

UNIVERSIDAD NACIONAL “JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN



TESIS

**“CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PANES TIPO FRANCÉS QUE SE
EXPENDEN EN LA CIUDAD DE HUACHO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO (A)
EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR:

Bach. ALCANTARA RODRIGUEZ, JENRY ALONSO

Bach. GARCÍA PONCIANO, MARYOREE KRISTTEL

ASESOR: M(ø). BETTY MARTHA PALACIOS RODRÍGUEZ

HUACHO – PERÚ

2022

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PANES TIPO FRANCES QUE SE EXPENDEN EN LA CIUDAD DE HUACHO

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados Trabajo del estudiante	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	vsip.info Fuente de Internet	<1%
7	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1%
8	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1%

**“CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PANES TIPO FRANCES QUE SE
EXPENDEN EN LA CIUDAD DE HUACHO”**

Dra. BETTY MARTHA PALACIOS RODRÍGUEZ

Asesor

JURADOS DE TESIS

Dra. MARÍA DEL ROSARIO FARROMEQUE MEZA

Presidenta

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

Secretario

Lic. EDITH TORRES CORCINO

Vocal

DEDICATORIA

A Dios, a cada persona que estuvieron
Para apoyarme en mi formación.
Especialmente a mis padres Felipe García Torres
y Mary Ponciano Cabanillas, quienes con su amor
Incondicional y esfuerzo me han permitido
llegar a cumplir un sueño más.

A mi familia por apoyarme y guiarme en este proyecto.
A mis dos angelitos que están en el cielo: Jesús Ponciano
Cabanillas y Juan Ponciano Melchor.

A mi casa de estudios José Fáustino Sánchez Carrión.
A mi Facultad de Bromatología y Nutrición y
profesores en mi formación profesional

Maryoree Kristell

DEDICATORIA

Dentro del presente documento se detalla mi investigación realizada con datos y valores cuantificables.

Lo que se encuentra inherente y no se puede cuantificar es el sentimiento y el esfuerzo que me tomó llegar a este punto.

Considero necesario utilizar esta página para agradecer:

A Dios por haber puesto en mi camino a todas las personas que me apoyaron para obtener este logro personal, personas que ese encuentran dentro de mi entorno familiar y que han sido responsables de todas las cualidades positivas que obtuve durante mi formación.

Agradezco de manera especial a mis abuelos: José Alcántara Guarniz y Edilfida Vásquez Melgar de Alcántara por todo el amor que me han brindado y todas las cosas que me han enseñado para poder convertirme en una persona independiente.

Agradezco también a mis padres: Jenry Alcántara Vásquez y Ana Rodríguez Ruiz, mis padrinos José Alcántara Vásquez, a mis primos cuyo apoyo ha sido incondicional.

Agradezco también a mi casa de estudios Universidad Nacional José Faústino Sánchez Carrión, mi Escuela de Bromatología y Nutrición y a todos los docentes y el personal técnico que forma parte de la misma.

Jenry Alonso

RESUMEN

Objetivos: Determinar la calidad microbiológica del pan tipo francés que se expenden en las panaderías del distrito de Huacho. **Muestra:** 08 panaderías. **Diseño:** cuasi experimental y longitudinal. **Metodología:** Inspección de contaminación de panes tipo francés con coliformes, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* según criterios microbiológicos de R.M. N°463-2007/MINSA y NTC 1363. Inspección de superficies vivas e inertes (RM N°463-2007/MINSA) y calificación sanitaria de instalaciones. **Resultados:** Los niveles de contaminación de los panes con coliformes, en el primer y segundo muestreo fueron 62,5% y 25%; *Escherichia coli*, 37,5% y 50%, y *Staphylococcus aureus* fue de 12,5%. Las superficies vivas presentaron contaminación con *S.aureus* en el 75%, 25% y 75% en los tres muestreos,, mientras que en las superficies inertes *Escherichia coli* estuvo presente en el 62,5% , 62,5% y 50% ,respectivamente. Respecto a la calificación sanitaria el 87,5% tuvieron la calificación “en proceso”. **Conclusiones:** Los panes tipo francés que se expenden en las panaderías de la ciudad de Huacho, presentan elevada contaminación con coliformes y *E. coli.*, asimismo las manos y guantes del personal presentaron *S. aureus* en el 75% de las muestras y en las superficies inertes la contaminación con *E. coli* fue de 50 a 62,5% . Las condiciones higiénicas sanitarias no fueron las adecuadas a excepción de una panadería.

Palabras claves: Pan francés, panaderías, coliformes, *E. coli*, *S. aureus*, BPH

SUMMARY

Objectives: To determine the microbiological quality of the French type bread that is sold in the bakeries of the Huacho district. *Sample:* 08 bakeries. *Design:* quasi experimental and longitudinal. *Methodology:* Inspection of the contamination of French-type breads with coliforms, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* according to the microbiological criteria of R.M. N ° 463-2007 / MINSA and NTC 1363. Inspection of living and inert surfaces (RM N ° 463-2007 / MINSA) and sanitary qualification of facilities. *Results:* The levels of contamination of the breads with coliforms, in the first and second sampling were 62.5% and 25%; *Escherichia coli*, 37.5% and 50%, and *Staphylococcus aureus* was 12.5%. The living surfaces presented contamination with *S. aureus* in 75%, 25% and 75% in the three samplings, while in the inert surfaces *Escherichia coli* was present in 62.5%, 62.5% and 50%. respectively. Regarding the sanitary qualification, 87.5% had the qualification "in process". *Conclusions:* The French-type breads that are sold in the bakeries of the city of Huacho, present high contamination with coliforms and *E. coli*. Likewise, the hands and gloves of the personnel presented *S. aureus* in 75% of the samples and in the Inert surfaces contamination with *E. coli* ranged from 50 to 62.5%. Hygienic sanitary conditions were not adequate except for a bakery.

Key words: French bread, bakeries, coliforms, *E. coli*, *S. aureus*, BPH

INDICE

DEDICATORIA	3
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	9
1.1. Descripción Del Problema.....	9
1.2. Formulación del problema.....	10
1.2.1. Problema general.....	10
1.2.2. Problemas específicos	10
1.3. Objetivos de la investigación.....	11
1.3.1. Objetivo General	11
1.3.2. Objetivos específicos.	11
1.4. Justificación de la investigación	12
1.4.1. Justificación teórica.....	12
1.4.2. Justificación social.	12
1.5. Delimitación de estudio	13
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	14
2.1. Antecedentes.....	14
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	14
2.1.2. Antecedentes Nacionales	17
2.2. Bases teóricas	20
2.3. Definición de terminos básicos.....	32
2.4. Formulación de hipótesis.....	33
2.4.1. Hipótesis General:	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	34
3.1. Diseño metodológico	34
3.1.1. Tipo	34
3.1.2. Enfoque	34
3.2. Población y muestra.....	34
3.2.1. Población:.....	34
3.2.2. Muestra:.....	34
3.3. Operacionalización de variables e indicadores.....	36
3.4. Métodos de análisis.	36
CAPÍTULO III:.....	49
RESULTADOS	49

CAPÍTULO V:.....	59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	59
CAPÍTULO VI:	61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
6.1. Conclusiones.....	62
6.2. Recomendaciones	62
Referencias bibliográficas:	63
ANEXOS	48
ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	48
ANEXO 2. Tabla Military Stándar 105D	50

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1.Descripción Del Problema

El pan constituye la base de la alimentación desde hace 7000 u 8000 años, posiblemente en Egipto donde apareció el primer pan fermentado, y es en los siglos XIX y XX , se da lugar a la construcción de fábricas que aumentan la capacidad de producción de alimentos básicos, entre ellos el pan y los productos de panadería (Mesas y Alegre, 2002).

Los productos de panadería son alimentos básicos que forman parte de la dieta tradicional y cultura gastronómica. Un peruano/a consume en promedio 24 kilos de pan al año que equivale a 2 kilos al mes. El consumo promedio per cápita de pan varía de acuerdo con el ámbito geográfico. Así, según área de residencia, en el área urbana se consume 26 kilos 500 gramos (Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, 2008-2009).

Según la encuesta del sondeo de pan, en Lima Metropolitana en 2009, realizada por el Ministerio de Agricultura, se tiene que los panes considerados populares dentro del consumo familiar fueron: Pan francés, pan de yema, pan ciabatta y pan integral (Asociación Peruana de Empresarios de la Panadería y Pastelería - ASPAN, 2013).

El consumo de pan según nuestra cultura se realiza de forma diaria, influyendo en la salud de millones de personas. Son elaborados en las panaderías utilizando equipos como hornos eléctricos o artesanales entre otros, preparados con intervención de manipuladores de alimentos, con el peligro potencial de contaminación cruzada si no se tienen cuidado con las condiciones sanitarias por establecimiento. También se debe tener en cuenta que la calidad microbiológica de los panes difiere de acuerdo al tipo de materia prima, las condiciones de almacenamiento, al proceso de elaboración, el estado de salud de los manipuladores, las condiciones higiénicas en las que se labora, la estructura física del local, entre otras. El pan un alimento que interviene de manera directa en la salud pública de las personas, se considera necesario realizar un estudio de calidad microbiológica de los panes que se expenden en la localidad de Huacho.

Para evaluar la inocuidad, característica inherente de la calidad, se requiere que el alimento esté libre de microorganismos patógenos para el hombre. Para determinar la calidad microbiológica del pan, éste debe encontrarse deficiente de los siguientes microorganismos: Mohos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella* sp.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la calidad microbiológica del pan tipo francés que se expenden en las panaderías del distrito de Huacho?

1.2.2. Problemas específicos

1. Los panes tipo francés que se expenden en algunas panaderías del distrito de

Huacho presentan contaminación con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

2. Las superficies vivas e inertes de algunas panaderías del distrito de Huacho presentan contaminación con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

3. Las panaderías que expenden pan tipo francés, no cumplen con los requisitos en la evaluación sanitaria de panaderías según R.M. 1020.

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General

Determinar la calidad microbiológica del pan tipo francés que se expenden en las panaderías del distrito de Huacho.

1.3.2. Objetivos específicos.

1. Determinar los niveles de contaminación de los panes tipo francés con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, según criterios microbiológicos de DIGESA, en la muestra de panaderías del distrito de Huacho.

2. Determinar los niveles de contaminación de las superficies vivas e inertes con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, según criterios microbiológicos de DIGESA, en la muestra de panaderías del distrito de Huacho.

3. Evaluar a panaderías de la muestra que expenden pan tipo francés, si cumplen con los requisitos en la evaluación sanitaria de panaderías según R.M. 1020.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación teórica.

El pan es una de las preparaciones culinarias que se consumen muy frecuentemente tanto en el hogar, como en los restaurantes o puestos de venta en las panaderías, que extraña riesgos y peligros de contaminación con microorganismos patógenos, parásitos entre otros, no se toman en cuenta las buenas prácticas de higiene y manipulación durante su preparación y su consumo.

Por ello, el desarrollo de la investigación va permitir determinar los niveles de contaminación de los panes tipo francés con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, y si se encuentran conforme a los criterios microbiológicos según la Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA: Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería

1.4.2. Justificación social.

Los resultados de la investigación va a sensibilizar a la población sobre los cuidados y las medidas preventivas que deben tener al adquirir el pan de los centros de expendio y asimismo, alertará las autoridades de la gerencia de vigilancia sanitaria para llevar a cabo inspecciones a las panaderías del distrito de Huacho y verificar las condiciones higiénicas sanitarias durante el proceso de elaboración y distribución al público. Tales medidas van a permitir reducir y/o evitar los riesgos de las enfermedades transmisible por el pan tipo francés y garantizar la salud del consumidor.

1.5. Delimitación de estudio

Inspección de contaminación del pan tipo francés con *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, en las panaderías del distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima - Provincia, en diciembre del 2021.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Madani, Taouda y Aarab (2016) investigaron la “Evaluación de la contaminación del trigo y el pan por hongos y micotoxinas en la región de Fez de Marruecos” El propósito de este estudio fue primero la determinación del cumplimiento de los puntos de venta de pan en la ciudad de Fez a principios higiénicos y segundo análisis de pan navegado a micotoxinas y contaminación fúngica. El estudio se realizó entre el 2014 de enero y abril de 2014. los resultados obtenidos demuestran que el cumplimiento de los cinco programas higiénicos fue de 89,5% para el personal, 83,3% para la mercancía, 78,5% para el método, 41,2% para el medio ambiente y 23,52% para el material.

