



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Bromatología y Nutrición

Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición

**Determinación del bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en
Huacho – 2024**

Tesis

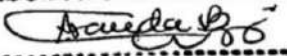
Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición

Autora

Helen Patricia Amado Cabrel

Asesora

Dra. Carmen Rosa Aranda Bazalar

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ F. SÁNCHEZ CARRIÓN


Dra. CARMEN R. ARANDA BAZALAR
DOCENTE

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento – No Comercial – Sin Derivadas – Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N°012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN

METADATOS

DATOS DEL AUTOR		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Helen Patricia Amado Cabrel	75470894	24 – Marzo – 2026
DATOS DE LA ASESORA		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO DE ORCID
Dra. Carmen Rosa Aranda Bazalar	15603334	https://orcid.org/0000-0002-2121-3094
DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO DE PRE-GRADO		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dra. Brunilda Edith Leon Manrique	15605671	https://orcid.org/0000-0002-3423-0774
Dr. Oscar Otilio Osso Arriz	15584693	https://orcid.org/0000-0003-1301-0673
Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza	15637996	https://orcid.org/0000-0003-0735-4269

2025_080818 Helen Patricia Amado Cabrel

Determinación del bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024



Quick Submit



Quick Submit



Facultad de Bromatología y Nutrición

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3451446083

Fecha de entrega

29 dic 2025, 11:48 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

29 dic 2025, 12:20 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_Helen_Patricia_Amado_Cabrel.docx

Tamaño del archivo

5.3 MB

54 páginas

8583 palabras

47.952 caracteres



Página 2 de 63 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3451446083

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...


Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

Fuentes principales

19%  Fuentes de Internet6%  Publicaciones11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi familia, en especial a mi mamita Victoria Bazalar Mora, por su apoyo desde mi preparación preuniversitaria, durante mis años de carrera universitaria hasta hoy en día, ella es el impulso a mejorar como persona y profesional.

AGRADECIMIENTO

A quien fue mi docente en mi carrera universitaria y hoy en día mi asesora la Dra. Carmen Aranda Bazalar, por su tiempo, paciencia, enseñanza y guía para poder lograr este objetivo.

Al decano de mi facultad y al jefe de laboratorio por brindarme el espacio en una de sus instalaciones para así llevar a cabo los análisis correspondientes de mi trabajo de investigación.

A mi casa de estudios, a mi facultad, a mis docentes, amigos y a todos los que estuvieron involucrados por sus enseñanzas y compañía a lo largo de mi formación profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii
CAPÍTULO I. PANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.5. Delimitación del estudio.....	5
1.6. Viabilidad del estudio.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEORICO.....	8
2.2 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2.1 Investigaciones internacionales.....	8
2.1.2 Investigaciones nacionales.....	9
2.2 Bases teóricas.....	11

	viii
2.3 Bases filosóficas	16
2.4 Definición de términos básicos.....	17
2.5 Hipótesis de investigación	19
2.5.1 Hipótesis general	19
2.5.2 Hipótesis específicas.....	19
2.6 Operacionalización de variables.....	19
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Diseño metodológico.....	21
3.2. Población y muestra	21
3.2.1. Población	21
3.2.2. Muestra.....	21
3.3. Técnicas de recolección de datos	21
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	24
4.1. Análisis de resultados	24
4.2. Contrastación de hipótesis.....	27
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	29
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis por medio del método cualitativo directo AOAC 946.03 (2012) en pan tipo francés en las panaderías de Huacho.....	21
Tabla 2. Identificación de las panaderías que utilizan bromato de potasio en la elaboración del pan tipo francés.....	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de muestras de pan tipo francés con presencia de bromato de potasio.....	22
Figura 2. Porcentaje de panaderías que utilizan bromato de potasio en la elaboración del pan tipo francés	24

RESUMEN

Objetivo: Determinar la presencia de bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024. **Metodología:** Investigación de tipo básica, nivel descriptivo, con diseño no experimental y enfoque cualitativo. Determinación de bromato de potasio en pan francés según método cualitativo AOAC 956.03, en 17 panaderías inspeccionadas de la ciudad de Huacho. **Resultados:** Se evidenció que en la totalidad de las muestras (100 %) no se detectó presencia de bromato de potasio, confirmando la ausencia de este aditivo en la elaboración del pan. **Conclusiones:** La ausencia de bromato refleja un cumplimiento efectivo de la normativa sanitaria nacional, evidenciando prácticas panificadoras más seguras para el consumidor. Se encuentran en concordancia con las medidas regulatorias internacionales y nacionales dado que el bromato de potasio es considerado un posible carcinógeno, reforzando la necesidad de mantener la vigilancia y control en la industria panificadora para la protección de la salud pública.

Palabras clave: Bromato de potasio, pan, aditivos alimentarios, seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Objective: To determine the presence of potassium bromate used as an additive in breadmaking in Huacho – 2024. **Methodology:** Basic, descriptive research with a non-experimental design and a qualitative approach. Potassium bromate was determined in French bread using the AOAC 956.03 qualitative method in 17 inspected bakeries in the city of Huacho. **Results:** No potassium bromate was detected in all samples (100%), confirming the absence of this additive in breadmaking. **Conclusions:** The absence of bromate reflects effective compliance with national health regulations, demonstrating safer baking practices for consumers. These practices are in accordance with international and national regulatory measures, given that potassium bromate is considered a possible carcinogen, reinforcing the need to maintain surveillance and control in the baking industry for the protection of public health.

Keywords: *Potassium bromate, bread, food additives, food safety*

INTRODUCCIÓN

Los alimentos que consumimos repercuten tanto en nuestra vida como en nuestra salud. Es importante que cada alimento que podemos ingerir no solo nos proporcione nutrientes, sino también seguridad, en el sentido de que esté libre de algún componente tóxico o nocivo que perjudique nuestro bienestar.

