menos una intervención basada en HACCP dirigida específicamente a reducir el riesgo debido a *E. coli* O157:H7. Se alientan las opciones innovadoras como el lavado con agua caliente y lavado ácido, el aspirado y la pasteurización con vapor, y su efectividad, tanto en formas sencillas como en combinación, tiene que ser validada por la industria. (FSIS USDA, 2011)

Evisceración del animal sacrificado

Se observa que la mayor parte de la actividad en esta etapa está relacionada con la reducción de la contaminación cruzada y, si es posible de reducir los niveles de EHEC como:

- El tiempo de transporte, el ayuno y el estrés antes del sacrificio
- La eficacia de limpieza y descontaminación de los animales antes del sacrificio
- La limpieza de las superficies de contacto con animales (por ejemplo, estabulación, caja de aturdimiento, sierras, rieles etc.)
- La higiene y comportamiento de los manipuladores

- El Diseño del Matadero.
- El Tiempo de enfriamiento de las canales de carne.
- Tratamiento de los cortes de alto riesgo (por ejemplo, carne de cabeza y viseras).
- En los Estados Unidos de América, descontaminantes, como el ácido láctico, el clorato de sodio acidificado y agua ozonizada son opciones de tratamiento para la descontaminación de las canales y de equipamiento. Debido a su efecto temporal, tales descontaminantes no se consideran aditivos alimentarios con el entendimiento de que no debe haber ningún residuo medible en la carcasa y que el efecto del tratamiento es temporal (FSIS USDA, 2011)

Hortalizas de hoja verde y aderezos

Las hortalizas de hoja verde son reconocidas como causa de brotes de infección con EHEC debido al uso de estiércol como abono y agua de riego contaminada. El hecho de que la mayoría de las hortalizas son procesadas a un mínimo y consumidas en crudo aumenta la probabilidad de que causen una infección con EHEC. La mayonesa y las salsas y aderezos a base de mayonesa fueron identificados como los alimentos con mayores probabilidades de haber estado contaminados en una serie de brotes de infección por *E. coli* O157:H7 en EE.UU. Los estudios han indicado que la mayonesa sirve como un vehículo para EHEC cuando se almacena en temperaturas refrigeradas, a pesar de su relativamente bajo pH. (Codex Alimentarius, 2004).

Consideraciones en el expendio de la carne y la elaboración de hamburguesas

Cuestiones a considerar en la etapa posterior al faena miento. Dada la diversidad de esta sección, se considera apropiado para hacer frente a los temas relevantes en tres grandes grupos: las condiciones de la cadena de frío desde el matadero hasta el consumidor; aplicación de procesos letales; y las oportunidades para la prevención de la contaminación cruzada.

Como con cualquier producto fresco, el mantenimiento de la cadena de frío es crítico. El tiempo transcurrido desde masacre a la refrigeración es un tema importante. Además, otras cuestiones que deben considerarse en términos del control de EHEC incluir:

En la cadena de frío desde el matadero hasta el consumidor se debe considerar lo siguiente:

- El tiempo y la temperatura del proceso de enfriamiento.
- El crecimiento y la supervivencia de ECEH en diversas combinaciones de tiempo y temperatura.
- Impacto de la actividad de agua y otras condiciones ambientales sobre EHEC (como la

congelación).

La aplicación de procesos letales

Tales procesos pueden ser implementados por el procesador, distribuidor o consumidor, dependiendo de quién está llevando a cabo el proceso letal, algunas de las cuestiones a tener en cuenta son:

- La prevalencia y los niveles de EHEC antes de la implementación del proceso letal.
- Los criterios de proceso tiempo y temperatura interna del producto
- Las prácticas de consumo en términos de lo que hacen con la carne de vacuno. ¿Qué tipos de productos se consumen?, ¿Cuáles son las preferencias de cocción y qué indicadores subjetivos de la zona de cocción correspondiente se utilizan?

Contaminación cruzada

En cuanto a la contaminación cruzada en los entornos posteriores al faenamiento comercial es importante considerar cuestiones que incluyen:

- La limpieza y diseño de los equipos e instalaciones
- El diseño de los medio de transporte y la cadena de frío
- La presencia de biofilms y supervivencia de los microorganismos;
- Vías de contaminación cruzada; y la frecuencia y la medida en que se produce la contaminación cruzada.
- El diseño de las áreas de procesamiento de los alimentos crudos y cocidos.
- El uso de equipos exclusivos para productos cocidos y crudos.

En lo que respecta a abordar la contaminación cruzada durante la preparación doméstica, una de las principales herramientas disponibles es la educación del consumidor. Sin embargo, como medida de control en su impacto es difícil de medir, ya que el conocimiento no siempre se traduce en cambios del comportamiento en los consumidores. Las cuestiones a considerar incluyen:

- Función de los equipos, superficies de la cocina y el equipo estandarizado que eviten la contaminación cruzada.
- Presencia de biopelículas y la supervivencia de microorganismos en las cocinas de las casas o locales no son ideales para de preparación de alimentos.

- Vías de contaminación cruzada (transporte conservado la cadena de frío desde el comercio minorista para los locales de preparación de hamburguesas).
- La frecuencia y la medida en que se produce la contaminación cruzada
- La tabla para cortar los alimentos que este correctamente limpia y desinfectada.
- Corte de los vegetales con equipos exclusivos para éstos como cuchillos y tablas.
- Una correcta higiene y comportamiento de los manipuladores.

Caracterización del riesgo

Definición de la caracterización del riesgo

Los principios fundamentales de una evaluación de riesgos se aplican por igual en todas las partes del continuo que va desde la evaluación de riesgos cualitativa hasta la cuantitativa. Entre ellas figuran la identificación del peligro, la definición de la pregunta del riesgo, la delimitación de las etapas de la ruta de riesgo, la recopilación de datos e información, incluyendo información sobre la incertidumbre y variabilidad, la combinación de la información de forma lógica y garantizada de manera que todo esté plenamente referenciado sea transparente (FAO, 2007).

Una evaluación de riesgos cualitativa, por su carácter de investigación detallada, puede ofrecer al gestor de riesgos o responsable de políticas toda la información que necesita. Una evaluación de riesgos cualitativa puede ofrecer también las ideas necesarias sobre rutas anteriormente no identificadas asociadas con el riesgo en cuestión, lo que permite al gestor de riesgos adoptar una decisión o aplicar salvaguardias sin otra cuantificación. En estas circunstancias, probablemente el gestor de riesgos o responsable de políticas no considerarán necesarias otras evaluaciones cuantitativas. (FAO/OMS, 2009)

Varios factores importantes relacionados a los microorganismos deben ser tenidos en cuenta cuando se realizan caracterizaciones del peligro. Esto incluye los hechos que:

Los microorganismos pueden replicarse en los alimentos, la virulencia e infecciosidad del microorganismo pueden cambiar dependiendo de su interacción con sus hospederos y el medio ambiente, los microorganismos pueden ser diseminados en forma interhumana a través de transmisiones secundarias y terciarias, los microorganismos pueden persistir crónicamente en ciertos individuos asintomáticos (portadores) llevando a la diseminación continua y posterior chance de expansión de la infección, y aunque aumente la probabilidad de adquirir una enfermedad con un número creciente de microorganismos patógenos consumidos, hay un potencial para que muy bajos niveles de bacterias puedan causar enfermedad como es el caso de *Escherichia coli* enterohemorrágica. (Gonzales, et al., 2010)

Se recomienda seguir las siguientes observaciones para la prevención infección con *E. coli* O157:H7.