Para el análisis fúngico, los resultados indicaron que la mayoría de las muestras fueron contaminadas por *Aspergillus Niger* y *Debaryomyces SP*. El nivel de aflatoxinas (AF), deoxinivalenol (Don) y toxinas fumonisina fue determinado mediante el uso de ELISA. La contaminación predominante del pan fue para las aflatoxinas con un promedio de 81,24 μ g/kg en el 88,8% de las muestras estudiadas. Para Don y fumonisina, alrededor del 38,8% de las muestras de pan fueron contaminadas por Don y 58,3% contaminadas por fumonisina sin exceder la UE regulatio

Afsana, Tahmina y Shahidul (2016) determinaron de la calidad microbiológica del pan envasado y no envasado. El trigo y la harina contienen nutrientes esenciales como carbohidratos, minerales, grasas y proteínas que puede ayudar a la proliferación de microorganismos en productos elaborados a partir de granos de cereales y mantenerse bajo condición de almacenamiento incorrecta. Este estudio se realizó para determinar la carga

microbiana de pan y la harina se vende en formatos envasados y desempacados por los mercados locales y súper en la ciudad de Dhaka. Socioeconómico antecedentes, conocimiento de la contaminación microbiológica, deterioro de pan y harina e higiene estado de los vendedores también se estudiaron para determinar cualquier correlación entre la contaminación de pan y harina vendidos por mercados locales y súper. Alrededor de 20 muestras de harina (n = 10) y pan (n = 10) se incluyeron en este estudio para determinar la carga de bacterias heterotróficas totales (THB), total *Staphylococcus aureus* (TSA), total *Enterobacteriaceae* (TE), *coliformes totales* (TC), levadura total y moho (TYM). Igual número de muestras de pan y harina desempacadas (mercado local) y empacadas (supermercados) fueron incluidos en este estudio. Los recuentos de TC, TSA y THB fueron $\sim 1.0 \log_{10} \text{ cfu / g}$ más altos en muestras de harina desempaquetadas (mercado local) comparadas con las muestras empacadas (supermercado). TSA los conteos fueron significativamente mayores en las muestras desempaquetadas (mercado local) en comparación con las muestras empacadas ($p < 0.05$). Los manipuladores de alimentos de ambos grupos no tenían los conocimientos ni la capacitación adecuada en materia de alimentos contaminación y deterioro. Sin embargo, se encontró que los vendedores en los supermercados eran más educado, con experiencia que aquellos en los mercados locales. Este estudio demuestra que desempacó (local mercado) el pan y la harina están más contaminados que las muestras empacadas (supermercados) y pueden presentar riesgo de infección transmitida por los alimentos a los consumidores.

Rivera y Vanegas (2010) investigaron la determinación de la calidad microbiológica de repostería comercializada en los principales supermercados del área metropolitana de San Salvador, durante el período de junio a octubre de 2010. Se evaluaron las buenas prácticas de higiene de los manipuladores de la sección de repostería a través de una lista de chequeo, observando que no todos cumplen con cada uno de los

parámetros evaluados. Además se realizó el análisis microbiológico a 32 muestras de repostería a través de las determinaciones de coliformes fecales (NMP/g), *Staphylococcus aureus* UFC/g, *Salmonella* spp., en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) de la Universidad de El Salvador. En las determinaciones de coliformes fecales y *Staphylococcus aureus*; se observó presencia de ellos en el 100% de las muestras de repostería de las diferentes sucursales de supermercados seleccionados. En cuanto al análisis realizado en la determinación de *Salmonella* spp el 31.25% de las reposterías seleccionadas están contaminadas con dicho microorganismo. Así mismo, en los análisis realizados, se encontró la presencia de otros microorganismos como *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*, aunque hay que aclarar que en el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08, no se toma en cuenta la presencia de estos microorganismos en las reposterías. Tomando como criterio de que se trata de microorganismos patógenos, deben estar ausentes en cualquier alimento para no poner en riesgo la salud de los consumidores. Al comparar todos los resultados de cada muestra con los que especifica el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08 “Productos de panadería y pastelería”, ninguna muestra de repostería analizada se considera apta para el consumo humano, debido a que no cumplen con las especificaciones exigidas por dicho reglamento. Por lo que se recomienda a las instituciones de salud correspondientes que realicen controles microbiológicos mensuales, con el fin de conocer la carga microbiológica de las reposterías y verificar que se preparen bajo las más estrictas normas de higiene; y así, el producto comercializado sea inocuo y por tanto, apto para el consumo humano.

Herrera y Peña (2006) realizaron el Análisis fisicoquímico y microbiológico de las harinas de trigo producidas en El Salvador, con la finalidad garantizar la calidad de la

harina de trigo suave, semifuerte y fuerte producida en El Salvador por Molsa y Harisa por medio de dos tipos de análisis. Estas harinas se muestrearon en los distribuidores que posee cada marca en el Municipio de Mejicanos. Los análisis Físicoquímico que realizaron fueron la determinación de humedad por medio de la pérdida de masas, cenizas eliminación de materiales carbonosos, por combustión. Tamaño de partícula, por granulometría. Proteínas, por micro-kjendahl. Bromatos por una retro-valoración. Hierro por espectrofotometría ultra violeta. Los análisis microbiológicos realizados fueron Recuento de Bacterias Mesófilas, Mohos y Levaduras, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, y Salmonella. Los resultados obtenidos en los análisis físicoquímicos cumplen con la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a excepción de los Bromatos en la harina fuerte de ambas marcas que sobrepasan el máximo especificado en el Reglamento Técnico de la Unión Aduanera Centroamericana. Mientras que los análisis de Mohos y Levaduras, Coliformes y Salmonella no cumplen con la norma 67.03.01:01 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Por medio de los Análisis realizados podemos concluir que las harinas analizadas están aptas para el consumo humano, la presencia de los diferentes microorganismos se eliminan con las altas temperaturas a la cual se hornea el pan. Mas sin embargo se recomienda a los fabricantes de harina de trigo cumplir con las buenas practicas de manufactura y a las personas de los centros de distribución mantener su higiene personal.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Alquizar y García (2017) investigaron la “Calidad microbiológica de las superficies de contacto del Comedor “La Candelaria” – Quipico”, realizaron una investigación de tipo cuasi experimental con intervención antes y después de una capacitación sobre BPH y BPM. La toma de muestra fue mediante el método hisopo para

las superficies inertes y el método enjuague para las superficies vivas así también para los objetos pequeños e irregulares, según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Los ensayos microbiológicos para determinar Coliforme, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* se realizaron utilizando el Método Oficial de Análisis de la AOAC, mediante la técnica de recuento rápido en placa Sanita Kun. La recolección de datos se realizó mediante una encuesta de buenas prácticas de higiene y la ficha de evaluación sanitaria para restaurantes y servicios afines. Los resultados encontrados fueron que el 100% de las superficies vivas analizadas en el segundo muestreo presentaron una disminución de carga microbiana de *S. aureus* y coliformes totales en comparación al primer muestreo. El 40% y 80% de las muestras analizadas se encontraron dentro de los límites permisibles para *E. coli* y coliformes totales y el 20% de las muestras presentó *E. coli* solo en el segundo muestro. El análisis de las superficies inertes indicó que el 40% de las muestras en el segundo muestro disminuyó en coliformes totales mientras que el 20% de las muestras analizadas superó el límite permisible en ambos muestreos. Para *E. coli* los análisis evidenciaron que hubo presencia del 20% en el primer muestreo, y en el segundo muestreo no hubo presencia de dicha bacteria. Concluyeron que la capacitación de BPH al personal, contribuyó a la reducción de carga microbiana en las superficies de contactos, el cumplimiento con las Buenas Prácticas permite que se elabore alimento inocuo el comedor “La Candelaria”, logrando así dar un servicio de calidad a los comensales.

Tineo (2015) verificó la “Comprobación de la norma sanitaria RM N° 1020 - 2010/MINSA en la elaboración de pan de molde comercializado en la ciudad de Sullana”. La finalidad de la NTS W 088-MINSA/DIGESA-V.OI es contribuir a proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican,

elaboran y expenden. Para ello ha dado responsabilidad a las DIRESAS y Municipalidades vigilar en cumplimiento de la presente NTS; sin embargo este trabajo no es realizado por dichas instituciones. Esto motivo la realización de la presente investigación que se desarrolló en la ciudad de Sullana. Para ello se propuso comprobar el cumplimiento de los parámetros físico-químicos y microbiológicos, según la Norma Técnica Sanitaria N° 088. Para ello durante un periodo de un año se monitorearon las panaderías de los supermercados de la ciudad de Sullana. Finalmente se determinó que en las panaderías evaluadas se cumple con respetar los parámetros físicoquímicos y microbiológicos que ordena la NTS correspondiente

Ibañez (2014) efectuó el trabajo “Constatación del cumplimiento de los parámetros físicoquímicos y microbiológicos en la elaboración de pan de labranza en las panaderías de la ciudad de Huancabamba durante el periodo enero- agosto 2014, mediante la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.1 aprobada por RM N° 1020- 2010/MINSA”, El pan es un alimento de consumo masivo que se encuentra en la mesa de toda familia sin tener en consideración la clase social a que pertenece, de ahí que el cuidado para su elaboración debe ser lo más escrupuloso posible, tratando en todo momento de controlar los parámetros que podrían provocar que algo no salga bien y que finalmente ocasione alteraciones en la salud de los consumidores. Para evaluar el cumplimiento de la norma se propuso comprobar si el porcentaje de humedad y de acidez del pan de labranza se encuentran dentro de los límites propuestos, además, establecer si los parámetros microbiológicos se encuentran dentro del rango propuesto por la Norma Técnica Sanitaria antes mencionada. Para ello durante los meses de febrero a agosto del presente año de las panaderías de la ciudad de Huancabamba. Se tomó una muestra de 10 de ellas y se realizaron los análisis del pan de labranza que producen y comercializan, de manera inopinada se compró 10 unidades de pan de cada una y se realizaron los análisis

correspondientes en los laboratorios de Biología e Industrias/ Alimentarias de la Universidad Nacional de Piura. De las evaluaciones realizadas se comprobó que solo el 20% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba, cumplen con mantener valores de porcentaje de humedad del pan de labranza dentro de los límites propuestos por la NTS; que 30% de las panaderías no cumplen con el parámetro de acidez propuesto y se estableció que el 100% de las panaderías de la ciudad de Huancabamba cumplen con los parámetros microbiológicos para mohos y *Bacillus cereus* propuestos por la NTS.

2.2.Bases teóricas

Manipuladores de alimentos

Se consideran manipuladores de alimentos a todas aquellas personas que en razón de su actividad laboral entran en contacto directo con los mismos. Se considera manipulador de alimentos a todo aquel que:

- a) Interviene en la distribución y venta de productos frescos sin envasar.
- b) Interviene en cualquiera de las etapas que comprenden los procesos de elaboración y envasado de alimentos, cuando estas operaciones se realicen de forma manual sin posterior tratamiento que garantice la eliminación de cualquier posible contaminación proveniente del manipulador.
- c) Intervienen en la preparación culinaria y el servido de alimentos para el consumo directo. (Decreto Supremo N° 007-98-SA, (1998). Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas. Ministerio de Salud. Diario El Peruano de Perú.

Requisitos que deben cumplir los manipuladores:

Los manipuladores de alimentos, además de cumplir con los requisitos señalados en los Artículos 49, 50, 52, 53 y 55 del presente reglamento, deben recibir capacitación

en higiene de alimentos basada en las Buenas Prácticas de Manipulación. Dicha capacitación debe ser continua y de carácter permanente.

La capacitación del personal es responsabilidad del empleador. A elección del empleador la capacitación podrá ser brindada por las municipalidades o por entidades privadas o personas naturales especializadas (Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas Ministerio de Salud (2008) - Art. 85°).

Condiciones del personal que manipula alimentos

La causa principal de la contaminación de alimentos es la falta de higiene en la manipulación, las personas encargadas de esta labor, juegan un papel importante con sus actitudes para corregir ésta situación. Es más, su actitud responsable al manipular alimentos, es definitiva para evitar enfermedades y por tanto para la salud de nuestra comunidad. Esto hace que el manipulador, practique reglas básicas que tienen que ver con su estado de salud, su higiene personal, su vestimenta y sus hábitos durante la manipulación de los alimentos. La correcta presentación y los hábitos higiénicos además de ayudar a prevenir las enfermedades, dan una sensación de seguridad al consumidor y en el caso de negocios de comida, significan un atractivo para el cliente.

Estado de salud: Si se está enfermo de las vías respiratorias, del estómago o si se tienen heridas en las manos o infecciones en la piel lo más recomendado es evitar en ese tiempo la manipulación de alimentos, por la alta probabilidad de contaminarlos con gérmenes. En ese caso, conviene que la persona desempeñe otra actividad diferente a la elaboración, donde no entre en contacto directo con los alimentos Como parte de los controles de salud del manipulador, las autoridades exigen a veces la práctica de exámenes médicos o de laboratorio, pero el estar debidamente capacitado para la manipulación higiénica es el requisito más importante para ejercer este oficio. Aquellos exámenes no

obstante, pueden ser practicados, si existen razones de tipo clínico o epidemiológico que así lo aconsejen.

Higiene personal: Dado que la prevención de la contaminación de los alimentos se fundamenta en la higiene del manipulador, es esencial practicar este buen hábito. Por eso, si se dispone de agua en casa, es necesario ducharse antes de ir a trabajar, con mayor razón si en el lugar de trabajo no existen facilidades para hacerlo. El lavado de las manos siempre antes de TOCAR los alimentos y luego de cualquier situación o cambio de actividad que implique que éstas se hayan contaminado, debe ser considerado la clave de oro del manipulador. De esa manera, éste hábito debe ser practicado antes de empezar a trabajar, al tocar alimentos crudos y después tener que tocar otros alimentos o superficies, luego de utilizar el baño, luego de rascarse la cabeza, tocarse el pelo, la cara, la nariz u otras partes del cuerpo, de estornudar o toser aún con la protección de un pañuelo o luego de tocar basura o mascotas. Un correcto lavado de manos.