El bromato de potasio es uno de los tantos aditivos alimentarios que existen; hace muchos años fue utilizado como mejorador de masa en la industria panadera, potenciando y mejorando las características del producto terminado. Dado que se conoció lo perjudicial que es para la salud, en el año 2003 se aprobó la ley N°27932 que prohíbe el uso de la sustancia química bromato de potasio en la elaboración del pan y otros productos alimenticios destinados al consumo humano.

Países vecinos y entre otros también se unieron a la prohibición de este aditivo alimentario; sin embargo, existen investigaciones con anterioridad entre 4 y 5 años en que países como Brasil y Bolivia se evidenció la presencia de bromato de potasio en sus panes a pesar de que su prohibición data de 1993. Por lo tanto, es necesario cerciorarse de que al menos en nuestro país se aplique y respete la ley N°27932 por lo cual se desarrolló este tema de investigación.

CAPÍTULO I. PANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

El pan es uno de los alimentos más consumidos en el Perú, debido a su bajo costo, disponibilidad y aporte energético, siendo parte fundamental de la dieta diaria de millones de personas (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2022). Sin embargo, la creciente demanda ha impulsado a algunos productores artesanales a utilizar aditivos químicos para mejorar su volumen, textura y apariencia, entre los cuales destaca el bromato de potasio ($KBrO_3$), un agente oxidante que ha sido catalogado como posible carcinógeno para los humanos (Grupo 2B) por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC, 2022).

Diversos estudios han demostrado que el bromato de potasio puede generar efectos adversos sobre la salud, entre ellos alteraciones renales, hepáticas y riesgo de cáncer, debido a su capacidad mutagénica y genotóxica (DeAngelo et al., 2019; Ahmad & Mahmood, 2021). Por ello, organismos internacionales como la FAO/OMS y la Food and Drug Administration (FDA) han prohibido su uso como aditivo en alimentos, recomendando alternativas tecnológicas más seguras (FAO/OMS, 2020).

En el Perú, el Reglamento de Alimentos y Bebidas (DS N.º 007-98-SA) prohíbe el uso de bromato de potasio en la elaboración de pan y otros productos de panificación. No obstante, diversas investigaciones han reportado la persistencia de su empleo en panaderías informales y de mediana escala, debido a la falta de fiscalización efectiva y al bajo costo del aditivo en el mercado (Mujica et al., 2019; Vargas & Ríos, 2021).

En la ciudad de Huacho, capital de la provincia de Huaura, la producción y consumo de pan artesanal es muy alto, siendo un alimento de consumo diario en hogares, restaurantes y comedores populares. La posible utilización de bromato de potasio en su elaboración

constituye un problema de salud pública, dado que los consumidores no tienen conocimiento sobre la presencia de este aditivo, ni cuentan con información en el etiquetado del producto.

El bromato de potasio ($KBrO_3$) es un aditivo alimentario que es usado para mejorar la masa en los productos de panificación, haciendo que esta tenga más volumen y una mejor consistencia. El consumo de esta sustancia o un exceso de ello en nuestro organismo puede desencadenar varias complicaciones empezando con un vomito, diarrea, daños en sistema nervioso, daños renales hasta puede desencadenar el cáncer. Para este último se ha realizado estudios que relacionan el bromato de potasio con esta fatal enfermedad.

Este aditivo por poner en riesgo la salud fue prohibida en el año 1982 en países como Argentina, Paraguay y Colombia. En el Perú desde el año 2003 a través de la Ley N.º 27932 se prohíbe la elaboración pan y otros alimentos con esta sustancia destinados al consumo humano.

En este contexto, surge la necesidad de determinar la presencia de bromato de potasio en el pan elaborado en Huacho en el año 2024, con el fin de evidenciar el grado de cumplimiento de la normativa sanitaria vigente y, al mismo tiempo, generar información científica que permita a las autoridades implementar medidas de control y sensibilización dirigidas a los productores y consumidores

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿ Se encuentra presente bromato de potasio en el pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo determinar la presencia de bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024 a través del método cualitativo directo para bromatos y yodatos de la AOAC 956.03 (2012) ?
- ¿Qué panaderías elaboran pan utilizando bromato de potasio como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024, aplicando el método cualitativo directo para bromatos y yodatos de la AOAC 956.03 (2012).

1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer la frecuencia de presencia de bromato de potasio en las muestras de pan recolectadas en diferentes panaderías de Huacho en el 2024.
- Identificar las panaderías del distrito de Huacho que utilizan bromato de potasio en los panes elaborados.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación es relevante porque aborda un problema de salud pública vinculado al consumo de pan, alimento básico en la dieta de los peruanos. Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, en el Perú el consumo per cápita de pan alcanza los 95 kg por persona al año, consolidándose como un producto de consumo masivo (MIDAGRI, 2022). Este nivel de consumo convierte cualquier contaminante presente en

el pan en un riesgo potencial para la salud de la población.

El pan es el principal alimento más consumido entre los pobladores de la ciudad Huacho a lo largo de toda la vida por lo cual como cualquier otro alimento este tiene que ser inocuo y seguro para el consumo humano.

Así mismo, en la ley N.º 31315 sobre la seguridad alimentaria y nutricional tiene como uno de sus lineamientos el promover que los alimentos disponibles sean saludables, por lo cual con esta investigación busco que este alimento se esté elaborando, expidiendo y consumiendo libre de esta sustancia, siendo necesario determinar el bromato de potasio en este alimento de consumo diario. Por lo consiguiente, dar a conocer si hay panaderías que elaboran el pan con este aditivo que no solo es dañino sino también prohibido.

El bromato de potasio ($KBrO_3$), aunque usado tradicionalmente en panificación como mejorador de la textura y el volumen, ha sido catalogado por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) como *posible carcinógeno humano (Grupo 2B)* (IARC, 2022). Investigaciones previas demuestran que su ingesta está asociada con daños renales, hepáticos y efectos mutagénicos (DeAngelo et al., 2019; Ahmad & Mahmood, 2021). Debido a ello, diversos organismos internacionales, como la FAO/OMS y la FDA, han prohibido su uso en alimentos (FAO/OMS, 2020).