Las medidas preventivas para controlar la transmisión de la infección con *E. coli* O157:H7 son:

- La manera más simple e importante para prevenir la propagación es un cuidadoso lavado de las manos después de usar el baño, antes de preparar los alimentos, después de manipular carne cruda, después de la preparación de alimentos y después de manipular animales.
- El bovino es considerado el principal reservorio de EHEC; durante la faena, en el frigorífico y también en el ordeño, es posible la contaminación de la carne y la leche.
- La contaminación puede reducirse drásticamente si se extreman las medidas higiénicas. Como prevención es importante realizar un estricto control del cumplimiento de las normas de faena e higiene de manipulación de la carne ya sea para consumo o como materia prima de productos derivados.
- Se debe tener un mantenimiento adecuado de la higiene del animal a lo largo del transporte.
- Se debe crear sistemas rigurosos para el mantenimiento de registros tanto en la granja como en la planta a fin de facilitar la identificación de animales y el rastreo de su origen.
- Se debe garantizar que sólo se presenten animales limpios y sanos al sacrificio mediante inspecciones previas al mismo y otros medios que hayan sido determinados como útiles para el establecimiento.
- Refrigerar los alimentos tan pronto como sea posible; no los mantenga a temperatura ambiente más de lo necesario.
- Cocinar completamente todos los alimentos derivados de animales, especialmente la carne molida. Utilice un termómetro para asegurarse que la temperatura interna de cocido es correcta.
- Lavar cuidadosamente las frutas y vegetales antes de comerlas.
- Lavar las tablillas de picar, utensilios y los mostradores donde se preparan los alimentos con agua y jabón al terminar para prevenir la contaminación cruzada. Nunca permita que la carne cruda o sus jugos entren en contacto con la carne cocida o con ningún otro alimento, crudo o cocido.
- Aplicar controles en los puntos críticos de la elaboración de alimentos
- Evitar el uso de antimicrobianos y antidiarreicos, considerados factores de riesgo en la evolución diarrea a SUH;
- Educar a médicos, microbiólogos, personal de plantas elaboradoras de alimentos y restaurantes, de jardines maternos, de infantes y geriátricos y la comunidad en general sobre los riesgos que implica la infección por EHEC.

- Las poblaciones vulnerables (por ejemplo los niños pequeños y las personas mayores) deben evitar el consumo de productos cárnicos crudos o poco cocidos, leche cruda y productos elaborados con leche cruda.
- Consumir agua potable. Ante cualquier duda hervirla.
- Utilizar aguas recreacionales habilitadas.

Anexo 4: Instructivo de Buenas Prácticas de Manufactura para puntos de venta de comida rápida Hamburguesas.

INSTRUCTIVO DE BPM PARA PUNTOS DE VENTA DE HAMBURGUESAS



Instructivo de BPM Para puntos de venta de comida rápida “Hamburguesas”



El instructivo ha sido elaborado de acuerdo a la Norma Técnica sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados (ARCSA 042-2015), (RO. 555-30/07/2015) y la Guía de usuario Manual de Practicas Correctas de Higiene y Manipulación de Alimentos en Restaurantes y Cafeterías, Reglamento para el control Sanitario de Alimentos que se expenden en la vía pública, Acuerdo Ministerial No 14381 (Registro Oficial 966, 26-VI-1992).

Fecha de elaboración: Julio 2016

Cuenca - Ecuador

Tabla de Contenidos

Instructivo de BPM para puntos de venta de comida rápida “Hamburguesas”

1. INTRODUCCION
2. CAPITULO 1: INSTALACIONES
3. CAPITULO 2: EQUIPOS Y MAQUINARIA
4. CAPITULO 3: REQUISITOS DE HIGIENE FABRICACION
5. CAPITULO 4: MATERIAS PRIMAS
6. CAPITULO 5: OPERACIONES DE PROCESO
7. CAPITULO 6: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
8. CAPITULO 7: CONTROL DE PLAGAS



Figura 1: Buenas prácticas de manufactura.

Buenas Prácticas de Manufactura de Alimentos



Figura 2: Buenas prácticas de manufactura en la cocina

1. INTRODUCCION

La alimentación es un bien indispensable para el ser humano y la responsabilidad de asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos recaen en últimas instancias en las empresas, microempresas y manipuladores de alimentos. Adquirir de un alimento seguro es un derecho, sin embargo, los alimentos pueden producir enfermedades si se contaminan durante alguna de las operaciones de fabricación o conservación, con su consiguiente repercusión en la salud pública. Es necesario la prevención de la aparición de brotes epidémicos mediante el control de en las operaciones realizadas a lo largo de la cadena alimentaria de acuerdo con los principios de higiene y autocontrol establecidos por la legislación alimentaria. El personal que trabaje en las empresas de fabricación, preparación de comidas elaboradas y en actividades que necesiten manipular los alimentos debe cumplir los requisitos sanitarios necesarios (Segura y Varo 2008).

Durante el procesamiento de la carne existen diferentes factores que pueden ser causa de contaminación accidental o inducida, pueden ser físicos, químicos o microbiológicos; la materia prima cárnica, es un excelente medio de cultivo para toda clase de microorganismos debido a la cantidad de nutrientes que posee, con un pH cercano a la neutralidad; es por ello que, desde el momento del sacrificio hasta la llegada del producto al consumidor, deben mantenerse una serie de condiciones que impidan el crecimiento de microorganismos patógenos que alteren las características organolépticas y apariencia del producto haciéndolo inaceptable para su consumo y que pueda significar un riesgo para la salud del consumidor. Saber cocinar es una actividad que supone no solamente preparar los alimentos de forma apetitosa, sino que también es saber tratar los alimentos garantizando su inocuidad para el consumo humano, es decir, que no le pueda causar daño o perjuicio en su salud.

2. Capítulo 1

Instalaciones

Los principios básicos para prevenir la contaminación de los alimentos, indican un entorno limpio, libre de basuras, desperdicios, aguas estancadas y cualquier otro elemento que pueda favorecer al establecimiento de plagas o elementos contaminantes.



Figura 3: Cocina profesional

Diseño e higiene de las instalaciones

Correcta distribución de las zonas.

Se debe separar áreas donde se manejan materias primas y áreas de preparación, entre cocina caliente y cocina fría.



Figura 4: Preparación de alimentos

Materiales de construcción

Los pisos, paredes y deben ser lisos y accesibles para facilitar su limpieza y desinfección.