Vestimenta: La ropa de uso diario y el calzado, son una posibilidad para llevar al lugar donde se procesan alimentos, suciedad adquirida en el medio ambiente. Es la razón principal para usar una indumentaria de trabajo que esté siempre limpia.

Hábitos Higiénicos: Las actitudes responsables de quienes manipulan alimentos constituyen una de las medidas más efectivas para prevenir las enfermedades transmitidas por su consumo. Recordemos que las personas somos el principal medio de contaminarlos cuando no cumplimos con las reglas básicas de higiene personal y hábitos higiénicos. En caso de enfermedad: Si es inevitable trabajar mientras se sufre una enfermedad respiratoria, es necesario que el manipulador extreme los cuidados para evitar hábitos como toser, estornudar o hablar sobre los alimentos. Puede ocurrir que bacterias como el estafilococo dorado, que viven en la boca, la nariz o la garganta, puedan caer sobre el alimento en las gotitas y contaminarlo. Estos hábitos, incluso deben ser evitados estando

sano (Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, 2016).

Métodos para la prevención del crecimiento microbiano en pan:

El método de prevención del crecimiento de microorganismos en el pan ha sido la adición de antimicrobianos sintéticos en la formulación; sin embargo, desde hace algunas décadas se han estado implementando diversas técnicas y tecnologías diferentes esta, debido a problemas de resistencia microbiana. Aunado a lo anterior, la creciente tendencia a la producción y consumo de los alimentos mínimamente procesados ha llevado a combinar ciertos factores de conservación para lograr una sinergia entre ellos y así obtener mayor estabilidad y calidad sensorial en el producto durante el almacenamiento. A esta técnica se le conoce como "tecnología de obstáculos o de barreras". Los obstáculos comúnmente usados en la prevención de alimentos son la temperatura (alta o baja), la actividad de agua (a_w), la acidez (pH), el potencial redox (Eh), los conservadores sintéticos, los microorganismos competitivos así como sus metabolitos; métodos no térmicos como los pulsos eléctricos, ondas del aspecto electromagnético; además de las atmósferas modificadas o controladas, altas presiones, entre otros (Leistner, 2000).

Uso de antimicrobianos

Las características que debe presentar un buen antimicrobiano son: poseer un amplio espectro de acción, no ser tóxico, ser efectivos a bajas concentraciones, no afectar la calidad sensorial de los productos (olor y sabor), poseer una Buena solubilidad, conservar su estabilidad en las concentraciones de proceso y durante el almacenamiento, no intervenir en los procesos fermentativos y ser de bajo costo.

Convencionales

Entre los conservadores sintéticos más usados en el pan se encuentran; el ácido sórbico y sus sales (sorbatos), el ácido propiónico y sus sales (propionatos) y los parabenos.

Los propionatos son los más adecuados en panificación debido a que su actividad sobre levaduras es mínima, permitiendo así una buena fermentación de la masa; específicamente, ellos inhiben el crecimiento de bacterias y mohos. De los propionatos, destacan dos tipos: el propionato de sodio y el propionato de calcio; ambos tienen la misma actividad. Sin embargo, cuando en la formulación también hay carbonatos o bicarbonatos, se recomienda la utilización del propionato de sodio, porque el propionato de calcio interfiere con la producción de dióxido de carbono.

Respecto al ácido sórbico, este no solo inhibe la actividad de los mohos, sino que también la de las levaduras, por lo tanto, no debe añadirse a la masa. Su adición se realiza una vez que el pan ha sido horneado por aspersión sobre la superficie del producto. Otro inconveniente es que no resulta efectivo para inhibir el desarrollo de mohos en productos porosos o con superficies irregulares, la cantidad permitida en una formulación de pan es del 1 a 6% en solución acuosa (asperjado en la superficie inmediatamente después del horneado). Es importante considerar que la actividad antimicrobiana del ácido sórbico aumenta a medida que disminuye el pH.

Naturales

Diversas investigaciones han reportado el efecto anti fúngico de fuentes naturales como especias: hierbas, plantas o microorganismos. Entre las especias con sustancias activas destacan el tomillo, laurel orégano, canela, clavo y ajo, debido a su amplio espectro contra microorganismos patógenos y deteriorativos.

Aceites esenciales

Las sustancias activas de los aceites esenciales son de diversos tipos, compuestos como el timol, eugenol, aldehídos, cetonas, alcoholes y otros hidrocarburos presentan alta actividad antimicrobiana debido a sus grupos fenólicos. Una de las sustancias que se ha demostrado que posee gran actividad antifúngica es el atil isotiocianato presente en el aceite esencial de mostaza (contiene de un 90 a 95% de la sustancia activa), ya que evita cualquier proliferación de mohos.

Se ha reportado que el efecto antifúngico de los aceites esenciales depende del metodo de aplicacion, los compuestos fenólicos como el timol y el eugenol (de tomillo, canela y clavo) muestran mejores resultados si son adicionados directamente a los alimentos, mientras que el citral y el alil isotiocianato (hierba de limon y mostaza, respectivamente) son mas efectivos cuando son aplicados como extractos volátiles. La actividad antifúngica de los aceites esenciales ha sido probada en pan. En un estudio llevado a cabo por Siker et al. (2005) se comprobó la efectividad del aceite esencial de mostaza en el control del crecimiento microbiano en pan; la aplicacion del aceite esencial fue en fase gas y la dosis recomendada por los autores es de 200 ppm.

Biopreservación

En años recientes, se ha presentado un creciente interés en la biopreservación de alimentos. Diversas investigaciones señalan que algunos de los metabolitos que producen ciertos microorganismos presentan actividad antimicrobiana, como ocurre con la nisina, pediocina y otras bacteriocinas como la pimaricina, subtilina y natamicina; de ellos destacan las bacterias ácido lácticas (BAL) ya que han sido la forma más común de conservación, a partir de ellas se han transformado gran cantidad de alimentos gracias a la fermentación. Las BAL son de particular interés, ya que son capaces de producir

diferentes tipos de moléculas bioactivas, tales como ácidos orgánicos, ácidos grasos, peróxido de hidrógeno, diacetil, reuterina, dióxido de carbono y bacteriocinas capaces de inhibir la microbiota indeseable, al mismo tiempo le confieren al alimento características de “flavor” muy singulares. Las incluyen géneros como *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Canobacterium*, *Aerococcus*, *Oenococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* y *Weisella*. Se han llevado a cabo investigaciones que confirman la actividad antimicrobiana de dichas bacterias.

En panificación, es una práctica común adicionar BAL a la masa madre para así asegurar su estabilidad desde el comienzo hasta el final del proceso. Algunas bacterias como *Lactobacillus sakei* KTU05-6 resiste tratamientos térmicos hasta de 100 °C durante un periodo de 60 minutos; además, se ha observado que ellos presentan un efecto sinérgico con el propionato de calcio (PC) en la inhibición del crecimiento microbiano indeseable. Ryan et al. (2008) determinaron el efecto antifúngico de *Lactobacillus plantarum* en la masa madre del pan y lograron inhibir el crecimiento de *A. niger*, *Fusarium culmorum* y *P. expansum*; sin embargo, el crecimiento de *P. roqueforti* no se vio afectado. Por lo tanto, hicieron una combinación de bacterias ácido lácticas y propionato de calcio (PC); así consiguieron un efecto sinérgico sobre *P. roqueforti*, ya que el PC, por sí solo (en concentraciones de 3000 ppm) no detuvo el crecimiento del moho mencionado. En otro estudio, Gerez et al. (2009) analizaron 95 especies de bacterias, encontrando que cuatro de ellas presentaban actividad antimicrobiana: *L. plantarum* CRL 778, *Lactobacillus reuteri* CRL 1100 y dos subespecies de *Lactobacillus brevis* (CRL 772 y CRL 796). Los compuestos activos de estas bacterias son ácidos orgánicos como el láctico, acético, propiónico y el fenilacético. Dichos investigadores estudiaron su aplicación en pan, adicionando las bacterias en la masa madre. Los resultados revelaron

su efectividad como inhibidores de crecimiento microbiano, aunque obtuvieron mejores resultados si las combinaban con PC, pudiendo reducir la dosis del conservador sintético utilizada habitualmente en panificación hasta en un 50%.

Atmosferas Modificadas

El envasado con atmósfera modificada consiste en introducir el alimento en una película de alta barrera en la que ha sido modificado el ambiente gaseoso para disminuir la velocidad de respiración del alimento, el crecimiento microbiano y retardar el deterioro así enzimático, con el propósito de alargar la vida útil del producto. Generalmente, los gases que se utilizan son dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno (N_2) disminuyendo el porcentaje de oxígeno (O_2).

El dióxido de carbono es el gas más importante en el envasado bajo atmósferas modificadas, ya que presenta propiedades bacteriostáticas y fungistáticas. Se ha reportado que a concentraciones bajas (5-10%) del gas se puede evitar el crecimiento de mohos y bacterias. Existen factores que contribuyen a la eficacia del dióxido de carbono, uno de ellos es la eliminación completa del oxígeno de la atmósfera (Galic et al., 2009). Ya que el oxígeno residual en envases con atmósferas modificadas representa del 1 al 2%, y debido a que estas concentraciones permiten el crecimiento de mohos, se ha recurrido al uso de una tecnología complementaria: los materiales absorbentes de oxígeno. Dichos materiales se clasifican en metálicos y no metálicos. Dentro de los metálicos, el material más utilizado son las sales ferrosas (debido a su bajo costo) las cuales reaccionan con el oxígeno para formar óxido de hierro bajo determinadas condiciones de humedad; de esta forma, se tiene un agente reductor metálico hidratado que secuestra el oxígeno dentro del envase del producto, convirtiéndolo irreversiblemente en un óxido estable. Dentro de los no metálicos se incluyen a los que usan agentes reductores orgánicos tales como el ácido

ascórbico, sus sales y el catecol.

El absorbedor de oxígeno se introduce al empaque y reduce el oxígeno a niveles menores al 0,01%, manteniendo el nivel por periodos prolongados. Además, ellos no producen ningún efecto sobre la calidad sensorial del pan durante el almacenamiento. Vermeiren et al. (1999) reportaron la efectividad de la aplicación de estas dos tecnologías en la conservación de pan, ya que lograron retardar el crecimiento microbiano del producto más de 60 días.

Ondas del espectro electromagnético

Se han investigado diversos métodos para destruir la contaminación una vez que el pan ha sido horneado, dichos métodos son: radiación ultravioleta, radiación infrarroja, calentamiento por microondas y radio frecuencias. Se ha estudiado la región ultravioleta del espectro (longitudes de onda menores a 450 nm), encontrándose que son más efectivos los niveles de longitud de onda de 260 nm. Las radiaciones ultravioleta (UV) son de baja penetración, siendo adecuadas para tratamientos en productos de panificación, sin embargo, en repostería, son ineficaces. Mediante las ondas del espectro electromagnético se alcanzan temperaturas de hasta 70 °C en el pan, lo cual es suficiente para destruir a la mayoría de las bacterias y mohos contaminantes. La radiación UV puede penetrar empaques transparentes para destruir los mohos contaminantes sin la generación de calor, que provocan la condensación de vapor de agua en el empaque, siendo esto una ventaja sobre otros métodos. El tratamiento es efectivo en productos suaves, con superficies regulares y consecuentemente el efecto se ve reducido en productos con características contrarias, ya que la radiación UV no puede penetrar adecuadamente.

La literatura señala que la destrucción de microorganismos mediante la aplicación de microondas es posible debido a que se daña la membrana celular de los mismos.

Diversas investigaciones se han llevado a cabo para determinar si el calor electromagnético puede ser usado para esterilizar o pasteurizar alimentos. Lakins et al. (2008) utilizaron microondas para inhibir el crecimiento microbiano en pan blanco, el tratamiento fue breve (10 s a 2.45 GHz y 12.2 cm de longitud de onda) y se aplicó al producto previamente empacado. Ellos encontraron que el tratamiento con microondas mantiene el pan empacado 60 días con un mínimo crecimiento de mohos. Respecto a la calidad del pan, reportaron pérdida de humedad, la cual, no fue percibida sensorialmente.

Se han reportado tratamientos llevados a cabo con radio frecuencias (RF) en pan horneado, han logrado reducir 4 ciclos logarítmicos de esporas inoculadas de *Penicillium ssp.* y *Aspergillus ssp.* Durante 10 días de almacenamiento; sin embargo, el uso del método provoca cambios en la calidad, debido a que en la superficie del pan tratado se produce una condensación de vapor de agua como resultado de la diferencia de temperaturas entre el pan y el aire circundante, ya que éste no se calienta durante el tratamiento. Por lo tanto, los autores combinaron el tratamiento de RF (6 kW, 27.12 MHz) con la aplicación de aire caliente convencional (58 °C durante 1.8 min) para lograr uniformidad en el calentamiento. Ellos lograron extender la vida útil del pan por 28 días después del tratamiento, almacenándolo a una temperatura de 23 °C (Salgado y Jimenez, 2012).