En el Perú, el Reglamento sobre Alimentos y Bebidas (DS N.º 007-98-SA) prohíbe explícitamente la adición de bromato de potasio en la panificación. Sin embargo, estudios realizados en diferentes ciudades del país han detectado su uso en panaderías artesanales e informales, lo que evidencia vacíos en la fiscalización y en el cumplimiento de la normativa (Mujica et al., 2019; Vargas & Ríos, 2021).

La importancia de este trabajo radica en que permitirá evidenciar la situación actual en Huacho respecto al uso de bromato de potasio en la elaboración del pan en 2024, generando

información científica que puede ser utilizada por las autoridades de salud para fortalecer la vigilancia sanitaria y promover la adopción de alternativas tecnológicas más seguras. Asimismo, beneficiará a la población consumidora al brindar datos que respalden campañas de educación y concientización sobre los riesgos de consumir productos con aditivos prohibidos.

Finalmente, desde el punto de vista académico, esta investigación contribuirá a la literatura nacional en el campo de la inocuidad alimentaria y la toxicología, aportando datos actualizados que pueden servir de referencia para futuros estudios relacionados con la calidad sanitaria de alimentos de consumo masivo.

1.5. Delimitación del estudio

Delimitación espacial

El estudio se llevará a cabo en la ciudad de Huacho, provincia de Huaura, región Lima – Perú. El área de investigación se centrará en panaderías formales que elaboran y comercializan pan de consumo masivo.

Delimitación temporal

La investigación se desarrollará durante el periodo comprendido entre abril y agosto de 2024, etapa en la cual se realizará la recolección de muestras, análisis de laboratorio y procesamiento de resultados.

Delimitación poblacional y muestral

La población de estudio está conformada por las panaderías artesanales y comerciales de Huacho. La muestra estará compuesta por un número representativo de muestras de pan recolectadas en distintos establecimientos, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Delimitación temática

La investigación se centrará exclusivamente en la determinación de bromato de potasio (KBrO_3) en pan, a través de análisis cualitativos de laboratorio. No se abordará la presencia de otros aditivos químicos ni se evaluará la aceptabilidad sensorial del producto.

Delimitación teórica

El estudio se sustentará en teorías y fundamentos relacionados con la toxicología alimentaria, inocuidad de alimentos, normativas sanitarias nacionales e internacionales, y métodos de análisis químicos aplicados a la detección de bromato de potasio.

Delimitación social

Los resultados estarán orientados a beneficiar a la población consumidora de pan en Huacho, así como a las autoridades sanitarias, que podrán contar con evidencia científica actualizada para fortalecer la fiscalización y control del uso de aditivos no permitidos.

1.6. Viabilidad del estudio

1. Viabilidad técnica

El estudio cuenta con la disponibilidad de métodos cualitativos de la AOAC 956.03 para la detección de bromato de potasio en pan, Asimismo, se dispone de laboratorios con equipos e insumos adecuados para la realización de los análisis.

2. Viabilidad económica

La investigación requiere una inversión accesible para la recolección de muestras, adquisición de reactivos, uso de laboratorio y procesamiento de datos. Los costos serán cubiertos mediante recursos propios del investigador, con posible apoyo institucional en cuanto al uso de instalaciones y equipos.

3. Viabilidad institucional

Existen convenios y facilidades brindadas por instituciones académicas y de salud que permiten la ejecución del estudio, en especial en la toma de muestras y en el acceso al laboratorio para los análisis de detección. La investigación además se ajusta al marco legal vigente, pues busca contribuir al cumplimiento de la normativa sanitaria nacional (DS N.º 007-98-SA) que prohíbe el uso de bromato de potasio en alimentos.

4. Viabilidad social

El estudio es socialmente relevante porque responde a una necesidad de la población de **Huacho**, que consume pan de manera cotidiana sin información clara sobre los aditivos utilizados en su elaboración. Los resultados generarán beneficios colectivos al proporcionar evidencia científica que permita a las autoridades sanitarias fortalecer las acciones de vigilancia, sensibilización y protección del consumidor (Vargas & Ríos, 2021).

5. Viabilidad científica y académica

La investigación es factible en el ámbito académico porque se basa en antecedentes nacionales e internacionales que han demostrado la importancia de estudiar la presencia de bromato de potasio en productos de panificación (DeAngelo et al., 2019; IARC, 2022). Además, contribuirá a la literatura nacional en el campo de la toxicología alimentaria y la inocuidad de los alimentos, sirviendo como base para futuros trabajos de investigación.

CAPÍTULO II. MARCO TEORICO

2.2 Antecedentes de la investigación

2.2.1 Investigaciones internacionales

Quemel et al., (2021), en su investigación titulada “Identificação de bromato de potássio em pão tipo francês na cidade de Belém-Pará”, tuvieron como objetivo identificar KBrO_3 en los panes de tipo francés de la Ciudad de Belém, en la cual tuvieron como muestra a 20 panes correspondientes a diferentes supermercados, que, a través de un análisis cualitativo directo, obtuvieron como resultado que 17 de los 20 panes se evidenció la presencia del bromato de potasio. Concluyeron que es necesaria la realización de más estudios tanto para identificar como rastrear el origen del KBrO_3 , puesto que se sigue utilizando en las panaderías de los distintos estados en Brasil.

Seguronda y Centellas (2020), en la investigación de “Determinación de bromato de potasio en panes expedidos en supermercados de la ciudad de La Paz-Gestión”, tuvieron como objetivo determinar la presencia de esta sustancia en los panes que se expenden en los supermercados. Fueron 13 muestras comprendidas elegidas aleatoriamente según la variedad del pan, en donde se excluyeron los de tipo integral y croissant. A través de los métodos cualitativos para bromato - yodatos e indirecto con el reactivo fucsina bisulfito, tuvieron como resultado que el 15,38% de los panes analizados tuvieron presencia del bromato de potasio, siendo la diferencia del 84,61% en que no se halló esta sustancia. Así mismo, concluyeron que no se realizaron controles al tener como resultado la presencia del bromato de potasio.