Agua potable

Se deberá contar con agua potable

Si existen tuberías de agua no potable se deben señalizarse



Figura 5: Señalización de agua potable

Disposición de desechos

Se debe tener instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales.

Se deben tener tachos específicos para cada tipo de desechos con un sistema corecto de almacenamiento y eliminación de basura.



Figura 6: Disposición de desechos sólidos

3. Capitulo 2

Equipos y Maquinaria

Los equipos, maquinas y utensilios destinados a las industrias de la alimentación incluyendo recipientes que estén en contacto con los alimentos o con ingredientes y aditivos deben tener:



Figura 7: Equipos de cocina

- Un diseño higienico
- Estar contruidos con materiales inalterables,
- No tóxicos, de superficies faciles de limpiar y desinfectar,
- Resistentes a la corrosion y a las temperaturas de almacenamiente
- Debe evitarse el uso de madera
- Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo
- El espacio detrás y entre los equipos debe ser suficiente para permitir la limpieza.

Utensilio: tablas para cortar



Figura 8: Tablas para cortar alimentos

- En las tablas de cortar se deben mantener las superficies libres de marcas de cuchillo u otros daños. Pueden estar hechas de plástico de uso alimentario o de madera no tóxica y no deben permitir que el olor o sabor se transfiera a los alimentos.
- Su uso debe ser por separado y codificado por color para alimentos crudos y cocidos.
- Las tablas se deben lavar, enjuagar y sanitizar después de cada uso.

<i>Uso correcto de las tablas de cortar en cocina</i>	
ROJO	CARNES ROJAS RES - CORDERO - TERNERA...
AMARILLO	CARNES BLANCAS PAVO - POLLO - CONEJO...
VERDE	FRUTAS Y VERDURAS
AZUL	PESCADOS Y MARISCOS
MARRON	PRODUCTOS COCIDADOS
BLANCO	PASTAS - QUESOS - PAN
NEGRO	UTILIZADA PARA PRESENTAR PLATOS PERO NO ES MUY COMUN

Figura 9: Identificación de tablas para cortar alimentos

4. Capítulo 3

Requisitos higiénicos de fabricación

Obligaciones del personal

- Mantener la higiene y el cuidado personal.
- Estar capacitado para realizar la labor asignada.
- Deben existir programas de entrenamiento específicos según sus funciones.
- Debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función, y de manera periódica.
- Debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar de color blanco o en su defecto de color claro para visualizar mejor su estado de limpieza.



Figura 10: Higiene del personal

- Bañarse todos los días
- Evitar usar joyas ya que pueden acumular suciedad o pueden caer dentro de los alimentos
- Mantener las uñas limpias y cortas.

Hábitos deseables e indeseables del personal manipulador de alimentos.



Figura 11: Hábitos del personal manipulador de alimentos



Figura 12: Capacitación del personal

Los manipuladores de alimentos deberán recibir formación continua en higiene alimentaria, de acuerdo a su actividad para garantizar unas prácticas correctas de manipulación de los alimentos.

Lavado de manos

Los cinco pasos para lograr un buen lavado de manos son.



Figura 13: Lavado de manos (OMS, 2009)

Cuando lavarse las manos

- Antes de empezar a trabajar
- Antes de ponerse los guantes
- Después de usar el baño
- Después de manipular alimentos crudos
- Después de tocarse el cabello, la barba o cualquier parte del cuerpo
- Después de estornudar o toser
- Después de fumar, comer o beber
- Después de tocar cualquier cosa que pueda contaminar las manos.



Lavate las manos.

Figura14: Lavado de manos

5. Capítulo 4

Materias Primas

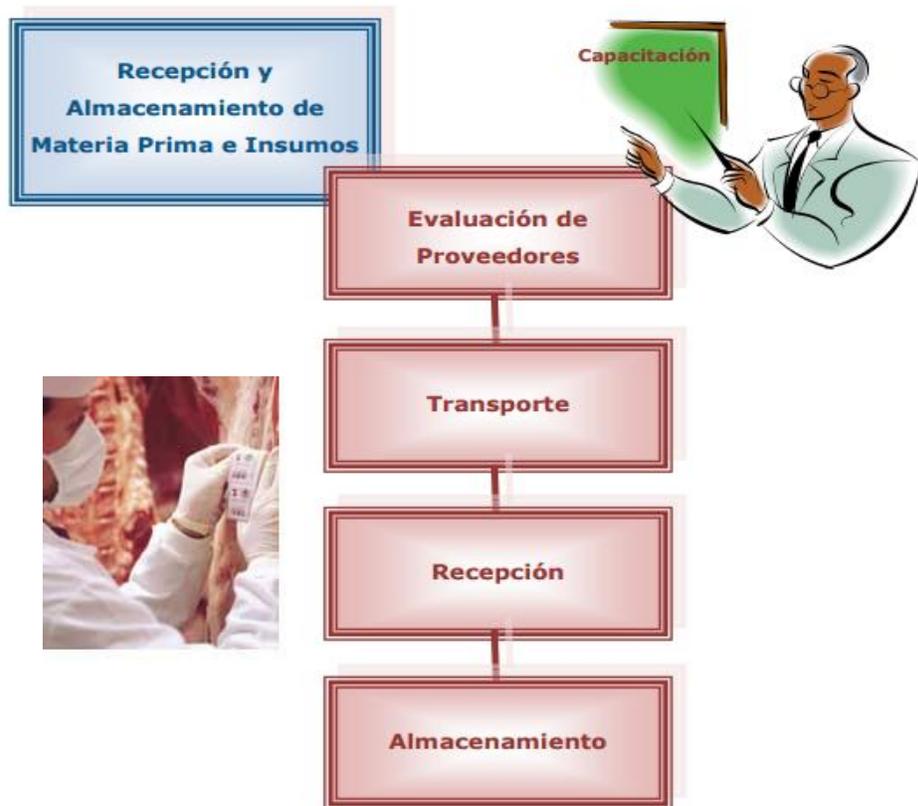


Figura 15: Diagrama de flujo de recepción de materias primas

Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación.

Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de inocuidad, higiene y calidad para uso en los procesos de fabricación.

Evaluación de Proveedores

Se garantizará la seguridad de las MP, materias auxiliares, equipos y servicios mediante la planificación, gestión y evaluación del control de calidad de los proveedores, definiendo los procesos para la selección, aprobación y monitoreo de los mismos.

- Cumplimiento con las especificaciones acordadas.
- Análisis en laboratorio mediante planes de control.
- Resultado de auditorías de BPM.

Especificaciones

Se establecerá las especificaciones organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas de la mercadería. Éstas deberán ser determinadas por el productor y acordadas con el proveedor de la materia prima

Transporte



Figura 16: Transporte de materias primas

Es necesario establecer procedimientos para el transporte y almacenamiento de la mercadería considerando el riesgo de contaminación, estableciendo las medidas apropiadas para cada caso y los registros correspondientes en el caso que dichos procedimientos lo requieran.