Mohos: Son hongos multicelulares. El elemento tubular que emerge se denomina "hifa"; éste sigue creciendo y ramificándose, formando un conjunto entrelazado al que se denomina "micelio" o thallus. Parte de las hifas se introducen en el sustrato y forman el micelo vegetativo, las que se proyectan hacia el exterior constituyen el micelo aéreo, que puede presentar microscópicamente un aspecto algodonoso, velloso, mate, plegad, etc... Estas características fenotípicas sirven para una aproximación taxonómica en la identificación. En él se producen los elementos de propagación que pueden ser esporas,

conidios, fragmento de micelio, etc. En micología médica y microbiología a este conjunto visible sobre el medio de cultivo se le denomina colonia (Argüelles, 2012).

Escherichia coli: Es un huésped constante del intestino del hombre y de los animales de sangre caliente. Por su especificidad está considerado como un buen índice de contaminación fecal. Tiene el inconveniente de vivir poco tiempo en el ambiente extraentérico, por lo que su presencia en los alimentos indica contaminación reciente.

Se destruye a temperatura de pasteurización y también durante su almacenamiento en frío, sobre todo a temperatura de congelación.

Su escasa resistencia hace que no sea un buen indicador de flora patógena; así por ejemplo, es mucho menos resistente que la *Salmonella* a las condiciones ambientales y a la acción del frío. Perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. Es un germen de forma bacilar, casi siempre móvil, gramnegativo. Posee estructura antigénica. La mayoría de las bacterias pertenecientes a la especie *E. coli*, forma parte de la microflora normal del intestino del hombre y de los animales de sangre caliente, encontrándose, habitualmente, en sus heces. Su detección en los alimentos sirve como índice de contaminación fecal de los mismos. La mayor parte de las cepas son inocuas, pero existen algunas que son patógenas para el hombre (Pascual & Calderon, 1999).

Staphylococcus aureus: Es una especie bacteriana integrada por formas cocáceas de 0,8 – 1,0 μm de diámetro, que se dividen en más de un plano, por lo que se agrupan irregularmente en racimos. Son inmóviles y carecen de esporas. Son grampositivas. Es una especie muy sensible a la acción del calor y de los desinfectantes. Su presencia o la de sus toxinas en los alimentos es signo evidente de falta de higiene. Una característica muy importante de este germen es que sus toxinas pueden ser causa de la intoxicación cuando se ingieren con los alimentos.

En general, la presencia de un número elevado de *Staphylococcus aureus* en un

alimentos refleja higiene defectuosa por mala manipulación. Si, además, los *S. aureus* aislados son cepas enterotoxigenicas, suponen un riesgo para la salud. Puede ocurrir que no se detecte *S. aureus* en un alimento, que el número de detectado sea pequeño y que, sim embargo, exista cantidad detectable suficiente de enterotoxina estafilocócica. En este caso, los gérmenes que originaron la toxina han ido descendiendo en número e, incluso, desapareciendo, mientras que la toxina, por su mayor Resistencia, permanece en el alimento (Pascual & Calderon, 1999).

Contaminación Cruzada: Es la transferencia de contaminantes, en forma directa o indirecta, desde una fuente de contaminación a un alimento. Es directa cuando hay contacto del alimento con la fuente contaminante, y es indirecta cuando la transferencia se da a través del contacto del alimento con vehículos o vectores contaminados como superficies vivas (manos), inertes (utensilios, equipos, etc.), exposición al medio ambiente, insectos y otros vectores, entre otros (Dirección General de Salud Ambiental, 2011).

Base técnica y legal

- Ley N° 26842, Ley General de Salud
- Decreto Supremo N° 007-98-SA que aprueba el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas
- Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA que aprueba la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano
- Resolución Ministerial N° 1020-2010/MINSA: Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería
- Codex Alimentario FAO/OMS – 2003

2.3. Definición de terminos básicos.

- **Pan:** Con el nombre de pan, sin otra denominación, se entenderá el producto de la cocción de la masa resultante de una mezcla de harina de trigo, levadura de pasta alcohólica o de cerveza, agua potable y sal. Si el pan se fabrica con otra harina, se denominará con el nombre de la harina que se emplee. (Reglamento sanitario de alimentos – Artículo 134).

- **Productos de panificación:** Comprenden todo tipo de panes con y sin fermentación, horneados y no horneados, tales como panes de labranza, panes de molde, panes integrales, panes especiales, entre otros.

- **Panadería:** Establecimiento donde se elaboran productos de panificación, galletería y/o pastelería, de expendio directo al público desde el propio local y para consumo dentro de las 48 horas. Los productos no requieren de Registro Sanitario. (Dirección General de Salud Ambiental, 2011).

- **Inocuidad:** La inocuidad de los alimentos puede definirse como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de los alimentos para asegurar que, una vez ingeridos no representen un riesgo apreciable para la salud. No se puede prescindir de la inocuidad de un alimento al examinar la calidad, dado que la inocuidad es un aspecto de la calidad.

- **Calidad microbiológica:** La calidad microbiológica es un concepto que viene determinado por la interacción de distintos factores que están relacionados con la aceptabilidad del alimento, con el fin de asegurar que éste sea inocuo, nutritivo, sabroso, con una vida comercial adecuada y a un costo razonable para el consumidor; tal es el caso de los productos de repostería.

- **Calidad sanitaria:** Es el conjunto de requisitos microbiológicos y fisicoquímicos que debe reunir un alimento, que indican que no está alterado (indicadores

de alteración) y que ha sido manipulado con higiene (indicadores de higiene) para ser considerado apto para el consumo humano. (Dirección General de Salud Ambiental, 2011).

- **Salud Pública:** La Salud Pública es el esfuerzo organizado de la sociedad, principalmente a través de sus instituciones de carácter público, para mejorar, promover, proteger y restaurar la salud de las poblaciones por medio de actuaciones de alcance colectivo. (Organización Panamericana de la Salud, 2002). La Salud Pública es la práctica social integrada que tiene como sujeto y objeto de estudio, la salud de las poblaciones humanas y se le considera como la ciencia encargada de prevenir la enfermedad, la discapacidad, prolongar la vida, fomentar la salud física y mental, mediante los esfuerzos organizados de la comunidad, para el saneamiento del ambiente y desarrollo de la maquinaria social, para afrontar los problemas de salud y mantener un nivel de vida adecuado (PAHO, 2012)

2.4. Formulación de hipótesis.

2.4.1. Hipótesis General:

Ho: La presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y mohos en el pan francés que se expende en las panaderías de Huacho se encuentran conforme a los criterios microbiológicos de alimentos de consumo humano.

H1: La presencia de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y mohos en el pan francés que se expende en las panaderías de Huacho no se encuentran conforme a los criterios microbiológicos de alimentos de consumo humano.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo

La investigación es de tipo cuasi experimental y longitudinal; porque permitirá interpretar y analizar los resultados a través de pruebas microbiológicas, y se realizará en un determinado periodo de tiempo.

3.1.2. Enfoque

Cuantitativo

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población:

La población está conformada por 08 panaderías que elaboran y expendan pan y están registradas en la ciudad de Huacho.

3.2.2. Muestra:

La muestra estuvo conformada por 8 panaderías de Huacho que elaboren pan tipo francés.

Las muestras fueron tomadas en el momento de la inspección dentro de las panaderías considerando un peso de no más de 125 gramos por muestra y el plan de muestreo se realizará según lo establecido por la Norma Military Stándar 105D.

Las unidades de muestra se tomaron con pinzas esterilizadas y se colocaran en bolsas herméticas que se transportarán dentro de envases plásticos con tapas, debidamente cerrados y a temperatura ambiente.

Para la codificación e identificación de las muestras de panes se realizó el etiquetado considerando los siguientes criterios:

Tabla 1

Criterios en el etiquetado de las muestras

Referencia	Criterio
Sitio de toma de la muestra	
Número de lote	
Fecha de vencimiento del producto	
Persona responsable del muestreo	
Fecha y Hora	
Temperatura	
Humedad	
Observaciones	

Se reunieron el total de muestras y se trasladaron al Laboratorio de Control de Calidad de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

Selección del método de muestreo

Tabla 2

Métodos de muestreo

Método de muestreo	Superficies a muestrear
Método del hisopo	Se utiliza para superficies inertes regulares e irregulares como tabla de picar, bandejas, mesas de trabajo, utensilios, cuchillas de equipo, cortadora de embutidos, cortadora de pan de molde, fajas transportadoras, tolva, mezcladoras, pisos paredes, otro
Método de la esponja	Se utiliza preferentemente para muestrear superficies de mayor área
Método del enjuague	Se utiliza para superficies vivas (manos) y para objetos pequeños o para el muestrero

	de superficies interiores de botellas, envases de plástico, botellas, etc.
--	--

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variabes	Def. conceptual	Dimensión	Indicador	Instrumento
V. Independiente Inocuidad alimentaria	Características que debe cumplir un producto alimentario para asegurar que su consumo no implica un riesgo de salud para el consumidor	Condiciones de expendio	Parámetros sanitarios: alto, medio, bajo	Ficha de evaluación sanitaria de panaderías
V. Dependiente Grado de contaminación	Cantidad de microorganismos que contiene un alimento, sin que este cause enfermedad al consumirlo.	Poliferacion de microorganismos.	Límites permisibles	Análisis microbiológico

3.4. Métodos de análisis.

3.4.1. Análisis Microbiológicos

A) Análisis de superficies inertes

Método del hisopo

Descripción:

Consiste en frotar con un hisopo estéril previamente humedecido en una solución diluyente, el área determinada en el muestreo.

Materiales:

- ✓ Hisopos de algodón u otro material equivalente, de largo aproximado de 12 cm.
- ✓ Tubo de ensayo con tapa hermética conteniendo 10 mL de solución diluyente estéril.
- ✓ Plantilla estéril, con un área en el centro de 100 cm² (10cm x 10cm) o alternativamente, plantilla estéril, con un área en el centro de 25 cm² (5 x 5 cm).
- ✓ Gradillas
- ✓ Guantes descartables de primer uso.
- ✓ Protector de cabello.
- ✓ Mascarillas descartables.
- ✓ Plumón marcador para vidrio.
- ✓ Caja térmica.
- ✓ Refrigerante.

Procedimiento:

Para recipientes (frascos, jarras, otros)

Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocaron en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, de tal manera de asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra

y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas. Se debe registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio a fin de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

- **Recuento de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.**

Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método del enjuague. Procedimiento de Análisis Microbiológico

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa **Cálculo y expresión de resultados**

a) Cálculo

Para objetos pequeños o para el muestreo de superficies interiores de envases, botellas, bolsas de plástico, entre otros, el número de colonias obtenido (ufc) se multiplica por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizado en el muestreo (100 ml) y se divide entre las 4 superficies muestreadas (ej. envases, bolsas de plástico).

b) Expresión de resultados:

Para superficies internas: ufc/ superficie muestreada (ej. envases, bolsas de plástico, etc).

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos

B) Análisis de superficies vivas

✓ Método del Enjuague

Descripción:

Dependiendo de la muestra, el método consiste en realizar un enjuague (botellas, frascos, utensilios, similares) o inmersión (manos, objetos pequeños) en una solución diluyente.

Materiales:

✓ Frascos con tapa hermética de boca ancha de 250 mL de capacidad, con 100 mL de solución diluyente estéril.

✓ Bolsas de polietileno de primer uso.

✓ Pinzas estériles.

✓ Guantes descartables de primer uso.

✓ Protector de cabello.

✓ Mascarillas descartables.

✓ Plumón marcador para vidrio.

✓ Caja térmica.

✓ Refrigerante.

C) Procedimiento: Para manos

1. Vaciar el diluyente del frasco (100 ml) en una bolsa plástica de primer uso.
2. Introducir las manos a muestrear hasta la altura de la muñeca.
3. Solicitar al manipulador que realice un frotado de los dedos y particularmente alrededor de las uñas y la palma de la mano, adicionalmente el muestreador deberá realizar la misma operación a través de las paredes de la bolsa, durante un (01) minuto aproximadamente.

4. Luego de retirar las manos se regresa el líquido al frasco o se anuda la bolsa y

ésta se coloca en otra bolsa para que esté segura; en este caso, la bolsa que se utilice debe ser estéril.

Conservación y Transporte de la muestra

Las muestras se colocarán en un contenedor isotérmico con gel refrigerante, el cual se distribuirá uniformemente en la base y en los laterales, para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C, a fin de asegurar la vida útil de la muestra hasta su llegada al laboratorio. El tiempo de transporte entre la toma de muestra y la recepción en el laboratorio estará en función estricta de dicha temperatura, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas.

Se deberá registrar la temperatura del contenedor al colocar las muestras y a la llegada al laboratorio con la finalidad de asegurar que las mismas hayan sido transportadas a la temperatura indicada. Las temperaturas superiores a 10°C invalidan la muestra para su análisis.

D) Procedimiento para el control microbiológico con aplicación del método del enjuague.