Singh et al., (2020), en su trabajo de investigación “Analysis of Potassium Bromate in bread samples of Jaipur city, India” tuvieron como objetivo la detección de

la presencia del bromato de potasio, teniendo como muestra 11 panes que por medio del método espectrofotométrico en la cual arrojaron como resultado los valores entre $10,72 \pm 3,75$ ppm estaban presentes en los de tipo de pan blanco, mientras que $39,73 \pm 5,32$ ppm en pan de bollo de frutas, concluyendo que, la cantidad de esta sustancia podría atender la vida de las personas, así mismo indican que podrían reemplazar el bromato de potasio con ácido ascórbico siendo este no tóxico y no afectaría con el nivel de aceptación del pan.

Estrada (2011), en su informe de tesis “Determinación y cuantificación de bromato de potasio en pan francés distribuido en panaderías del centro de la ciudad de Guatemala”, uno de sus objetivos fue verificar si las panificadoras cumplían con el uso límite de KBrO_3 , en donde analizó 19 muestras de este tipo de pan, que por el método de la AOAC 14.042 tuvo como resultado que, el 17.64% de las panaderías no cumplían con los límites que fueron establecidos en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.15:07 en la cual indicaba el uso de KBrO_3 .

2.1.2 Investigaciones nacionales

Espino (2020), desarrolló su investigación “Evaluación de presencia de bromato de potasio y otros parámetros en el pan francés comercializado en el mercado de Ica” tuvo como objetivos determinar cualitativamente la presencia de bromato de potasio a través del Método Oficial 946.03 (2012), contenido de humedad por el método de la estufa y el índice de acidez titulable aplicando el método de PANREAC; en la cual obtuvo como resultado que las muestras no tenían presencia de bromato de potasio. Así mismo, el contenido de humedad e índice de acidez titulable estaban dentro de los valores normales según la normativa vigente.

Vilchez (2011), en su trabajo de investigación titulado como “Determinación de la concentración de bromato de potasio en el pan producido en la ciudad de Castilla-Piura”, tuvo como objetivo como tal manifiesta en su título la determinación de la concentración de la sustancia ya antes mencionada, en la cual se tomó como muestras 4 variedades de pan correspondientes a 20 panaderías, que a través del método AOAC 956.03 obtuvo como resultado que en la totalidad de muestras de pan no contenían bromato de potasio; concluyó que, las panaderías de la ciudad de Castilla cumplen con la Ley N.º 27932.

Landeo y Pino (2007), en su investigación “Embriotoxicidad del bromato de potasio en ratón”, tuvo como fin evaluar los efectos del bromato de potasio en los embriones preimplantados en las ratonas a nivel morfológico. En la cual obtuvieron como resultado una disminución del porcentaje de blastocistos en un 42,1% y el aumento de las mórulas en un 38,1% a comparación del grupo control sin la administración de bromato de potasio, produciendo así un retraso en el desarrollo embrionario.

Ibañez (1993), en su investigación “Determinación y cuantificación de Bromato de Potasio en harina, mejoradores de masa y estimación en panes” en la cual tuvo como uno de sus objetivos tal cual como indica su título como también indicar la estimación de la fracción residual del bromato de potasio en los panes; tomó 20 muestras de harina, mejoradores y de pan que se vendían en las panaderías de Lima Metropolitana y alrededores, usando la prueba cualitativa de la AOAC obtuvo como resultado que, el 75% de harinas tenían un aproximado de 29.66 ppm de KBrO_3 , el 95% de mejoradores de masa unas 243 ppm y en el pan unas 272.66 ppm, teniendo como 109.27 ppm de bromato de potasio residual.

2.2 Bases teóricas

Aditivos alimentarios

Han sido creados para satisfacer las diferentes necesidades de las industrias en el rubro de los alimentos, pudiendo así mejorar las propiedades como el aroma, aspecto, sabor y textura de los alimentos. Estos se pueden obtener de diversas fuentes como son los animales, plantas, minerales y también se pueden sintetizar químicamente. Existen tres categorías de acuerdo con la función que cumplen:

- Agentes aromatizantes: Son sustancias químicas que se generan a partir de fuentes naturales como son los vegetales y animales. Estos aditivos son los más comunes, en los cuales van a tener como función acentuar tanto los olores como los sabores, cambiando así su gusto y aroma.
- Preparados enzimáticos: Estos se obtienen también de los vegetales, animales y hasta de bacterias. Se utilizan en la elaboración de quesos (cuajado), zumos de frutas (mejora el rendimiento), repostería (mejora la masa), vinos y cervezas (mejora la fermentación).
- Otros aditivos: Se utilizan para dar color, edulcorar y conservar los alimentos. Son agregados en los procesos de preparación, envasado, transporte, como también en el almacenamiento. Los colorantes se agregan a los productos alimenticios para restituir el color que se pudo perder en su elaboración y/o proceso, teniendo así un aspecto que es más atractivo visualmente.

Los edulcorantes sin azúcar sustituyen al azúcar dado que, añaden pocas o casi nada de calorías. Así mismo, los conservantes van a incrementar la vida útil de los alimentos, ya que, estos van a contrarrestar el deterioro que son ocasionados por bacterias, aire, levaduras y mohos.

Evaluación de la inocuidad

El organismo internacional que lleva a cabo esta evaluación es el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios con el fin de estipular los posibles efectos que podrían ser o no perjudiciales para la salud del consumidor. Posteriormente, se determina su autorización.

Evaluación de los riesgos de los aditivos alimentarios para la salud

El JECFA toma como base sus evaluaciones las revisiones científicas de todos los datos bioquímicos, toxicológicos y afines para un determinado aditivo, teniendo en cuenta los estudios llevados a cabo en animales y observaciones en los seres humanos.

Con lo que respecta a los ensayos toxicológicos, se llevan a cabo estudios de toxicidad tanto de corto como de largo plazo para poder determinar la absorción, distribución y excreción del aditivo, así como también los posibles efectos perjudiciales no solo en el aditivo en sí, sino también en sus subproductos a diferentes niveles de exposición. Por consiguiente, para poder determinar si un aditivo alimentario puede utilizarse sin que este degenere la salud, se establece lo que es la ingesta diaria admisible (Organización Mundial de la Salud, 2023).