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS



Figura 17: Inspección en la Recepción de materias primas

- Realizar una inspección adecuada: del transporte, temperatura de las materias primas, estado del empaque, documentación
- Planificar la recepción de los productos, asegurando un lugar disponible para almacenarlos.
- Verificar las características como olor, color, sabor, aroma y textura
- Almacenar de inmediato los alimentos en lugares apropiados y en condiciones de temperatura indicadas para cada uno.
- Tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de los equipos acerca del almacenamiento.

Errores frecuentes en la Recepción de Materias Primas.

ERRORES FRECUENTES

1. No existe un registro de control de recepción de materias primas.
2. Solo se almacenan los albaranes.
3. La recepción no tiene una ubicación específica, se introduce la mercancía directamente a la zona de elaboración de la comida.
4. No existe un listado de proveedores actualizado.
5. No existe un responsable claramente definido para recibir y comprobar el estado de la mercancía que se recibe.
6. El proveedor llega y deposita las barquetas en la cámara frigorífica directamente.
7. El personal no cumplimenta la hoja de recepción de materias primas en el momento justo de la recepción.
8. No se exige a los proveedores un correcto etiquetado de los productos que sirve, de tal forma que asegure la trazabilidad de los mismos.



Figura18 : Errores en la recepción de materias primas

6. Capítulo 5

Operaciones de proceso

El alimento fabricado debe cumplir con las normas nacionales NTE INEN 1 338:2010: Carne y productos cárnicos; NTE INEN 1 346: Carne molida, o normas internacionales oficiales, y cuando no existan, cumplan las especificaciones establecidas y validadas por el fabricante; con el fin que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.



Figura 19: Elaboración de hamburguesas

Manipulación de productos vegetales

Hortalizas:

- Adquirir limpias, con garantía de calidad de acuerdo a su categoría comercial
- Deben ser lavadas para eliminar restos de tierras, hojas y otros contaminantes, y las que se vayan a consumir en crudo deben ser desinfectadas antes de consumirlas
- Almacenar en refrigeración
- Las verduras deben ser preparadas en zonas específicas para estos productos separados de la zona de manipulación de carnes y pescados



Figura 20: Lavado de Hortalizas

Manipulación de Carnes

Las temperaturas de las carnes frescas en la recepción deberán ser las siguientes:

- Carnes de bovino, ovino, caprino y porcino; 7°C o menor
- Carnes de aves y conejos: 4°C o menor
- Carne picada y preparados de carne picada: 2°C o menor
- Los productos congelados se transportarán a temperaturas de -18°C o menor.



Figura 21: Almacenamiento de carnes

Las carnes frescas se deben manipular en un lugar separado de otros productos a temperatura ambiental controlada.



Figura 22: Mezclado de la carne

Buenas prácticas de almacenamiento en el frigorífico

- No usar madera, ni introducir cajas sucias en las cámaras frigoríficas
- Mantener en orden y buen estado de limpieza y desinfección las cámaras y estantes
- Proteger todo alimento con tapa o envoltorio (film plástico o hoja de aluminio)
- Identificar correctamente los frigoríficos
- Almacenar los alimentos lejos de tuberías con pérdidas o condensación, al menos a 15 centímetros de distancia del suelo y con suficiente espacio entre los productos para permitir la circulación de aire.
- Evitar la recongelación al menos que el alimento haya sido completamente cocido.



Figura 23: Buenas prácticas de almacenamiento almacenamiento

PREPARACIÓN DE ALIMENTOS

Descongelación

La descongelación se tiene que efectuar en el refrigerador hasta cuando la temperatura ascienda a unos 5 °C. La descongelación a temperatura ambiente, que comúnmente se practica en algunos establecimientos, no es una práctica recomendable ya que puede permitir la multiplicación de microorganismos que se encuentren en el producto en la parte más externa.



LIMPIAR

Lávese las manos y lave los utensilios y tablas de cortar antes y después de tener contacto con carnes, aves, pescados y huevos crudos.

SEPARAR

Mantenga las carnes y aves crudas separadas de los alimentos que no se van a cocinar.



COCINAR

Use un termómetro para alimentos. No se puede saber si los alimentos están cocidos adecuadamente por cómo se ven.

ENFRIAR

Enfríe las sobras y comidas para llevar dentro de 2 horas y mantenga el refrigerador a 40 °F (4.4 °C) o menos.



Figura 24: Cuidados en la preparación de alimentos

Zona de peligro de los alimentos (4°C-60°C)

El dejar los alimentos fuera por mucho tiempo a temperatura ambiental puede causar que las bacterias (tales como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7 y *Campylobacter*) crezcan a niveles peligrosos que pueden causar enfermedades.

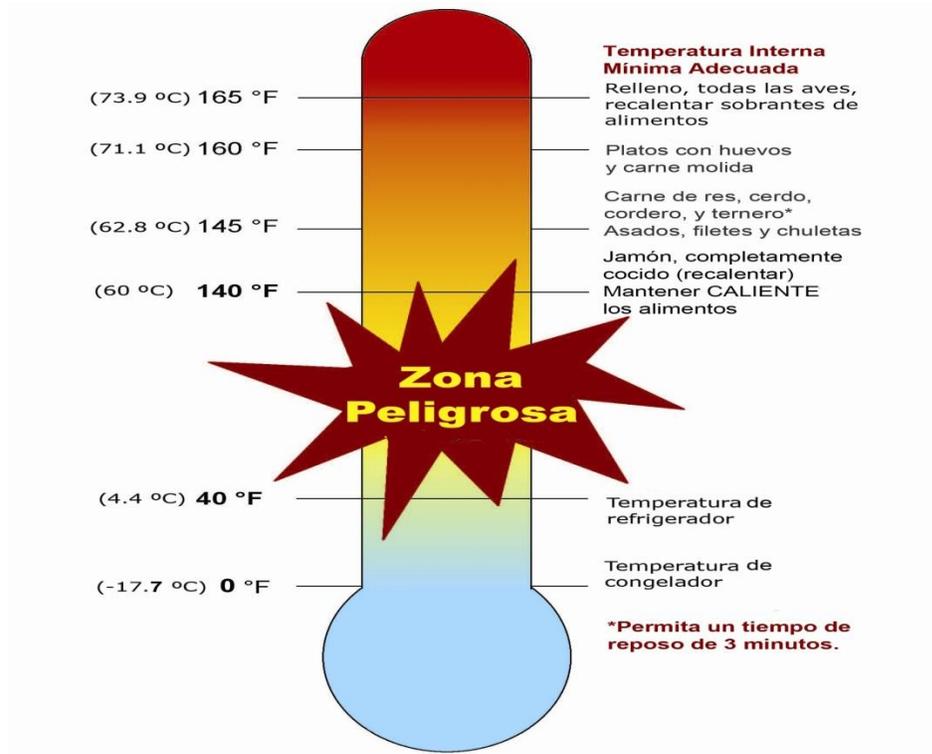


Figura 26: Zonas de peligro de conservación de los alimentos

Mantenga los alimentos fuera de "La zona de peligro"

- Nunca deje los alimentos fuera del refrigerador por más de 2 horas. Si la temperatura es más de los (32°C), los alimentos no se deben dejar fuera por más de 1 hora
- Mantenga caliente los alimentos o sobre los (60°C)
- Mantenga fríos los alimentos fríos —bajo los (4°C)

Cocción

La cocción es un paso crucial en la preparación de alimentos cuyo objetivo es de destruir cualquier microorganismo o germen que se encuentre en el alimento crudo.