Sea por métodos rápidos o convencionales, los ensayos microbiológicos se realizarán utilizando métodos normalizados por organismos internacionales como la ISO, AOAC, FDA/BAM, ICMSF, APHA/CMMEF, entre otros; utilizando la técnica de recuento en placa.

Cálculo y expresión de resultados

a) Cálculo

Para superficies vivas: el número de colonias obtenidas (ufc) se

multiplicará por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (100 ml).

b) Expresión de resultados Los resultados se expresarán:

Para superficies vivas: ufc/ manos.

c) Interpretación de resultados de acuerdo a los límites microbiológicos Recuento de Coliformes totales

Recuento de *Staphylococcus aureus*

Tabla 4

Métodos de ensayo en superficies vivas

Superficies				
Método enjuage	Vivas		Pequeñas o internas	
Ensayo	Límite de detección del método	Límite permisible (*)	Límite de detección del método	Límite permisible (*)
Coliformes totales	< 100 ufc/manos	< 100 ufc/manos	<25ufc/superficie muestreada (**)	<25ufc/superficie muestreada (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc/manos	< 100 ufc/manos	---	----
Patogéno	Ausencia/manos	Ausencia/manos	Ausencia/superficie muestreada	

Fuente: Resolución Ministerial N°463-2007/MINSA

E) Análisis de pan tipo frances

✓ **Recuento de *Escherichia coli*: método rápido de Análisis - placas Petri-film.**

Descripción:

Las placas Petrifilm recuento de *E. coli* y *coliformes* (EC) constituye un sistema

listo para usar que contiene los elementos nutritivos del violeta rojo bilis (V.R.B.), un agente gelificante soluble en agua, un indicador de la actividad glucoronidasa (5-bromo-4-cloro-3-indolil-B-D- glucoronico(BCIG), y un indicador de tetrazolio que facilita la enumeración de colonias, las placas para recuento de Petrifilm son útiles para la enumeración de *E. coli* y bacterias coliformes en las industrias alimentarias y de productos lácteos, y están descontaminados pero no son estériles.

Modo de Empleo: Preparación de la muestra

- Usar diluyentes estériles adecuados, agua de peptona al 0.1%.
- Para productos ácidos, ajustar el pH de muestra diluida a 6.6 – 7.2 con NaOH 1N.
- Para productos alcalinos, ajustar el pH con HCL 1N. Inoculación de las placas:

Sembrar y distribuir con el aplicador una placa petrifilm ante de empezar a inocular la siguiente:

1. Colocar la placa Petrifilm EC en una superficie plana.
2. Levantar el film superior y colocar 1ml de la muestra o su disolución en el centro del film interior.
3. Bajar con cuidado el film superior sobre la muestra evitando introducir burbujas de aire.
4. Colocar el aplicador con la cara lisa hacia abajo en el centro de la placa.
5. Distribuir la muestra uniformemente presionando suavemente en el centro del aplicador. No deslizar el aplicador sobre el film.
6. Sacar el aplicador y esperar al menos un minuto para permitir que solidifique el gel.
7. Incubar las placas en una posición horizontal, cara arriba, en pilas de hasta 20 placas. el incubador debe estar humidificado. El tiempo y temperatura de incubación

especificado por los métodos oficiales AOAC, es durante 48 horas \pm 2 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

8. Interpretación: El recuento de las placas petrifilm EC pueden hacerse en un contador estándar de colonias u otra fuente de luz amplificada. No contar las colonias desarrolladas sobre la zona blanca ya que no están bajo la influencia selectiva del medio. No contar las burbujas presentes debidas a artefactos.

9. La interpretación de colonias *E. coli* y coliformes en las placas petrifilm EC varía según el método. Aproximadamente el 945% de los *E. coli* producen gas. En general las colonias de *E. coli* son de color azul y asociadas íntimamente (aproximadamente el diámetro de una colonia) a gas atrapado. Las colonias de coliformes son de color rojo brillante y asociada íntimamente (aproximadamente el diámetro de una colonia) a gas atrapado.

✓ **Recuento de *Staphylococcus aureus*, método rápido de placas Petri-film.**

Las Placas Petrifilm Staph Express para Recuento de *Staphylococcus aureus* son un medio de cultivo listo para ser empleado, que contiene un agente gelificante soluble en agua fría. El medio modificado cromogénico Baird-Parker en la Placa es selectivo y diferencial para el *Staphylococcus aureus*. Las colonias rojo-violeta en la Placa son *S. aureus*. Cuando solamente se aprecien colonias rojo-violeta, cuente las colonias y la prueba se habrá completado.

Si encuentra flora de acompañamiento en el fondo de su prueba de *Staphylococcus aureus*, el Disco Staph Express Petrifilm™ de 3M™ se debe utilizar para diferenciar el *S. aureus* del resto de las colonias sospechosas. El Disco Staph Express Petrifilm se debe utilizar cuando la placa presente colonias que no sean color rojo-violeta; por ejemplo, colonias negras o azul-verdosas. El Disco Staph Express Petrifilm contiene un indicador

y ácido desoxirrebonucleico (DNA).

El *S. aureus* produce desoxirribonucleasa (DNasa) y la DNasa reacciona con el indicador para formar zonas rosadas. Cuando el Disco se inserta en la placa, el *S. aureus* (y ocasionalmente el *Staphylococcus hyicus* y el *Staphylococcus intermedius*) produce una zona rosada. Otros tipos de bacteria no producen zonas rosadas. El *S. aureus*, el *S. hyicus* y el *S. intermedius* integran la mayoría del grupo de los organismos comúnmente conocidos como *Staphylococcus coagulasa* positiva.

Preparación de la muestra:

1. Prepare una dilución de la muestra de alimento. Pese o pipete la muestra en un recipiente adecuado, como una bolsa Stomacher, una botella de dilución o cualquier otro contenedor estéril apropiado.

2. Adicione la cantidad apropiada de uno de los siguientes diluyentes estériles: tampón Butterfield (tampón IDF fosfato, 0.0425 g/L de KH_2PO_4 y con pH ajustado a 7.2); agua de peptona al 0.1%; diluyente de sal peptonada (método ISO 6887), buffer de agua peptonada (método ISO 6579); solución salina (0.85 a 0.90X); caldo Letheen libre de bisulfato o agua destilada.

* No utilizar buffers que contengan citrato, bisulfito o tiosulfato de sodio, porque pueden inhibir el crecimiento.

3. Mezcle u homogenice la muestra mediante los métodos usuales. Para una recuperación y crecimiento óptimo de los microorganismos, ajustar el pH de la muestra diluida entre 6,5 y 7,5. Para productos ácidos: use solución 1N de NaOH. Para productos básicos: use solución de HCl 1N.

4. Para la inoculación, colocar la placa petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levantar la película superior. Con la pipeta electrónica 3M o una pipeta equivalente perpendicular a la placa petrifilm, coloque 1 ml de la muestra en el

centro de la placa.

5. Deslizar cuidadosamente la película superior hacia abajo para evitar atrapar burbujas de aire. No dejar caer la película superior.

6. Aplicar suavemente presión con el esparcidor para distribuir el inóculo sobre el área circular antes de que se forme el gel. Levantar el esparcidor sin doblarlo o deslizarlo. Esperar por lo menos un minuto para que se solidifique el gel. Nota: Esparcir la muestra en cada placa individual antes de inocular la siguiente. Esto es muy importante, puesto que en la placa petrifilm Staph Express el gel se forma rápidamente.

7. Incubar las placas cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Puede ser necesario humectar el ambiente de la incubadora con un pequeño recipiente con agua estéril, para minimizar la pérdida de humedad.

8. Interpretar: si no hay colonias presentes después de 24 ± 2 horas de incubación, el recuento es de cero y la prueba se considera terminada.

9. Contar las colonias rojo - violeta como *S. aureus*. Las placas petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Consulte la guía de interpretación para leer los resultados.

✓ **Recuento de Mohos, método rápido de placas Petri-film**

Las placas petrifilms para Recuento de Mohos y Levaduras (Yeast & Molds, YM) son un medio de cultivo listo para usarse, que contiene un agente gelificante soluble en agua fría, nutrientes y un tinte indicador que promueve el contraste y facilita el recuento de las colonias.

✓ **Recuento de mohos:** Las colonias son ejemplos de mohos característicos: colonias grandes, colonias con bordes difusos, de color verde azulado después de una

incubación prolongada. Las colonias parecen planas y tienen un centro oscuro con bordes difusos. Inoculación:

1. Colocar la placa petrifilm e placa 3M petrifilm para el recuento rápido de mohos y levaduras en una superficie plana y nivelada. Levantar la película superior y agregar 1 mL de la muestra con la pipeta electrónica perpendicular en el centro de la película inferior. Deslizar cuidadosamente la película superior hacia abajo para evitar atrapar burbujas de aire. No dejar caer la película superior.

2. Bajar la película superior sobre la muestra.

3. Colocar la placa Petrifilm Difusor Plano (No. de cat. 6425) u otro difusor plano en el centro de la placa petrifilm para el recuento rápido de mohos y levaduras.

4. Presionar firmemente el centro del Dispensor para distribuir la muestra de manera uniforme. Difunda el inóculo por toda el área de crecimiento de la placa petrifilm para el recuento rápido de mohos y levaduras antes de que se forme el gel. No deslizar el dispensor a través de la película.

5. Retirar el dispensor y dejar sin mover la placa petrifilm para el recuento rápido de mohos y levaduras por lo menos durante un minuto, para permitir que se forme el gel.

6. Incube la placa petrifilm para el recuento rápido de mohos y levaduras a 25-28 °C durante 48 ± 2 horas* en posición horizontal, con la película transparente hacia arriba, en pilas de no más de 40 placas.

*Si las colonias son apenas visibles, dejar en un periodo de incubación de 12 horas más para una mejor interpretación.

7. Leer los resultados para las levaduras y los mohos a las 48 horas. Ciertos mohos y levaduras de crecimiento más lento pueden aparecer apenas visibles a las 48 horas. Para mejorar la interpretación de estos mohos, incubar por 12 horas más.

Tabla 6.*Criterios microbiológicos en pan*

Agente microbiano	Categoría	clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Escherichia coli</i> (*)	6	3	5	1	3	20
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Salmonella sp.</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
<i>Bacillus cereus</i> (***)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴

Fuente: Resolución Ministerial N° 591 - 2008/MINSA.

(*) Para productos con relleno.

(**) Adicionalmente para productos con rellenos de carne y/o vegetales

(***) Para aquellos elaborados con harina de arroz y/o maíz

Tabla 7*Pan- requisitos Generales*

Requisito	M
Recuento total de microorganismos	
Mesofilos/g	≤ 10000
NMP coliformes totales/g	≤9
NMP coliformes fecales/g	<3
Estafilococos coagulasa positivos/g	<100
Recuento de mohos y levaduras/g≤	200

Fuente: NTC 1363 2ª actualización. Pan Requisitos Generales

2.1 Técnicas de recolección de la información.**Fuentes de Información Primaria.**

Se obtiene directamente de la realidad misma.

Fuente de Información Secundaria.

La técnica de la fuente de información secundaria se denomina documental y sus

fuentes principales son: Internet, las bibliotecas, organismos estatales y librerías etc.

Las técnicas de Recolección De Datos

La recolección de datos se refiere al proceso de llenado de la matriz de datos.

- El Cuestionario
- La Entrevista
- El Análisis de Contenido
- La Observación

3.7 Contrastación de hipótesis

Hipótesis general

Ho: Las ufc de coliformes, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el pan tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, son no significativas. Se encuentran conforme con la norma NTC 1363.

Ha: Las ufc de coliformes, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en el pan tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, son significativas. Se encuentran no conforme con los criterios microbiológicos de la Resolución Ministerial N° 591 – 2008 DIGESA.

Hipótesis secundaria

Ho: No existe asociación entre los niveles de contaminación de coliformes, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en los panes tipo francés y las condiciones sanitarias y manipulación de expendio en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

Ha: Si existe asociación entre los niveles de contaminación de coliformes, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en los panes tipo francés y las condiciones

sanitarias y manipulación de expendio en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

Decisión estadística:

$P_{0,05} > 0,05$. Se acepta la H_0

$P_{0,05} < 0,05$. Se acepta la H_a

CAPÍTULO III:

RESULTADOS

4.1 Prueba de normalidad de contenido de microorganismos patógenos en panes tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

En la tabla 8, se muestra la prueba de supuesto de normalidad de las desviaciones de los resultados observados en los análisis microbiológicos de coliformes totales, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en cada una de las muestras de panes tipo francés obtenidas de las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

Los puestos evaluados fueron ocho (08), los cuales fueron inspeccionados en un muestreo no probabilístico. Para la visita de inspección a las panaderías muestreadas se coordinó con el Consejo Provincial de Huacho para la inspección in-situ de la forma de preparación y expendio del pan, asimismo de las condiciones higiénicas sanitarias del establecimiento, superficies vivas (manos) e inertes (material que entra en contacto directo e indirecto de la preparación del pan) y del personal manipulador. Es normal encontrar células viables de esos microorganismos, cuya población se puede incrementar significativamente por malas prácticas de manufactura, poniendo en riesgo la salud del consumidor, Los valores encontrados en las muestras no se ajustan a la distribución normal, como se demuestra con la prueba de normalidad de la tabla 8.