Ingesta diaria admisible

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios, o por sus siglas en inglés (JECFA), es el que estiman la cantidad de aditivo que se expresa en relación con el peso corporal que una persona podría ingerir de forma diaria a lo largo de su vida sin repercutir en su salud (Codex Alimentarius, 2021).

DIGESA

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria; entidad responsable en el aspecto normativo, vigilancia y técnico de los factores de riesgo como los químicos, físicos y biológicos externos a la persona y fiscalización en materia de salud ambiental. Por mencionar algunas funciones:

- Propone normas, lineamientos, protocolos, metodologías, emite opiniones a nivel técnico, autoriza, otorga certificaciones, permisos y registros en el marco de sus competencias.
- Propone políticas que están vinculadas tanto a la salud ambiental como a la inocuidad alimentaria, orientadas a la protección de la salud pública, así como realizando el seguimiento y su monitoreo respectivo.
- Dirige acciones de fiscalización y vigilancia de acuerdo con la normativa vigente en materia de salud ambiental e inocuidad alimentaria.
- Dispone de medidas y monitorea la atención a base de las alertas sanitarias nacionales.
- Realiza asistencia técnica y capacita a los diferentes niveles de gobierno.
- Representar a la Comisión Multisectorial Permanente de Inocuidad Alimentaria y al Ministerio de Salud en el Comité Nacional del Codex Alimentarius. (Ministerio de Salud, 2010).

DIA

Dirección de Inocuidad Alimentaria; órgano de la DIGESA en la cual tiene como algunas de sus funciones:

- Formular políticas a base de la inocuidad alimentaria bajo coordinación de las autoridades sanitarias y en concordancia con las normas tanto nacionales como internacionales.
- Formular lineamientos y las normas para la vigilancia sanitaria, medidas de seguridad, sanciones e infracciones de los establecimientos de fabricación y almacenamiento de alimentos de consumo humano, así como de los hospitales, de los servicios de alimentación colectiva y de los pasajeros en los medios de transporte.
- Administrar y mantener actualizados los registros sobre las certificaciones, las autorizaciones sanitarias y sus permisos.
- Implementar la gestión de los riesgos sanitarios y disponer las medidas de seguridad que correspondan en el marco de sus competencias. (Ministerio de Salud, 2010).

Código Sanitario - Norma Nacional sobre el uso de aditivos

Título tercero de los alimentos.

Artículo 58°: Tanto la producción como el comercio de los alimentos y bebidas que están destinadas a la alimentación humana, están sujetos a la vigilancia higiénica y sanitaria en protección de la salud pública como privada.

Artículo 59.º: Indica que las autoridades de la Salud podrán realizar inspecciones, tomando muestras y, cuando las comprobaciones efectuadas señalen su necesidad, proceder con lo que es el embargo y/o destrucción de dichos alimentos o bebidas, a la par prohibir el uso de aquellas instalaciones en las cuales el estado de salud constituya un peligro para la salud pública.

Artículo 60°: Por mencionar algunas premisas, está prohibido:

- Alimentos y bebidas sean de tal naturaleza o agregados en tales condiciones o cantidades, que el producto final resulte perjudicial para la salud o impropio para el consumo humano.
- Importar, fabricar, fraccionar, vender, ofrecer para la venta, poseer o almacenar alimentos o bebidas alterados, contaminados, adulterados o falsificados (Ministerio de Salud - Asesoría Jurídica de salud, 1995).

Bromato de potasio

Compuesto inorgánico hidrosoluble que tiene como fórmula química KBrO_3 , de color blanco que no posee olor. Esta sustancia fue usada como aditivo en la producción de panes y derivados, ya que mejoraba la masa de esta, teniendo como resultado una mejor textura, consistencia y volumen; como también blanqueador en harinas.

Consecuencias por exposición y consumo

El consumo de bromato de potasio desencadena una serie de afecciones, afectando así nuestra salud. Ya con el simple hecho de tener contacto directo con la sustancia, irrita la piel y los ojos, provocando mareos; a largo plazo, con la exposición o consumo, daña el sistema nervioso y los riñones.

Respirar esta sustancia puede irritar también la nariz, la garganta y hasta los pulmones, lo que conlleva un cuadro de tos, falta de aire o silbido en la respiración. Así mismo, estudios realizados en animales demostraron que causa cáncer de hígado, tiroides y del tracto gastrointestinal (New Jersey Department of Health and Senior Services, 2005).

Reconocimiento del KBrO_3 como carcinógeno y su prohibición

En el año de 1983, la Agencia Internacional de investigación para el Cáncer reconoció tal sustancia como carcinogénica, fue en el mismo año en que la FAO y la OMS plantean

que las concentraciones de esta sustancia vayan disminuyendo de 75 mg a 50 mg; ya en el año de 1989 tanto la FAO como la Comisión de la Comunidad Europea prohibieron el uso del bromato de potasio en la producción de los alimentos. (Alvarado, 2002).

Situación actual

Hoy en día en el Perú, el uso del bromato de potasio está prohibido mediante la Ley N.º 27932 en donde indica que es ilícito el uso de esta sustancia en la elaboración del pan y otros productos destinados al consumo humano, así mismo manifiesta que toda persona puede denunciar a quienes no acaten esta ley dando a conocer el hecho a través de evidencias concretas. Por consiguiente, en el artículo N.º 4 indica que el Ministerio de Salud, en conjunto con los gobiernos locales, el Ministerio Público y la PNP, formarán parte de la fiscalización. Sobre la aplicación de sanciones en el artículo N.º 5 da a conocer que INDECOPI impondrá sanciones administrativas y medidas correctivas, en la cual no se hará efecto una amonestación, sino la aplicación de la multa, decomiso o destrucción y la clausura temporal del establecimiento (Comisión Permanente del Congreso de la Republica, 2003).