Los alimentos deben alcanzar la temperatura interna requerida sin que se interrumpa el proceso de cocción.

Es importante usar un termómetro desinfectado para verificar que se alcance la temperatura de cocción necesaria (cuando aplique).



Figura 27: Cocción de hamburguesas

Los tiempos de cocción recomendables para la carne son:

- Carnes de ave, carne rellena o relleno que contenga carne deben ser cocinados a una temperatura interna de 74 °C durante 15 segundos.
- Cerdo y alimentos con cerdo se debe cocinar a una temperatura interna de 68 °C durante 15 segundos.
- Los huevos y los alimentos con huevo con cáscara se deben cocinar a no menos de 63 °C durante 15 segundos.
- Carne molida y alimentos con carne molida se deben cocinar a 70 °C durante 15 segundos.



Figura 28: Temperatura de cocción de hamburguesas

Distribución y Servicio

Los alimentos preparados se deben distribuir en lugares acondicionados y en envases donde se encuentren las raciones preparadas para su consumo, libre de polvo y contaminación, que se encuentren a la temperatura correcta, caliente o fría que garantice su conservación segura. Los envases para contener comidas preparadas deben ser de materiales aptos para contacto con alimentos, adecuados para mantener en el transporte las condiciones de temperatura regulada de las comidas, frías (menor a 4°C) o calientes (más de 60°C) así como también resistentes y no absorbentes.



Figura 29: Servicio de hamburguesas

- Los servicios de comida deben hacerse con la mayor rapidez, que aseguren la perfecta conservación de las condiciones sanitarias evitando su contaminación por agentes físicos, químicos o biológicos.
- Las comidas expuestas al público deben siempre estar protegidas en vitrinas refrigeradas
- Los alimentos a base de huevo (salsas, mayonesa) nunca deben estar fuera de refrigeración.
- Los camareros y otro personal de servicio, no deben tocar los alimentos con las manos, deben servir en utensilios que eviten la contaminación

7. Capítulo 6

Limpieza y desinfección

La limpieza tiene como objetivo la eliminación de la suciedad orgánica y/o inorgánica adherida a las superficies.



Figura 30: Limpieza de utensilios de cocina

Desinfectar consiste en destruir la mayor parte de los microorganismos de las superficies mediante agentes químicos.



Figura 31: Desinfección de superficies

Para desarrollar un protocolo de limpieza y desinfección se debe tener en cuenta:

¿Qué limpio?

¿Qué Tipo de superficies?

¿Qué Tipo de Suciedad?

¿Quién está a cargo de la Limpieza?

¿Cuándo hay que limpiar y con qué frecuencia?

¿Cómo se limpia y qué productos aplico?



Figura 32: Cocina profesional

Limpiar y desinfectar es importante porque:



Figura 33: Desinfección de superficies

- Minimiza los riesgos de contaminación química, física o biológica de los alimentos durante las etapas de proceso.
- Aumenta la vida útil y eficiencia de los equipos y utensilios.
- Reduce la infestación por plagas.
- Extiende la vida de útil del producto o alimentos.
- Mejora la imagen del local frente a la clientela.
- Aumenta la confianza de la persona consumidora.

Los microorganismos se proliferan con mayor rapidez



Figura 34: Limpieza y Desinfección

Productos químicos de limpieza.

- Para la limpieza se emplearán productos detergentes, en combinación con métodos físicos como la aplicación de agua o vapor a determinada presión y temperatura.
- La elección del detergente dependerá de factores como el tipo de suciedad, el método de aplicación, el material a limpiar, la dureza del agua, etc.
- Para la desinfección se emplearán desinfectantes, en su elección se tendrán en cuenta distintos factores como el método de aplicación, el tipo de microorganismo a eliminar, la acción desinfectante, el grado de toxicidad, etc.
- Tanto los detergentes como los desinfectantes son productos químicos que pueden llegar a ser tóxicos, por lo que es imprescindible aplicarlos según las instrucciones de uso de los fabricantes reseñadas en las Fichas Técnicas y/o Fichas de Datos de Seguridad.



Figura 35: Productos químicos de limpieza

Procedimiento General de Limpieza



Figura 37: Procedimientos de limpieza

- Se preparan los implementos necesarios para la limpieza: escobas, cepillos, esponjas, paños, escurridores, trapos, etc.
- Se prepara la solución de detergente a utilizar de acuerdo a lo especificado en la lista de productos L+D con agua potable
- Se retiran primero todos los residuos grandes, como restos de alimentos, desperdicio de papel incluyendo material de envasado, cartón, plástico, pedazos de madera, etc.
- Se colocan en los cestos de desechos identificados para cada tipo de residuo.
- Se desconectan equipos, se desarmen si es necesario equipos y utensilios, y las partes se colocan en un recipiente, para luego ser lavadas y desinfectadas individualmente.
- Se humedece con suficiente agua potable el lugar o superficie a limpiar.
- Se esparce la solución de detergente sobre la superficie a limpiar con un cepillo o esponja limpios.
- Se deja actuar el detergente de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta (normalmente 3 a 5 minutos)
- Se enjuaga con suficiente agua asegurándose de que todo el detergente se elimine.
- Luego del enjuague se observa detenidamente que el lugar o superficie que se limpió para verificar que haya sido eliminada toda la suciedad. En caso de necesitarse se repite la operación hasta que quede completamente limpio

Procedimiento General de Desinfección



Figura 38: Limpieza de superficies

- Se verifica que la superficie está limpia, si no es así se limpia nuevamente como lo descrito en el procedimiento anterior de Limpieza.
- Se prepara la solución de desinfectante de acuerdo a indicado en la lista de productos con agua potable.
- Se aplica la solución desinfectante, y se deja actuar como mínimo 1 minuto, dependiendo de la sustancia utilizada y las recomendaciones del fabricante.
- Se deja escurrir o se enjuaga con agua potable según lo conveniente
- Se verifica que no quede agua sin escurrir
- Se deja secar al aire o con una toalla de papel.

Métodos para comprobar la eficacia del programa de limpieza y desinfección



Figura 39: Muestreo microbiológico de superficies

Inspección/Control visual: consiste en comprobar que no queden restos visibles de suciedad después de la L+D. Es un método rápido pero subjetivo, para contrarrestar esto último se deberán definir al máximo los estándares a cumplir.