Contrastación de hipótesis de Normalidad

Ho : La distribución de las especies de bacterias: coliformes, *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* encontradas en los panes tipos francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, no difieren de la distribución normal.

Ha: La distribución de las especies de bacterias: coliformes, *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus* encontradas en los panes tipos francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, difieren de la distribución normal.

Tabla 8

Prueba de Normalidad (b,c,d) de la distribución de especies de bacterias presentes en panes tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho–

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Coliformes 1° muestreo	,671	8	,001
Coliformes 2° muestreo	,607	8	,000
<i>Escherichia coli</i> 1° muestreo	,627	8	,000
<i>Escherichia coli</i> 2° muestreo	,581	8	,000
<i>Staphylococcus aureus</i> 1° muestreo	,476	8	,000
<i>Staphylococcus aureus</i> 2° muestreo	,460	8	,000

a Corrección significativa de Lilliefors

4.2 Microorganismos patógenos en los panes tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

En la tabla 9, se muestran los resultados promedios de los análisis de coliforms totales, *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus*, realizadas en panes tipo francés obtenidos de las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

Contrastación de hipótesis

Ho: Las ufc de coliformes en los panes tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, son no significativos. Se encuentran conforme con los criterios microbiológicos señalados en la RM. N°591-2008 DIGESA.

Ha: Las ufc de coliformes en los panes tipo francés que se expenden en las panaderías muestreadas del distrito de Huacho, son significativos. Se encuentran no conforme con los criterios microbiológicos señalados en la RM. N°591-2008 DIGESA.

Tabla 9

Contenido de coliformes totales en pan francés- Panaderías muestreadas del Distrito de Huacho.

		N°	Casos	Valor	Calificación
Coliformes totales 1er muestreo	Mayor	1	7	490	No conforme
		2	3	160	No conforme
		3	6	120	No conforme
		4	5	12	No conforme
	Menor	1	8	0	Conforme
		2	4	0	Conforme
		3	2	8	Conforme
		4	1	10	No conforme
Coliformes totales 2do muestreo	Mayor	1	3	116	No conforme
		2	7	34	No conforme
		3	5	8	Conforme
		4	8	8	Conforme
	Lowest	1	4	0	Conforme
		2	6	2	Conforme
		3	1	4	Conforme
		4	2	6	Conforme

a El número solicitado de valores extremos supera el número de puntos de datos. Se muestra un número menor de extremos..

Los resultados muestran que en la primera inspección el nivel de contaminación de los panes con coliformes totales, son elevados, si bien es cierto dentro de los criterios microbiológicos aprobados con la RM. N°591-2008-DIGESA, no señalan específicamente el contenido permitido de coliformes en pan, sin embargo, por tratarse de un producto horneado a T° de 180-200°C el pan debe estar exento de coliformes, su posible presencia es debido a una contaminación posterior por manipulación o contacto con superficies contaminadas, sin embargo de acuerdo a la NTC 1363, la presencia de coliformes en el pan no debe ser mayor a 9 ufc. En ese contexto, el 62,5% (5) de las panaderías, presentan niveles bastante elevados y en la segunda inspección, se encontró un porcentaje menor de contaminación en el 25% (2) de las panaderías.

Tabla 10

Contenido de Escherichia coli en pan francés- Panaderías muestreadas del Distrito de Huacho.

		N°	Casos	Valor	Calificación
Escherichia coli 1er muestreo	Mayor	1	7	32	No conforme
		2	3	28	No conforme
		3	2	2	No conforme
		4	5	1(a)	
	Menor	1	6	0	Conforme
		2	4	0	Conforme
		3	1	0	Conforme
		4	8	1(b)	
Escherichia coli 2do muestreo	Mayor	1	7	24	No conforme
		2	8	4	No conforme
		3	3	3	No conforme
		4	2	2	No conforme
	Menor	1	5	0	Conforme
		2	4	0	Conforme
		3	1	0	Conforme
		4	6	1	

^a Solo se muestra una lista parcial de casos con el valor 1 en la tabla de extremos superiores.

^b Solo se muestra una lista parcial de casos con el valor 1 en la tabla de extremos inferiores.

^c Solo se muestra una lista parcial de casos con el valor 2 en la tabla de extremos superiores.

^d Solo se muestra una lista parcial de casos con el valor 2 en la tabla de extremos inferiores.

^e El número solicitado de valores extremos supera el número de puntos de datos.

Los resultados muestran que en la primera inspección el nivel de contaminación de los panes con *Escherichia coli*, son elevados, si bien es cierto dentro de los criterios microbiológicos aprobados con la RM. N°591-2008-DIGESA, se señala específicamente el límite permitido de 3 a 20 ufc en panes con relleno, sin embargo, por tratarse de un producto sin relleno y horneado a T° de 180-200°C el pan debe estar exento de *Escherichia coli*, su posible presencia es debido a una contaminación posterior por manipulación o contacto con superficies contaminadas, sin embargo de acuerdo a la NTC 1363, la presencia de coliformes fecales en el pan no debe ser mayor a 3 ufc/g. En ese contexto, durante la primera inspección se detectó que el 37,5% (3) de las panaderías,

presentan niveles bastante elevados y en la segunda inspección, se encontró un porcentaje mayor de contaminación en el 50% (4) de las panaderías.

Tabla 11

Contenido de Staphylococcus aureus en pan francés- Panaderías muestreadas del Distrito de Huacho.

		N°	Casos	Valor	Calificación
Staphylococcus 1er muestreo	Mayor	1	8	170	No conforme
		2	1	12	Conforme
		3	2	6	Conforme
		4	7	5	Conforme
	Menor	1	6	0	Conforme
		2	4	0	Conforme
		3	5	4	Conforme
		4	3	4	Conforme
Staphylococcus 2do muestreo	Mayor	1	8	128	No conforme
		2	1	6	Conforme
		3	6	4	Conforme
		4	4	2(c)	Conforme
	Menor	1	5	0	Conforme
		2	3	0	Conforme
		3	2	0	Conforme
		4	7	2(d)	Conforme

Los resultados muestran que en la primera inspección el nivel de contaminación de los panes con *Staphylococcus aureus*, es baja en el 12,5% (01) de las panaderías, permaneciendo el mismo porcentaje en la segunda inspección. Según criterios microbiológicos aprobados con la RM. N°591-2008-DIGESA, los niveles permitidos son de 10 a 10^2 ufc/g, en panes con relleno, en este caso coincide con la NTC N°1363, sin embargo, por tratarse de un producto sin relleno y horneado a T° de $180-200^\circ\text{C}$ el pan debe estar exento de *Staphylococcus aureus*, su presencia es debido a una contaminación posterior por manipulación o contacto con superficies contaminadas, sin embargo para su calificación de no conformidad se debe considerar el valor máximo permitido por las normas de 10^2 ufc/g.

4.3 Diagnóstico del estado higiénico sanitario de las panaderías muestreadas del distrito de Huacho.

En las tablas 8,9 y 10, se muestra los resultados de la inspección en un total de ocho (08) puestos de venta de pan francés, con respecto a la evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos operacionales estandarizados de saneamiento (POES), que así lo exigen el Reglamento de Alimentos y Bebidas. Se realizaron tres muestreos realizados en un intervalo de 20 días cada muestreo.

Tabla 12

Primera inspección (1er muestreo)

Código	Panadería	Superficies vivas	Superficies inertes
		S.A <100, ufc/manos	E. C. < 1/superficie m.
P01	Sarita	107	17
	Colonia		
P02	Santa Rosa	141	32
P03	Maritza	101	0
P04	Mandamiento	31	30
P05	Plaza Vea	116	10
P06	Mi Perú	17	81
P07	La Merced	164	0
P08	Miguelito	56	41

Durante la primera inspección, los resultados muestran que el personal encargado de la manipulación, preparación, distribución y expendio de los panes que se elaboran en el 75% (6) de las panaderías presentan cuentas de *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes valores que exceden los límites permitidos en los criterios microbiológicos aprobados en la Resolución Ministerial N°463-2007/MINSA, y asimismo, las superficies inertes que entran en contacto con la preparación de la masa y elaboración de los panes, presentaron una elevada contaminación con *Escherichia coli*, en el

62,5% (05) de las panaderías. ,

Tabla 13

Segunda inspección (2do muestreo)

Código	Panadería	Superficies vivas SA <100, ufc/manos	Superficies inertes E. C. < 1/superficie m.
P01	Sarita Colonia	99	10
P02	Santa Rosa	100	15
P03	Maritza	101	0
P04	Mandamiento	45	16
P05	Plaza Vea	85	0
P06	Mi Perú	14	24
P07	La Merced	74	0
P08	Miguelito	56	19

Durante la segunda inspección, los resultados muestran que el personal encargado de la manipulación , preparación, distribución y expendio de los panes que se elaboran en el 25% (02) de las panaderías, presentan cuentas de *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes valores que exceden los límites permitidos en los criterios microbiológicos aprobados en la Resolución Ministerial N°463-2007/MINSA, y asimismo, las superficies inertes que entran en contacto con la preparación de la masa y elaboración de los panes, presentaron una elevada contaminación con *Escherichia coli* , en el 62,5% (05) de las panaderías.

Tabla 14

Tercera inspección (3er muestreo)

Código	Panadería	Superficies vivas SA <100, ufc/manos	Superficies inertes E. C. < 1/superficie m.
P01	Sarita Colonia	89	0
P02	Santa Rosa	100	15
P03	Maritza	0	0

P04	Mandamiento	45	2
P05	Plaza Veá	70	0
P06	Mi Perú	0	24
P07	La Merced	74	0
P08	Miguelito	22	19

Durante la tercera inspección, los resultados muestran que el personal encargado de la manipulación, preparación, distribución y expendio de los panes que se elaboran en el 75% (06) de las panaderías, presentan cuentas de *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes valores que exceden los límites permitidos en los criterios microbiológicos aprobados en la Resolución Ministerial N°463-2007/MINSA, y asimismo, las superficies inertes que entran en contacto con la preparación de la masa y elaboración de los panes, presentaron una elevada contaminación con *Escherichia coli*, en el 50,0% (04) de las panaderías.

Tabla 15

Calificación sanitaria de las panaderías muestreadas que expenden panes en el distrito de Huacho

Rubros	S. C.*	S.R.*	M.*	Ma*	P.V.*	M.P.*	L.M.*	Mi*
Ubicación y exclusividad	03	04	04	03	06	03	03	03
Agua	04	06	06	04	08	05	04	04

Desague	03	03	03	03	04	03	03	03
Residuo	04	04	04	03	06	03	03	03
Plagas	05	05	05	05	08	04	04	04
Vajilla, cubiertos, utensilios	09	10	10	09	10	08	09	08
Preparación	18	20	20	18	23	19	19	18
Conservación	04	05	05	04	08	04	04	04
Manipulador	06	08	08	06	10	06	05	05
Medidas de seguridad	05	05	05	04	10	04	04	04
Calificación	61	70	70	59	93	59	58	56

S.C. Sarita Colonia; C.R. Santa Rosa; Maritza; Ma. Mandamiento; P.V. Plaza Veá; M.P. Mi Perú; L. M. La Merced; M. Miguelito.

Calificación sanitaria (MINSA, 2012))

75 – 100% = Aceptable

51 – 74% = En proceso

< 50% = no aceptable

Las condiciones higiénicas sanitarias de las panaderías evaluadas, según la ficha oficial de evaluación sanitaria a puestos de alimentos y similares (MINSA 2015), alcanzaron la calificación nominal de “En proceso”, excepto la panadería que funciona en la Plaza Veá que alcanzó la calificación de aceptable. Todas las panaderías inspeccionadas cumplen con los requisitos mínimos para su funcionamiento sin embargo no cuentan con un programa de desinfección permanente, siendo un peligro potencial de contaminación cruzada que puede afectar la inocuidad del producto, no obstante siendo el pan un producto horneado a 180°C, el riesgo mayor de contaminación se observa durante la manipulación y expendio del producto al consumidor por contacto con las superficies vivas e inertes contaminadas.

CAPÍTULO V:
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los panes tipo francés que se expenden las panaderías del distrito de Huacho, no

cumplen con los criterios microbiológicos de conformidad para su distribución y consume, la elevada presencia de coliformes (62,5% y 25%) y *Escherichia coli* (37,5% y 50%), y el bajo contenido de *Staphylococcus aureus* (12,5%) encontrados durante el primer muestreo y el segundo muestreo, es el reflejo de las malas prácticas de manufactura que se aplican en las panaderías de este distrito, y la falta de un control periódico que deben realizar las municipalidades de la provincial de Huaura, para verificar las condiciones higiénicas y salubridad del personal e instalaciones donde se preparara y distribuyen estos productos. Esta tendencia de la baja calidad microbiológica de los productos de panificación. Rivera y Vanegas (2010), encontraron presencia de coliformes fecales y *Staphylococcus aureus* en el 100% de las muestras de repostería de las diferentes sucursales de supermercados.