2.3 Bases filosóficas

Enfoque ontológico

La ontología se centra en la naturaleza del objeto de estudio. En esta investigación, la realidad se entiende como un hecho objetivo y medible, donde la presencia de bromato de potasio en el pan constituye una realidad tangible y susceptible de ser analizada mediante técnicas de laboratorio. Bajo esta perspectiva, se asume que la inocuidad alimentaria es una condición inherente y necesaria en la producción de alimentos destinados al consumo humano (Morin, 2019).

Enfoque epistemológico

Desde la epistemología, el estudio se fundamenta en el paradigma positivista-cuantitativo, el cual sostiene que el conocimiento científico se obtiene a partir de la observación, medición y verificación de los fenómenos. En este sentido, la investigación busca identificar la presencia de bromato de potasio en el pan, empleando métodos analíticos objetivos que permitan contrastar las hipótesis planteadas (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). Este enfoque garantiza que los resultados sean válidos, confiables y replicables.

Enfoque axiológico

El componente axiológico resalta la dimensión ética y social de la investigación. La inocuidad alimentaria está directamente relacionada con la protección de la salud humana, por lo que el estudio responde a un compromiso ético de velar por el derecho de los consumidores a acceder a alimentos seguros (FAO/OMS, 2020). Además, el respeto a la normativa nacional (DS N.º 007-98-SA) constituye un principio de responsabilidad social y de justicia, en la medida que busca prevenir la exposición de la población a riesgos carcinogénicos asociados al bromato de potasio (IARC, 2022).

En síntesis, las bases filosóficas de esta investigación combinan una visión ontológica objetiva, un epistemológico positivista centrado en la medición científica, y un axiológico ético-social comprometido con la protección de la salud pública y la defensa del consumidor.

2.4 Definición de términos básicos

- **Bromato de potasio:** Compuesto inorgánico hidrosoluble que tiene como fórmula química $KBrO_3$, de color blanco que no posee olor. Esta sustancia fue usada como aditivo en la producción de panes y derivados, ya que mejoraba la masa de esta,

teniendo como resultado una mejor textura, consistencia y volumen; como también blanqueador en harinas.

- **Aditivo alimentario:** Cualquier sustancia que, no se come normalmente como alimentos, ni se usa como ingrediente básico en alimentos, sin importar si tiene o no valor nutritivo o no, y que se añade intencionalmente a los alimentos por motivos tecnológicos durante sus distintas fases como es la fabricación, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento; convirtiéndose en un componente del alimento o un elemento que modifique sus características. (Codex Alimentarius, 2021).
- **Pan:** Producto de la cocción de la masa que resulta de la mezcla de harina de trigo, levadura de panificación, agua potable y sal comestible, con o sin la adición de mejoradores de panificación y/o enriquecedoras; si fuera el caso de que el pan se elabore con otra harina, este se denominará de la harina que se empleó (Ministerio de Salud - Gobierno de Chile, 2013).
- **Salud pública:** Práctica social que tiene como objetivo de estudio la salud en las poblaciones humanas, considerada también como aquella ciencia que se encarga de prevenir las enfermedades, discapacidades, en tener una vida más prolongada, fomentar la salud tanto física como mental para el desarrollo social y saneamiento del ambiente, a través de los esfuerzos organizador de la comunidad. (Ministerio de Salud - Gobierno del Perú, 2018).
- **Inocuidad alimentaria:** Conjunto de medidas y condiciones durante la preparación, producción, almacenamiento y distribución de los alimentos con el fin de asegurar que al momento de ingerirlos estos no representen ningún riesgo y/o daño a la salud.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

Hi : El pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024 contiene bromato de potasio.

2.5.2 Hipótesis específicas

H1: El bromato de potasio se encuentra presente en un número significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024.

H2: Las panaderías del distrito de Huacho no cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA).

2.6. Operacionalización de variables

Variable	Tipo	Definición operacional	Indicadores	Instrumento / método de recolección	Técnica de análisis / unidad / escala
Presencia de bromato de potasio	Dependiente (dicotómica)	Presencia o ausencia de KBrO_3 detectado en la muestra de pan mediante análisis cualitativo	Presente / Ausente	-Muestreo de pan. -Análisis cualitativo (validado).	Nominal (Presente = 1 (coloración purpura u oscura)/ Ausente = 0 (No hay cambio de color)). Estadística: frecuencia y porcentaje.
Cumplimiento normativo	Dependiente (dicotómica / categórica)	Evaluación si la concentración cumple la normativa nacional/internacional (Cumple / No cumple).	Cumple (sí/no) según límite permitido (prohibido = no permitido)	Resultado comparado con DS N.º 007-98-SA y/o límites FAO/OMS (interpretación de resultados de laboratorio).	
Tipo de panadería	Independiente (categórica)	Clasificación del establecimiento donde se obtuvo la muestra: formal.	Formal	Lista proporcionada por la Municipalidad provincial de Huaura.	
Tipo de pan	Independiente (categórica)	Variedad de pan analizada: Pan de tipo francés.	Categorías de tipo de pan	Registro en ficha de muestreo al recolectar la muestra.	

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

La investigación es de tipo básica, de nivel descriptivo, con un diseño no experimental y de enfoque cualitativo.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población comprende 17 panaderías registradas en la ciudad de Huacho, teniendo como estado activo ante la SUNAT.

3.2.2. Muestra

Las muestras serán los panes de tipo francés extraídos de cada panadería en la ciudad de Huacho.

3.3. Técnicas de recolección de datos

Análisis en el laboratorio llevando a cabo el Método AOAC 946.03 (2012).

Materiales:

- Placas Petri.
- Pipeta de 1 ml y 10 ml.
- Bombilla de succión o pipeta Pump.
- Luna de reloj.
- Cucharilla.
- Varilla de vidrio.
- Vaso de precipitado de 100 ml.

- Fiolas de 25 ml y 100 ml.
- Probeta de 50 ml.
- Piseta con agua destilada.
- Rallador.
- Atomizador.

Reactivos:

- Ácido clorhídrico (HCl) al 25%.
- Yoduro de potasio (KI) al 1%.