Otros métodos, a utilizar en función de las características de la actividad y de las instalaciones donde se desarrolle la manipulación de los alimentos son: los análisis microbiológicos (superficie, ambientales), fisicoquímicos



Figura 40: Inspección de una planta de alimentos

8. Capítulo 7

Control de plagas



Figura 41: Inspección de plagas

Las plagas son una amenaza siempre latente para la calidad de los productos que se elaboran en la planta.

Las plagas que perjudican la industria de alimentos se pueden dividir en cuatro clases: roedores (ratas y ratones), insectos voladores (mosquitos y moscas), insectos rastreros (cucarachas y hormigas), e insectos taladores (gorgojos y termitas).

Comúnmente el ingreso de las plagas a las plantas de alimentos se da a través de puertas, ventanas, desagües, algunos tipos de materia prima, entradas de aire, etc.



Figura 42: Clasificación de la plagas

Métodos de control de plagas



Figura 43: Control de plagas

Protección

Proveer de barreras físicas que eviten definitivamente su ingreso, tales como mallas en ventanas evitando la entrada de insectos voladores, rejillas en sifones y protecciones abajo de las puertas impidiendo la intrusión de roedores y/o cucarachas, disponer los desechos de la producción en sitios y aditamentos adecuados para tal fin.



Figura 44: Protección de barrera física contar plagas.

Saneamiento

Es todo arreglo que evite la permanencia de cualquier plaga que llegase a ingresar, reparándose así orificios o grietas que puedan convertirse en escondite.



Figura 45: Saneamiento de plagas

Medidas preventivas

- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.
- Limpiar la grasa retenida en las zonas de cocina.
- Barrer debajo de las mesadas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- Limpiar toda el agua estancada y derrames de bebidas cada noche
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo.
- Guardar las cajas en estantes de alambre y en estantes de metal si es posible.
- No depositar la basura en cercanías de la planta.
- Mantener cerradas las puertas exteriores.
- Las puertas que quedan abiertas para la ventilación deben contener un alambrado de tejido fino para evitar el ingreso de insectos voladores
- Utilizar telas de alambres para las aberturas que dan al exterior.
- Reemplazar las luces blancas por luces amarillas (atraen menos los insectos por la noche) en las entradas de servicio y de distribución.
- No mover los aparatos de lucha contra las plagas instalada por la empresa o grupos dedicados al manejo integral de plagas.
- Comunicar la presencia y ubicación de los insectos al responsable del control de plagas

Eliminación de plagas



Figura 46: Manejo integral de plagas

Eliminación

Son todas aquellas medidas que intentan erradicar de la planta alguna plaga que ya esté presente. Dentro de estas medidas se encuentran los procedimientos químicos, trampas, control de exteriores, etc.

Control físico

El uso de distintos elementos no químicos para la captura de insectos, como por ejemplo las trampas de luz UV para insectos voladores y las trampas de pegamentos para insectos o roedores también son consideradas acciones físicas. Otro tipo de barreras es el control de malezas en áreas peri-domiciliarias o caminos de acceso.



Figura 47: Control físico de plagas

Control químico

Una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos. La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin

La planificación para el uso de productos químicos debe tener en cuenta:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ¿Que área tratar? | <input type="checkbox"/> ¿Qué debe hacerse con los envases vacíos? |
| <input type="checkbox"/> ¿Que producto/s aplicar? (principio activo, nombre comercial, banda toxicológica) | <input type="checkbox"/> ¿Qué tareas de mantenimiento deben realizarse a los equipos? |
| <input type="checkbox"/> ¿Cómo aplicarlo/s? | <input type="checkbox"/> ¿Qué medidas correctivas se prevén para los derrames? |
| <input type="checkbox"/> ¿Cada cuánto tiempo aplicarlo? | <input type="checkbox"/> ¿Qué medidas correctivas se prevén por intoxicaciones, y quién es el responsable en la planta? |
| <input type="checkbox"/> ¿Dónde aplicarlo/s? | <input type="checkbox"/> ¿Qué medidas correctivas se prevén ante la contaminación de alimentos o productos terminados, quién es el responsable en la planta? |
| <input type="checkbox"/> ¿Con qué equipo aplicarlo/s? | |
| <input type="checkbox"/> ¿Quién es el responsable de la aplicación / es? | |
| <input type="checkbox"/> ¿Qué cuidados deben tenerse en cuenta durante el almacenamiento, la preparación y la aplicación de los productos? | |

Figura 48: Control Químico de plagas

Es necesario tener en cuenta algunas medidas de seguridad a la hora de aplicarlos:

- Se debe leer la etiqueta para comprobar que se trata del producto correcto para el tipo de plagas.
- Utilizar ropa de protección adecuada.
- Utilizar los equipos de aplicación adecuados.



Figura 49: Eliminación de plagas

Referencia de figuras instructivo de buenas prácticas de manufactura.

Figura 1: Buenas prácticas de manufactura <http://apunto.cl/nosotros/https://abanolia.wordpress.com/category/consejos/alimentacion/>

Figura 2: Buenas prácticas de manufactura, Recuperado de <http://apunto.cl/nosotros/>

Figura 3: Cocina profesional, Recupero de: https://es.123rf.com/photo_8654876_chef-preparar-la-comida-en-la-cocina-profesional-en-restaurante.html

Figura 4: Preparación de alimentos, Recupero de: https://es.123rf.com/photo_8654876_chef-preparar-la-comida-en-la-cocina-profesional-en-restaurante.html

Figura 5: Señalización de agua potable Recuperdo de: <http://www.jmcprl.net/SENAL%2001/>

Figura 6: Desechos sólidos, Recuperado de: http://www.aconstructoras.com/product_info.php?products_id=2664

Figura 7: Equipos de cocina, Recupero de: <http://www.codigo.pe/bloggers/codigo-maestro/cocina/>

Figura 8: Tablas para cortar alimentos, Recupero de: <http://misaborcasero.over-blog.com/article-clasificacion-de-las-tablas-para-picar-o-cortar-segun-su-colo-105487036.html>

Figura 9: Tablas para cortar, Recuperado de: <http://www.chefclaudia.com/2013/04/tablas-de-cortar.html>

Figura 10: Higiene del personal, Recupero de: <http://frosty2013.blogspot.com/?view=classic>

Figura 11: Hábitos del personal manipulador de alimentos <http://frosty2013.blogspot.com/?view=classic>

Figura 12: Capacitación del personal, Recuperado de: <http://frosty2013.blogspot.com/?view=classic>

Figura 13: Lavado de manos, Recupero de: <http://www.univision.com/noticias/salud/llamado-a-la-higiene-en-el-dia-mundial-de-lavarse-las-manos>

Figura 14: Diagrama de flujo de recepción de materias primas, Recupero de: http://www.msal.gob.ar/celiacos/pdf/2013-05-04_guia-BPM-elaboradores-ALG.pdf

Figura 15: Transporte de materias primas, Recuperado de: <http://villaluengadelasagra.anuxi.es/transportes-frigorificos-sanchez-beato-en-villaluengadelasagra-XeDY>