Asimismo, en la inspección de las manos y guantes del personal (superficies vivas) y equipos de trabajo que están en contacto con la preparación de la masa, manipulación y elaboración de los panes, se encontró elevada contaminación con *Staphylococcus aureus* (75%, 25% y 75%) en los tres muestreos que se realizaron dentro de un intervalo de tiempo de 20 días entre cada muestreo, y del mismo modo, la presencia de *Escherichia coli* fue de 62,5%, 62,5% y 50% , durante los tres muestreos realizados. Estos resultados tienen una relación directa con los niveles de contaminación encontrados en los panes tipo francés que se expenden en estas panaderías y la calificación sanitaria de sus instalaciones donde el 87,5% de las panaderías se encuentran con la calificación sanitaria “en proceso”, y son comparable a lo reportado por Alquizar y García (2017), que encontraron que el 40% y 80% de las muestras analizadas se encontraron dentro de los límites permisibles para *E. coli* y coliformes totales y el 20% de las muestras presentó *E. coli* solo en el segundo muestro. El análisis de las superficies inertes indicó que el 40%

de las muestras en el segundo muestro disminuyó en coliformes totales mientras que el 20% de las muestras analizadas superó el límite permisible en ambos muestreos.

Por ello, es responsabilidad de las Dirección Regional de Salud y Concejo Provincial Vigilar y monitorear el cumplimiento de la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 088-MINSA/DIGESA-V.1 aprobada por RM N° 1020- 2010/MINSA”, a fin de proteger la salud de los consumidores disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden.

El pan es un alimento de consumo masivo que se encuentra en la mesa de toda familia sin tener en consideración la clase social a que pertenece, de ahí que el cuidado para su elaboración debe ser lo más escrupuloso posible, tratando en todo momento de controlar los parámetros microbiológicos (Ibañez, 2014).

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Los panes que se elaboran y expenden en el 62,5% (05) de las panaderías muestreadas de la ciudad de Huacho, presentan niveles bastante elevados de contaminación con coliformes y en la segunda inspección, se encontró una contaminación del 25% (02 panaderías). Respecto al contenido de *Escherichia coli*, se detectó un 37,5% en la primera inspección y 50% (04) en la segunda inspección, mientras que la presencia de *Staphylococcus aureus*, fue baja en el 12,5% (01) de las panaderías,

2. El personal encargado de la manipulación, preparación, distribución y expendio de los panes presentaron en el 75% (06 panaderías) presencia de *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes, valores que exceden los límites permitidos en los criterios microbiológicos aprobados en la R.M. N°463-2007/MINSA. Respecto a las superficies inertes la contaminación con *Escherichia coli*, se encontró en el 62,5% (05 panaderías). En el Segundo muestreo, el 25% (02) de las panaderías, presentaron valores no permitidos de *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes, mientras que en las superficies inertes la contaminación con *Escherichia coli*, fue del 62,5% (05 panaderías). En el tercer muestreo, el 75% (06 panaderías), presentaron *Staphylococcus aureus* en las manos y guantes y en las superficies inertes, una elevada contaminación con *Escherichia coli*, en el 50,0% (04 panaderías).

3. Las condiciones higiénicas sanitarias de las panaderías evaluadas, según la ficha oficial de evaluación sanitaria a puestos de alimentos y similares (MINSA 2015), alcanzaron la calificación nominal de “En proceso”,

6.2. Recomendaciones

1. Capacitar al personal que labora en las panaderías de la provincia de Huaura,

en buenas practicas de higiene y manipulación de alimentos, a fin de contribuir con la elaboración de productos de panificación inocuos.

2. Exigir a la DIRESA y Municipalidades de la Provincia de Huaura, monitorear y realizar pesquizas inopinadas en las panaderías de la provincia de Huaura.

3. Realizar campañas de saneamiento y desinfección en las panaderías del Provincia de Huaura.

Referencias bibliográficas:

1. Herrera, C. M. & Peña, C. M. (2006). (s.f.). *Análisis fisicoquímico y microbiológico de las harinas de trigo producidas en El Salvador*. Tesis de Licenciatura, Universidad De El Salvador, El Salvador, Centro America. Recuperado de:
Obtenido de <http://ri.ues.edu.sv/5051/1/10131724.pdf>

2. Afsana Khanom, Tahmina Shammi y Shahidul Kabir. (2016). Determinación de la calidad microbiológica del pan envasado y no envasado. *Stamford Journal of Microbiology*, Vol. 6, Número 1, 24 - 29.
3. Ibañez, A. Del R. (2014). *Constatación del Cumplimiento de los Parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos en la elaboración de Pan de Labranza en las Panaderías de la Ciudad de Huancabamba durante el periodo Enero- Agosto 2014, mediante la Norma Técnica Sanitaria NTS N° 088-MINSA*. Piura.
4. Alquizar, L. K. y García M. I. (2017). *Calidad microbiológica de las superficies de contacto del Comedor “La Candelaria” – Quipico*. Huacho.
5. Argüelles, A. (2012). *Microbiología general*. Obtenido de tema 5: <https://microral.wikispaces.com/5.+Micolog%C3%ADa+general>.
6. DIGESA, M. (2016). *Política Nacional de Inocuidad Alimentaria*. Perú.
7. Dirección General de Salud Ambiental, M. D.. (2011). *Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Panadería*. Lima: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud .
8. Leistner, L. (2000). *Basic aspects of food preservation by hurdle technology*. Review.
9. *International Journal of Food Microbiology* 55:181-186.
10. Hakima, M., Tauda, H. & Aarab, L. (13 de Junio de 2016).
11. *ResearchGate*. Obtenido de Revista Europea de Investigación Avanzada en Biología y Life Sciences: https://www.researchgate.net/publication/303924422_evaluation_of_contamination_of_wheat_and_bread_by_fungi_and_mycotoxins_in_fez_region_of_morocco
12. Mesas y Alegre. (6 de septiembre de 2002). Sistema de Información -

CientíficaRed de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

13. Obtenido de *Cienc. Tecnol. Aliment.*, 3(5), 307-313:
<http://www.redalyc.org/html/724/72430508/>
14. Organización Panamericana de la Salud. (2002). Obtenido de <https://saludpublicayepi.files.wordpress.com/2012/06/documento-3er-parcial-compilacion-4-documentos.pdf>
15. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2016). *Manual de Capacitación de manipulación de alimentos*. Obtenido de <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>
16. Paho, F. E. (15 de Abril de 2012). Obtenido de <http://www.paho.org/spanish/dpm/shd/hp/FESP.htm>
17. Pascual , M., & Calderon, V. (1999). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas*. España: 2da Edición.
18. Salgado-Nava y Jimenez-Munguía. (2012). Métodos de control de crecimiento microbiano en el pan. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*, 5-10.
19. Tineo, F. D. (2015). *Comprobacion de la norma sanitaria RM N° 1020-2010/MINSA en la elaboracion de pan de molde comercializado en la ciudad de Sullana. Piura.*
20. Toraval, Á. D., & Rodas, M. (2015). *Efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por torta de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L) sobre las propiedades reológicas y sensoriales en el "Bizcocho"*. Lima - Callao: universidad nacional del callao facultad de Ingenleria pesquera y de alimentos.
21. Rivera, V. A. & Vanegas, M. G. (2010). *Determinacion de la calidad microbiologica de reposteria comercializada en los principales supermercados*

del area metropolitana de san salvador. El Salvador.

FUENTES ELECTRONICAS:

- <http://www.digesa.sld.pe/NormasLegales/Normas/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>
- <https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/general-temp-jd/LA%20INOCUIDAD%20DE%20ALIMENTOS%20Y%20SU%20IMPORTANCIA%20EN%20LA%20CADENA%20AGROALIMENTARIA.pdf>
- <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Paginas/salud-publica.aspx>
- https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/jer/SECCION_NOR_AGROA/DL%201062--.pdf
- http://www.digesa.minsa.gob.pe/compial/archivos/Politica_Nacional_Inocuidad_Alimentos.pdf
- <http://www.digesa.sld.pe/compial/compial.asp>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PANES TIPO FRANCÉS QUE SE EXPENDEN EN LA CIUDAD DE HUACHO					
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	CALIDAD MICROBIOLÓGICA: Es un concepto que viene determinado por la interacción de distintos factores que están relacionados con la aceptabilidad del alimento, con el fin de asegurar que éste sea inocuo, nutritivo, sabroso, con una vida comercial adecuada y a un costo razonable para el consumidor.	Hipótesis General	V. Independiente:	TIPO DE ESTUDIO cuasi experimental transversal. ENFOQUE Cuantitativo POBLACION: 16 panificadoras registradas en la ciudad de Huacho. MUESTRA: Las muestras serán tomadas en el momento de la inspección dentro de las panaderías considerando un peso de no más de 125 gramos por muestra y el plan de muestreo se realizará según lo establecido por la Norma Military Stándar 105D.
¿Cuál es la calidad microbiológica del pan tipo francés que se expenden en las panaderías de la ciudad de Huacho?	Determinar la calidad microbiológica del pan tipo francés que se expenden en las panaderías de la ciudad de Huacho.		Existe calidad microbiológica en el pan francés que se expenden en las panaderías de la ciudad de Huacho, entonces no será un riesgo para los consumidores.	CALIDAD MICROBIOLÓGICA Indicadores: Criterios Microbiológico	
Problema Especifico	Objetivo Especifico		PAN: Con el nombre de pan, sin otra denominación, se entenderá el producto de la cocción de la masa resultante de una mezcla de harina de trigo, levadura de pasta alcohólica o de cerveza, agua potable y sal. Si el pan se fabrica con otra harina, se denominará con el nombre de la harina que se emplee.	Hipótesis Especifica	
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los microorganismos indicadores de higiene y patogenicidad del pan tipo francés que se expenden en las 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar los microorganismos indicadores de higiene y patogenicidad del pan tipo francés que se expenden en las 		Ho: No existe calidad microbiológica en el pan francés que se expenden en las panaderías de la ciudad de Huacho, entonces será un	PANES Indicadores: Norma Military Stándar 105D.	

<p>panaderías de la ciudad de Huacho?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la carga microbiana de las superficies inertes en los establecimientos que expenden pan tipo francés en huacho? • ¿Cuál es la carga microbiana de las superficies vivas en los establecimientos que expenden pan tipo francés en huacho? • ¿Cuál será el estado sanitario en las panaderías que elaboran pan tipo francés del distrito de Huacho? 	<p>panaderías de la ciudad de Huacho.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la contaminación que existe en las superficies inertes de los establecimientos que expenden pan tipo francés en la ciudad de huacho. • Determinar la contaminación que existe en las superficies vivas de los establecimientos que expenden pan tipo francés en la ciudad de huacho. • Evaluar el estado sanitario de las panaderías que elaboran pan tipo francés en la ciudad de Huacho. 	<p>SALUD PÚBLICA: La Salud Pública es la práctica social integrada que tiene como sujeto y objeto de estudio, la salud de las poblaciones humanas y se le considera como la ciencia encargada de prevenir la enfermedad, la discapacidad, prolongar la vida, fomentar la salud física y mental, mediante los esfuerzos organizados de la comunidad, para el saneamiento del ambiente y desarrollo de la maquinaria social, para afrontar los problemas de salud y mantener un nivel de vida adecuado.</p>	<p>riesgo para los consumidores.</p>		
--	---	--	--------------------------------------	--	--

ANEXO 2. Tabla Military Stándar 105D

Tamaño del lote	Nivel S-1	Nivel S-2	Nivel S3	Nivel S-4	Nivel I	Nivel II	Nivel III
2-8	A	A	A	A	A	A	B
9-15	A	A	A	A	A	B	C
16-25	A	A	B	B	B	C	D
26-50	A	B	B	C	C	D	E
51-90	B	B	C	C	C	E	F
91-150	B	B	C	D	D	F	G
151-280	B	C	D	E	E	G	H
281-500	B	C	D	E	F	H	J
501-1200	C	C	E	F	G	J	K
1201-3200	C	D	E	G	H	K	L
3201-10000	C	D	F	G	J	L	M
10001-35000	C	D	F	H	K	M	N
35001-150000	D	E	G	J	L	N	P
150001-500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 o más	D	E	H	K	N	Q	R

MIL STD 105D																			
TABLE II-A																			
Single sampling plans for normal inspection (Master table)																			
Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																	
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	↓	↓

Ac Acceptance number.
Re Rejection number.

- ↓ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100 percent inspection.
- ↑ Use first sampling plan above arrow.

ANEXO 3. FICHA DE EVALUACIÓN SANITARIA DE PANADERÍAS (R.M. 1020)

FICHA PARA LA EVALUACIÓN SANITARIA DE PANADERÍAS Y PASTELERÍAS

I. GENERALIDADES DE LA INSPECCIÓN

En la ciudad de, siendo las horas del día del mes del año, el inspector de la Municipalidad de, de la Región, efectuó una inspección sanitaria al establecimiento del rubro "panadería y pastelería" abajo mencionado a fin de verificar las condiciones sanitarias del establecimiento y de los productos alimenticios que elabora, en conformidad con la Ley General de Salud, Ley N° 26842, la Ley de Inocuidad de los Alimentos aprobada por Decreto Legislativo N° 1062 y su reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-AG, el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, aprobado por Decreto Supremo N° 007-98 SA, y la regulación sanitaria sobre alimentos vigente.

II. INFORMACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre o razón social: RUC:

Ubicación:

Distrito: Provincia: Departamento:

Responsable del establecimiento:

.....

Cargo:

Responsable del control de calidad:

.....

N° de manipuladores: hombres mujeres TOTAL

Cuenta con Certificación de Prácticas de Higiene vigente expedido por el DIGESA: SI NO

Indicar fecha de vencimiento:

Otras observaciones:

.....

.....

.....

.....

III. EVALUACIÓN SANITARIA

Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1.	UBICACIÓN, ESTRUCTURA E INSTALACIONES GENERALES			
1.1	Alejado de fuentes de contaminación (basura, humos, polvo,)			
1.2	Uso exclusivo para la actividad			
1.3	Existen conexiones del establecimiento con otros ambientes o locales incompatibles a la producción de alimentos.			
1.4	Ambientes adecuados al volumen de producción que minimizan el riesgo de contaminación cruzada.			
1.5	Paredes, techos y pisos de materiales lisos y de color claro de fácil de limpieza en buen estado de conservación y limpios			
1.6	Ventilación natural o artificial adecuada a la capacidad y volumen de producción.			
1.7	Iluminación adecuada para la actividad (suficiente y debidamente protegida).			
1.8	El acceso a las zonas de proceso, almacenes, SS.HH y otros ambientes se encuentra pavimentado y está en buenas condiciones de mantenimiento y limpieza.			
1.9	Los ambientes para el proceso son amplios y permite el flujo adecuado de personal, materias primas y equipos rodantes; si es no, especificar la etapa.			
1.10	Las salas de proceso, están cerradas y protegido (ventanas, puertas y/o otras aberturas) contra el ingreso de vectores (insectos, roedores, aves, entre otros).			
1.11	En las zonas de proceso, almacenes, SS.HH y otros ambientes Existen uniones a media caña entre piso – pared; si es no especificar:			
1.12	Cuentan con almacén para material de empaque; se encuentran almacenados de manera adecuada y rotulados			
2.	AGUA			
2.1	El agua procede de la red pública y el abastecimiento es el adecuado (cantidad) para la actividad.			
2.2	En el caso de que el agua no proceda de la red pública Indicar procedencia análisis efectuados y el tratamiento que ésta recibe			

N°	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
2.3	<p>Si controlan el nivel de cloro libre residual; indicar la frecuencia de determinación:</p> <p>.....</p> <p>Durante la inspección el nivel de cloro residual en el agua de la sala de proceso fue de:</p> <p>.....</p>			
2.4	<p>Las condiciones de almacenamiento de agua son adecuadas. Los depósitos (cisternas y/o tanques) se encuentran en buen estado de mantenimiento y limpieza.</p> <p>Indicar material:</p>			
2.5	<p>Se utiliza la misma calidad de agua para el procesamiento de alimentos (incluido higiene de equipos y utensilios) que para la limpieza del establecimiento.</p>			
2.6	<p>Cuentan con un plan de monitoreo de la calidad sanitaria de agua que utilizan. (verificar cumplimiento por medio de los registros de control de cloro y analítico físico químico y microbiológico según cronograma establecido)</p>			
3. DESAGÜE Y RESIDUOS SÓLIDOS				
3.1	<p>Cuenta con un sistema de evacuación de aguas residuales a la red pública operativo</p>			
3.2	<p>Los puntos de evacuación de aguas residuales se hallan protegidos y permiten el flujo sin producir aniego o rebose.</p>			
3.3	<p>Cuentan con un procedimiento de manejo de residuos sólidos, donde se indique la frecuencia de recojo, horarios, rutas de evacuación, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p>			
3.4	<p>Las salas de proceso cuentan con contenedores para la disposición de residuos sólidos en cada zona, y se encuentran protegidos en adecuadas condiciones de mantenimiento y limpieza.</p>			
3.5	<p>Existe un contenedor principal para el acopio de residuos sólidos en adecuadas condiciones de mantenimiento e higiene, tapado y ubicado lejos de los ambientes de producción.</p> <p>Indicar frecuencia de recojo:</p> <p>.....</p>			
3.6	<p>Los ambientes se encuentran libres de materiales y equipos en desuso, ajenos a la actividad.</p>			

4. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y VESTUARIO PARA EL PERSONAL				
4.1	<p>Los sshh están operativos y la relación de aparatos sanitarios es adecuada con respecto al número de personal y género (hombres y mujeres); marcar lo observado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 1 a 9 pers.: 1 inodoro, 1 urinario, 2 lavatorio, 1 ducha • De 10 a 24 pers.: 2 inodoros, 1 urinario, 4 lavatorios, 2 ducha • De 25 a 49 pers.: 3 inodoros, 2 urinario, 5 lavatorios, 3 duchas • Más de 50 pers.: 1 unidad adicional por cada 30 personas 			
Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
4.2	Los servicios higiénicos cuentan con un gabinete de higienización para el lavado, secado y desinfección de manos.			
4.3	La ventilación de los SS.HH. es adecuada y permite la evacuación de olores y humedad sin que ello genere riesgo de contaminación cruzada hacia los ambiente donde se manipulan alimentos.			
4.4	Los vestuarios y duchas se encuentran separados de los servicios higiénicos, con número adecuado de casilleros y están en buen estado de mantenimiento y limpieza.			
5. PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO				
5.1	Cuentan con un Programa de Higiene y Saneamiento actualizado. Indicar fecha de la última revisión			
5.2	El Programa incluye procedimientos de: Limpieza y desinfección de ambientes, equipos y utensilios.			
5.3	Los registros de la higienización de ambientes, equipos y utensilios se encuentran al día.			
5.4	Cuentan con un Programa de mantenimiento preventivo de equipos e incluye el cronograma respectivo. Los registros se encuentran al día.			
5.5	Realizan la verificación de la eficacia del programa de higiene y saneamiento, mediante análisis microbiológico de superficies, equipos y ambientes (verificar si cuenta con un cronograma y si éste se está cumpliendo)			
5.6	El establecimiento está libre de insectos, roedores o evidencias (heces, orina, manchas en las paredes, senderos, etc.) en almacenes, sala de proceso y exteriores. En caso de encontrar evidencias, indicar el la(s) área(s):			

5.7	Los ingresos al establecimiento cuentan con sistemas que previenen el ingreso de vectores.			
5.8	Cuentan con un programa de control de plagas operativo, es decir con registros al día (desinfección, desinsectación, desratización). Indicar la frecuencia del control Indicar si los insecticidas y rodenticidas utilizados son autorizados por el MINSA.			
5.9	El establecimiento tiene un plano que señale los lugares donde están colocados las trampas y cebos para el control de roedores, en el caso de utilizarlos. Verificar in situ.			
5.10	Cuentan con almacén exclusivo para productos tóxicos y materiales de limpieza en un ambiente separado de los ambiente donde se manipulan alimentos o envases. Los productos estan en sus envases originales y convenientemente rotulados.			
6. APLICACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA				
Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
6.1	Cuenta con manual de buenas prácticas de manufactura (BPM), debidamente firmado por los responsables del control de calidad. Indicar fecha de la última revisión			
6.2	Efectúan la calibración de equipos e instrumentos. La respuesta positiva implica que cuentan con registros. Indicar última fecha: Indicar instrumentos sujetos a calibración frecuencia: y método:			
6.3	Las materias primas, insumos y envases son estibados en tarimas (parihuelas), anaqueles o estantes de material no absorbente, cuyo nivel inferior está a no menos de 0,20 m del piso, a 0,60 m del techo, y a 0,50 m o más entre filas de rumas y paredes en adecuadas condiciones de mantenimiento y limpieza.			
6.4	Los registros del almacén (Kardex) evidencian una adecuada rotación de inventarios (PEPS-primeros en entrar, primeros en salir), las materias primas e insumos presentan fechas de vencimiento y aquellas que requieren Registro Sanitario, éste se halla vigente.			
6.5	Cuentan con un procedimiento de control de proveedores, así como el registro de proveedores actualizado, indicando la frecuencia en que éstos son evaluados.			

6.6	El ingreso a la sala de proceso cuenta con un gabinete de higienización de manos (agua potable, jabón desinfectante y/o gel desinfectante y sistema de secado de manos) y calzado (esponja o felpudo desinfectante) operativos.			
6.7	Utilizan harina fortificada y libre de bromato			
6.8	Se observó durante la inspección la aplicación de BPM por parte del personal.			
6.9	Las áreas o ambientes se encuentran adecuadamente señalizados, con avisos referidos a buenas prácticas de manufactura (Ej: obligatoriedad de lavarse las manos, usar uniforme completo, etc.)			
6.10	Los operarios son exclusivos de cada área y se encuentran en adecuadas condiciones de aseo y presentación personal, uniformados (mandil/chaqueta-pantalón/overall, calzado y gorro).			
6.11	Realizan un control diario de la higiene y de signos de enfermedad infectocontagiosa del personal. Esto se encuentra registrado. Indicar última fecha y frecuencia para ambos casos:			
Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
6.12	Realizan un control médico completo (incluyendo análisis clínicos de sangre, heces y esputo) en forma periódica: Personal operario frecuencia no mayor a 6 meses..... Demás personal frecuencia no mayor a 12 meses..... Este control es realizado por un Hospital () Centro de Salud () u otro autorizado por el MINSA (indicar)			
6.13	Cuentan con registros de capacitación del personal. Indicar última fecha:, temas principales Frecuencia:..... Indicar si el personal que dicta la capacitación es interno y/o externo.....			
6.14	Los controles establecidos son suficientes para evidenciar que los procesos de fabricación se encuentran bajo control.			

6.15	El producto final es almacenado en tarimas o estantes de superficie no absorbente y cumplen con los requisitos descritos en el ítem 6.3			
6.16	Los productos que lo requieren, se mantienen a temperaturas de refrigeración (5°C o menor) o congelación (-18°C).			
6.17	Es probable que se produzca contaminación cruzada en alguna etapa del proceso. Si la respuesta es SI, indicar si es por: <input type="checkbox"/> equipos rodantes o personal <input type="checkbox"/> proximidad de SSHH a la sala de proceso <input type="checkbox"/> el diseño de la sala / flujo <input type="checkbox"/> el uso de sustancias tóxicas (limpieza, desinfección, etc) <input type="checkbox"/> disposición de residuos sólidos <input type="checkbox"/> vectores (animales, insectos, heces roedores, etc.) otros, Indicar :			
6.18	Equipos y utensilios son fácilmente desmontables de material sanitario y propios para la actividad. Indicar materiales:			
6.19	Equipos y utensilios están en buen estado de mantenimiento y limpieza.			
6.20	Superficies de trabajo lisas, limpias y en buen estado de mantenimiento			
6.21	Los elementos utilizados como combustibles o su combustión, no originan contaminación física o química a las masas en cocción.			
7	ATENCIÓN AL PÚBLICO			
Nº	ASPECTO A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
7.1	La zona de atención al público permite la circulación de los consumidores.			
7.2	En el expendio autoservicio no hay riesgo de contaminación cruzada.			
7.3	Los implementos, tales como pinzas, balanzas, mesas de despacho, dispositivo para envases, entre otros, están en buen estado de mantenimiento y limpieza y a disposición suficiente del público.			
7.4	El consumidor dispone de implementos apropiados para el autoservicio del pan, tales como pinzas, paletas, bolsas, entre otros,			
7.5	El público dispone de información sobre su responsabilidad de utilizar adecuadamente los utensilios para el autoservicio.			

7.6	El área de la caja está separada del expendio de productos, para evitar al máximo el riesgo de contaminación cruzada con el dinero.			
7.7	En caso que el establecimiento cuente con triciclo para expendio a domicilio, éstos están limpios y en buen estado de conservación.			
7.8	De tratarse de un establecimiento con atención de consumo directo al público cuenta con servicios higiénicos operativos en adecuado número para cada género (marcar lo observado): Menos de 60 personas: 1 inodoro, 1 urinario, 1 lavatorio De 61 a 150 personas (*): 2 inodoros, 2 urinarios, 1 lavatorio Más de 150 personas: 1 servicio adicional por cada 100 personas. (* adicional 1 servicio higiénico para minusválidos			
IV. DEL SISTEMA HACCP				
Si la empresa cuenta con el Sistema HACCP implementado se aplicará el Acta de validación del Plan HACCP según la "Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas", aprobada por Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA.				
V. OTRAS OBSERVACIONES				
VI. RECOMENDACIONES				
VII. EL RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO MANIFESTÓ:				

VIII. PLAZO PERENTORIO		
Se otorga a la empresa un plazo perentorio de _____ días útiles para subsanar las observaciones formuladas en la presente diligencia.		
IX. CIERRE DE LA INSPECCIÓN SANITARIA OFICIAL		
Siendo las _____ horas del día ____ de _____ de _____ se dá por concluida la inspección, se suscribe la presente Acta en dos ejemplares uno de los cuales es entregado al representante de la empresa. Firman el Acta:		
Por la Autoridad Sanitaria	Representante de la empresa	Responsable del control de calidad o designado p/la empresa
Firma	Firma	Firma
Nombre	Nombre	Nombre
DNI	DNI	DNI
Nº Coleg.		Nº Coleg.