Preparación de las soluciones:

- Ácido clorhídrico al 25%.

Se tiene 25 ml de HCl químicamente puro, es decir, al 37%. Para obtener una solución al 25% se realiza la siguiente operación:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

$$37 \times V_1 = 25 \times 25$$

$$V_1 = 16.9 \text{ ml}$$

Entonces, se pipetea 16.9 ml de HCl y se vierte en una fiola para luego enrasar con agua destilada a los 25 ml, finalmente se tapa y se homogeniza.

- Yoduro de potasio al 1%.

Con el uso de una balanza analítica, luna de reloj y cucharilla se pesa 1 g de KI, se prosigue a colocar el contenido de esta en un vaso de precipitado con ayuda de la piseta para no dejar residuos en la luna de reloj, ya disuelto con la varilla se vierte el contenido en una fiola en la cual se enrasa a los 100 ml.

Finalmente, teniendo ambas soluciones preparadas, se toma en proporción 1:1, en este caso, se toma 25 ml de cada solución, teniendo un volumen final de 50 ml. Esta solución final es la que se utiliza para el análisis.

Preparación de las muestras:

Para tener una muestra homogénea, se ralla el pan. Teniendo ya todas las muestras listas, se pesan 8 gramos en una placa Petri.

Procedimiento del análisis:

Se tiene cada una de las muestras en su respectiva placa Petri; se atomizará la solución final en cada una de ellas de forma directa.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

- Porcentajes.
- Figuras.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Tabla 1.

Análisis por medio del método cualitativo directo AOAC 946.03 (2012) en pan tipo francés en las panaderías de Huacho.

Muestra	Panadería	Viraje de color	
		Si	No
	N°01		X
	N°02		X
	N°03		X
	N°04		X
	N°05		X
	N°06		X
	N°07		X
Pan francés	N°08		X
	N°09		X
	N°10		X
	N°11		X
	N°12		X
	N°13		X
	N°14		X
	N°15		X
	N°16		X
	N°17		X

Fuente: el autor.

En la tabla 1, con respecto al primer objetivo específico, se da a conocer el resultado del análisis realizado mediante el método cualitativo directo AOAC 946.03 (2012), en el cual el 100% de las muestras no presenta bromato de potasio.

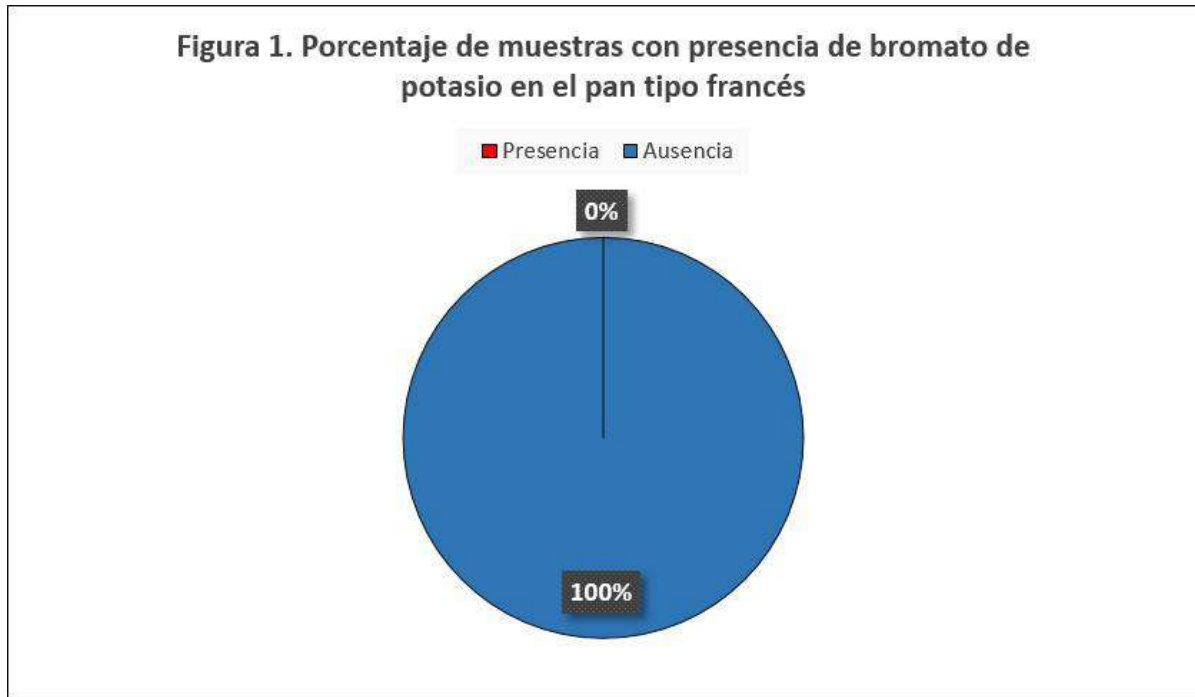


Figura 1. Porcentaje de muestras de pan tipo francés con presencia de bromato de potasio.

Tabla 2.

Identificación de las panaderías que utilizan bromato de potasio en la elaboración del pan tipo francés.

Panadería	Bromato de Potasio
N°01	Ausente
N°02	Ausente
N°03	Ausente
N°04	Ausente
N°05	Ausente
N°06	Ausente
N°07	Ausente
N°08	Ausente
N°09	Ausente
N°10	Ausente
N°11	Ausente
N°12	Ausente
N°13	Ausente
N°14	Ausente
N°15	Ausente
N°16	Ausente
N°17	Ausente

Fuente: el autor.

En la Tabla 2, con respecto al segundo objetivo, se tiene que las distintas panaderías de la ciudad de Huacho, en las cuales el total, es decir, el 100% de las panaderías analizadas, no utilizan bromato de potasio en la elaboración del pan.