Figura 16: Inspección en la Recepción, Recupero de: <http://www.alimentossanmateo.com/instalaciones.html>

Figura 17: Errores en la recepción de materias primas, Recuperado de: <https://formainnovabio.wordpress.com/2013/11/04/evitar-errores-en-la-recepcion-de-materias-primas/>

Figura 18: Elaboración de hamburguesas, Recupero de: <http://www.gaser.com/img/productes/super/biggs/img3.jpg>

Figura 20: Lavado de Hortalizas, Recupero de: <http://www.aimdigital.com.ar/2014/08/13/lavar->

[los-vegetales-de-forma-natural/](#)

Figura 21: Almacenamiento de carnes, Recuperado de: <https://www.wong.com.pe/supermercado/procesos.html>

Figura 22: Mezclado de la carne, Recuperado de: <http://www.gaser.com/en/products/e-30l-e-45l-hydraulic-piston-fillers.html>

Figura 23: Almacenamiento, Recuperado de: <http://www.sir.cat/ca/clients-i-projectes/projectes-realitzats>

Figura 24: Cuidados en la preparación de alimentos, recuperado de: http://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/7ac29301-d89e-4121-ba63-3fe64626e11f/BFS_Brochure_SP.pdf?MOD=AJPERES

Figura 25: Zonas de peligro de conservación de los alimentos, Recuperado de; <http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/informational/en-espanol/hojasinformativas/manejo-adecuado-de-alimentos/zona-de-peligro>

Figura 26: Cocción de hamburguesas, Recuperado de: <http://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photo-desert-vegetation-image23891095>

Figura 27: Temperatura de cocción de hamburguesas; Recuperado de: <http://ext100.wsu.edu/benton-franklin/health/foodsafety/>

Figura 28: Servicio de hamburguesas; Recuperado de: https://www.tripadvisor.es/LocationPhotoDirectLink-g187514-d7618689-i138785213-Zombie_Bar-Madrid.html

Figura 29: Limpieza de utensilios de cocina, Recuperado de: <http://www.aweita.pe/2015-01-04-10-objetos-mas-sucios-usados-constantemente-en-tu-hogar>

Figura 30: Desinfección de superficies, Recuperado de: <http://deprotel.es/categoria-producto/division-alimentaria-limpieza-y-desinfeccion-de-superficies-abiertas/>

Figura 31: Cocina profesional, Recuperado de: http://www.ehowenespanol.com/mantener-limpia-cocina- restaurante-como_148294/

Figura 32: Desinfección de superficies, Recuperado de: <http://www.innbus.mx/2013/11/13/para-comer-bien/>

Figura 33: Limpieza y Desinfección, Recuperado de: http://www.cocinasegura.com/2013_09_01_archive.html

Figura 34: Productos químicos de limpieza, recuperado de: <http://www.tesisgalicia.es/index.php?l=es&ap=7010>

Figura 35: Procedimientos de limpieza; Recuperado de: <http://www.molinostorrey.com/molino-industrial-m325hp.php>

Figura 36: Limpieza de superficies, Recuperado de: <http://www.cervezadeargentina.com.ar/articulos/limpiezadesinfeccion-ecolab-cerveza.html>

Figura 37: Orden y limpieza de una cocina profesional, Recuperado de: <http://www.restauracioncolectiva.com/search/limpieza%20y%20desinfeccion/?catid=&page=6>

Figura 38: Muestreo microbiológico de superficies, Recuperado de: <http://industriaalimentariaperuana.blogspot.com/2012/10/bioluminiscencia-validacion-de-limpieza.html>

Figura 38: Inspección de una planta de alimentos, Recuperado de: http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_11.pdf

Figura 39: Inspección de plagas; Recuperado de: http://es.123rf.com/photo_35943429_trabajador-de-control-de-plagas-con-linterna-comprobacion-estante-de-la-cocina.html

Figura 40: Clasificación de la plagas; Recuperado de: <http://directorioindispensable.com/directorio-merida-yucatan/963-2/>

Suquinagua V, (2016), Control de plagas, Recuperado de: <http://sh-hipatia.blogspot.com/2012/10/tema-2-limpieza-y-desinfeccion-de.html>

Figura 41: Control de plagas, recuperado de: <http://www.bullardsiding.com/screens.htm>

Figura 42: Saneamiento de plagas, recuperado de: http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Manejo_plagas.pdf

Figura 43: Manejo integral de plagas, Recuperado de: http://gbasefumigaplagas.mx/grupobase_servicios_integrales_manejo_integral_plagas.php

Figura 44: Control físico de plagas, recuperado de: <http://www.tecnoplagas.com.mx/control-plagas.shtml>

Figura 45: Control Químico de plagas, Recuperado de: http://www.conal.gob.ar/Notas/Recomenda/Manejo_plagas.pdf

Figura 46: Eliminación de plagas, Recuperado de: <http://www.arplagas.com/la-cocina-control-de-plagas-en-granada/>

TRÍPTICO

Kiosco: Es un local fijo de reducidas dimensiones (superficie no mayor de dos metros cuadrados), destinado a la venta de alimentos



La superficie de trabajo será lisa, de material impermeable, inalterable o inoxidable, de tal manera que permita una fácil limpieza, mantenimiento y buenas condiciones de conservación y con una altura no menor de 70 cm. del piso.

La superficie de trabajo será lisa, de material impermeable, inalterable o inoxidable

UBICACIÓN



Deberá estar ubicado en:

Lugares que se encuentren libres de peligros.

Alejados de cualquier foco de contaminación.

No se permitirá la ubicación de puestos de venta de alimentos en la cercanía de lugares como: establecimientos educativos, hospitales, construcciones, servicios higiénicos, depósitos de basura.

INFRAESTRUCTURA



Los puntos de venta serán:

Construidos de materiales sólidos y resistentes que garanticen su limpieza y desinfección, se mantendrán en buenas condiciones de conservación.

CINCO CLAVES PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS



Mantenga la limpieza

Use agua y materia prima segura

Separe crudos y cocinados

Controle la temperatura

Realice cocción completa

Conocimiento = Prevención

EQUIPOS Y UTENSILIOS

Los equipos y utensilios deben:

Tener un alto grado de limpieza

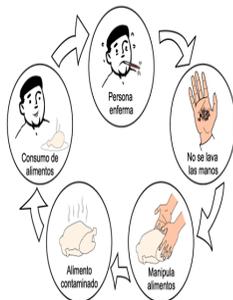


Ser fáciles de limpiar, desinfectar y capaces de resistir repetidas operaciones de un mismo proceso.

Ser de un material resistente, anticorrosivo, inoxidable, no poroso ni adsorbente, no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores a los alimentos.

PROCESO

El agua utilizada deberá ser potable. Adquirir insumos e ingredientes envasados con Registro Sanitario



Las carnes y derivados deberán proceder de establecimientos autorizados.



Las hortalizas y verduras deberán lavarse con abundante agua potable circulante.

Las hortalizas que se consumieran crudas, lavarse y desinfectarse por sumersión en agua clorada, por lo menos durante quince minutos. Se utilizará distintas tablas de picar para verduras y otras para carnes, de igual forma unas para picar crudos y otra para cocidos.

HIGIENE Y SALUD DEL PERSONAL



1.4 Higiene Personal

- Baño diario antes de iniciar labores.
- Uñas recortadas, limpias, libres de mugre y barniz.
- No utilizar joyas, reloj, pulseras, aretes ya que guardan la mugre y microbios.
- Cabello recogido y cubierto por cofia o red.
- Usar cubre boca y delantal (limpio)

El personal manipulador de alimentos es responsable de elaborar alimentos que no causen daño al consumidor.

Debe:

Presentar un buen estado de salud.

Informar en caso de existir síntomas de enfermedad para tomar las medidas correspondientes.

No deberá manipular alimentos y dinero en forma conjunta

Mantener siempre su cabello limpio, recogido y protegido.

Al probar los alimentos no debe introducir el utensilio utilizado en la preparación sin lavarlo y desinfectarlo previamente.





GUIA DE BUENAS PRACTICAS DE
HIGIENE EN PUESTOS DE VENTA DE
HAMBURGUESAS



CUENCA – ECUADOR

2016

Cuenca, 24 de octubre del 2016

Dra. Aida Neira

Coordinadora: Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria Zona: 6

Su despacho

De mi consideración:

A través de la presente, me permito informar, que se llevó a cabo un estudio de "DETECCIÓN DE *ESCHERICHIA COLI O157:H7* EN HAMBURGUESAS EXPENDIDAS EN LA CIUDAD DE CUENCA", el mismo que es un trabajo de graduación previo a la obtención del título "Magíster en gestión de la calidad y seguridad alimentaria" en la Universidad del Azuay. Para el efecto se recolectaron 69 muestras de hamburguesas de diferentes locales tanto de cadenas grandes de comida rápida, como de pequeños puntos de venta como:

McDonald's, Mall del Río; Kentucky Fried Chicken (KFC), Mall del Río; Burger King, Mall del Río

Hamburguesas "Kiosco Salchipapas", Hurtado de Mendoza

Hamburguesas "La Caravana", Paseo de los Cañaris

Hamburguesas "Carbón y Leña", Remigio Crespo

Hamburguesas "Don Loren", Huayna-Cápac

Hamburguesas "EL Mono", Universidad Politécnica Salesiana

Hamburguesas "kiosco Hamburguesota de la UDA", Avenida 24 de Mayo

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, conformado por 69 muestras de hamburguesas comercializadas en 9 puestos de comida rápida de alta concurrencia de la ciudad de Cuenca; las muestras se recolectaron de 3 puntos de venta de cadenas grandes de comida rápida, recolectando 5 muestras de cada una y de 6 pequeños puntos de venta de hamburguesas, recogiendo 9 muestras de cada uno. Para la determinación de la calidad microbiológica de las hamburguesas se utilizó el método ANSR® para *E. coli* O157:H7 (Amplificación isotérmica del ácido nucleico). Los resultados obtenidos del análisis de *Escherichia coli* O157:H7 por el método ANSR® revelaron que de las 69 muestras de hamburguesas recolectadas de los diferentes puntos de expendio de la ciudad de Cuenca resultaron negativos o ausencia de la bacteria de *Escherichia coli* O157:H7.

En cuanto al diagnóstico de higiene, los locales de las cadenas grandes de comida rápida como: "McDonald's", "Burger King", "Kentucky Fried Chicken (KFC)" cumplen en su totalidad los requisitos de higiene, debido a que tienen implementado buenas prácticas de higiene, capacitación del personal y estandarización de los procesos.

En los locales "Don Loren" y "Carbón y Leña" se pudo apreciar que el personal manipulador no cumple en su totalidad con la vestimenta que debe ser de uso exclusivo para el trabajo, incluyendo el calzado y el gorro, debiendo ser de muda diaria y de color claro para poder detectar las manchas y suciedad. Se puede observar también una limpieza adecuada en las zonas destinadas al consumo, una separación apropiada de la zona de preparación, procedimientos estandarizados como el diámetro y espesor de la carne de hamburguesa y se pudo apreciar un control adecuado que ayuda a evitar la contaminación cruzada en los locales.

En el local "Caravana" se pudo apreciar que no disponen de una área de cocina y la zona de preparación está al alcance del público y directamente hacia la calle, los alimentos como la lechuga, tomate y cebolla no están protegidos por algún tipo de vitrina quedando expuestos al polvo y otro tipo de contaminación; el personal de servicio y/manipulador de alimentos no mantiene un comportamiento e higiene adecuada. Se pudo observar también que la zona de servicio y la cristalería cuenta con una adecuada limpieza, que se utilizan distintos utensilios y tablas de picar para manipular la carne y los vegetales ayudando a controlar de esta forma una contaminación cruzada de los alimentos.

En los locales "Kiosco Salchipapas", "EL Mono" y "Hamburguesota" se pudo apreciar que no cuentan con una infraestructura adecuada para poder cumplir con los requisitos básicos de higiene. Se observa falta de limpieza y desinfección, no existe un control de plagas, los alimentos están expuestos, no existe una separación de utensilios para el manejo de vegetales y carnes, el personal no cuenta con la vestimenta ni mantiene un comportamiento e higiene adecuada.

Por la favorable acogida que se digna dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,



Ing. Victor Suquinagua

Egresado de la maestría en gestión de la Calidad y Seguridad Alimentaria.



Entrega de Instructivos de buenas prácticas de manufactura.



Certificado de Acreditación


CERTIFICATION
AOAC® Performance TestedSM

Certificate No.
111502

The AOAC Research Institute hereby certifies that the performance of the test kit known as:

ANSR® for *E. coli* O157:H7

manufactured by
Neogen Corporation
620 Leshar Place
Lansing, MI 48912
USA

This method has been evaluated in the AOAC® Performance Tested MethodsSM Program, and found to perform as stated by the manufacturer contingent to the comments contained in the manuscript. This certificate means that an AOAC® Certification Mark License Agreement has been executed which authorizes the manufacturer to display the AOAC Performance TestedSM certification mark along with the statement - "THIS METHOD'S PERFORMANCE WAS REVIEWED BY AOAC RESEARCH INSTITUTE AND WAS FOUND TO PERFORM TO THE MANUFACTURER'S SPECIFICATIONS" - on the above mentioned method for a period of one calendar year from the date of this certificate (November 24, 2015 - December 31, 2016). Renewal may be granted at the end of one year under the rules stated in the licensing agreement.

Deborah McKenzie

Deborah McKenzie, Senior Director
Signature for AOAC Research Institute

November 24, 2015

Date

2275 Research Blvd., Ste. 300, Rockville, Maryland, USA Telephone: +1-301-624-7077 Fax: +1-301-624-7080
Internet e-mail: aoac@aoac.org * World Wide Web Site: <http://www.aoac.org>