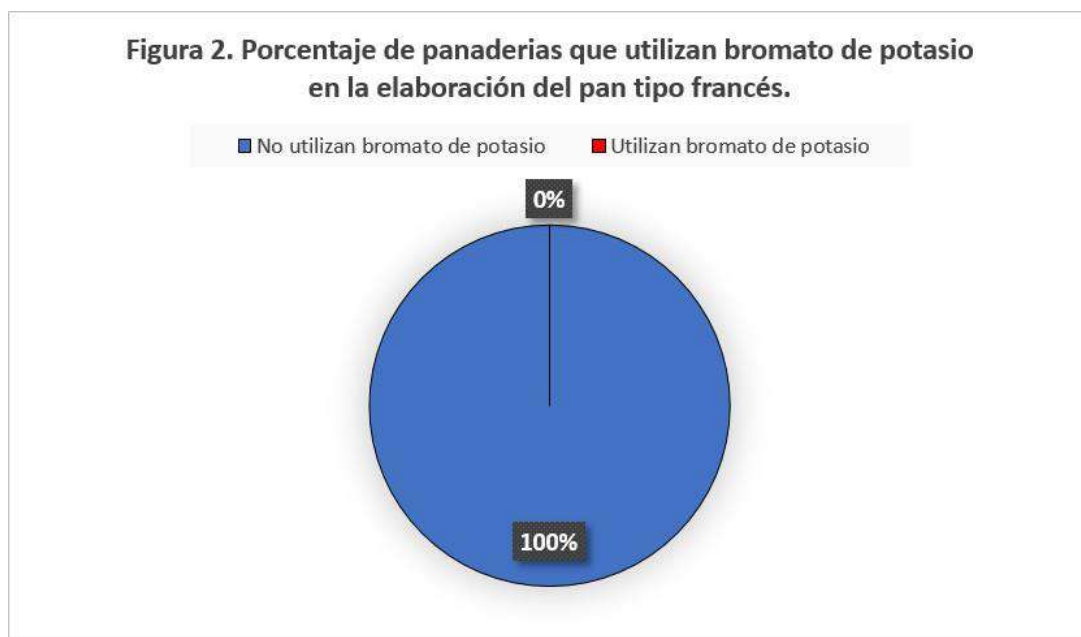


Figura 2. Porcentaje de panaderías que utilizan bromato de potasio en la elaboración del pan tipo francés.

4.2. Contrastación de hipótesis

- Hipótesis general:

H₀: El pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024 contiene bromato de potasio.

H_a: El pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024 no contiene bromato de potasio.

La hipótesis nula es el pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024 contiene bromato de potasio, pero la verdadera es la hipótesis alterna en la que indica que, el pan elaborado y comercializado en las panaderías de huacho durante el año 2024 no contiene bromato de potasio.

- Hipótesis específicas:

H₀: El bromato de potasio se encuentra presente en un número

significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024.

Ha: El bromato de potasio no se encuentra presente en un número significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024.

La hipótesis nula es el bromato de potasio se encuentra presente en un número significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024, pero la verdadera es la hipótesis alterna en la que indica que, el bromato de potasio no se encuentra presente en un número significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024.

H0: Las panaderías del distrito de Huacho no cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA).

Ha: Las panaderías del distrito de Huacho si cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA).

La hipótesis nula son las panaderías del distrito de Huacho no cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA), pero la verdadera es la hipótesis alterna en la que indica que, las panaderías del distrito de Huacho si cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA).

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En la investigación Identificação de bromato de potássio em pão tipo francês na cidade de Belém-Pará, tuvieron como resultado que el 85% de sus muestras hubo presencia de bromato de potasio, concluyendo que es necesario rastrear el origen del $KBrO_3$ ya que, se sigue utilizando en las panaderías, según Quemel et al.,2021; al igual que mi investigación utilizaron el análisis cualitativo directo con la diferencia de que el 100% de mis muestras no se presencié bromato de potasio. En la investigación Determinación de bromato de potasio en panes expendidos en supermercados de la ciudad de la Paz-Gestión", concluyeron que no realizó los controles respectivos dado que obtuvieron como resultado que el 15,38% del total de sus muestras analizadas tuvieron presencia de bromato de potasio, según Loza y Coarite, 2020, pero el resultado difiere con mi investigación dado que, en el 100% de mis muestras no existe presencia de bromato de potasio. En la investigación Evaluación de presencia de bromato de potasio y otros parámetros en el pan francés comercializado en el cercado de Ica, según Coñes, 2020, al igual que mi investigación utilizaron el mismo método para determinar cualitativamente el bromato de potasio, obteniendo ambos los mismos resultados, es decir que, el 100% de las muestras no tenía presencia de bromato de potasio. En la investigación Determinación de la concentración de bromato de potasio en el pan producido en la ciudad de Castilla-Piura", concluyeron que las panaderías de la ciudad de Castilla cumplen con la ley, dado que, la totalidad de sus muestras el 100% no se evidenció la presencia de bromato de potasio según (Sánchez, 2011), coincidiendo así con los resultados de mi investigación en el 100%.

El escenario en Huacho resulta muy alentador. El uso en panaderías que no utilizan bromato y la confirmación de su ausencia total refuerzan una práctica de panificación más segura. Aunque con detalles menos específicos, sugieren una vigilancia

activa frente al uso potencial del aditivo en productos de panificación. La tesis contribuye señalando una tendencia favorable hacia la eliminación de bromatos en panificación. Los hallazgos científicos sobre la toxicidad y regulación del bromato (clasificación IARC, prohibiciones en América del Sur como Perú, Brasil, Argentina, etc.) refuerzan la importancia de este tipo de control en la industria panadera

La inexistencia de bromato de potasio en todas las muestras y la confirmación de que las panaderías estudiadas no lo emplean indica un entorno sanitario y técnico claramente favorable. El estudio ofrece evidencia positiva que puede respaldar políticas y campañas educativas en Huacho. Además, en un contexto nacional donde el uso está prohibido, estos resultados pueden servir como punto de referencia para otras investigaciones regionales y como mérito en favor de prácticas panificadoras más seguras.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. No se detectó presencia de bromato de potasio con el método cualitativo de bromatos y yodatos de la AOAC 956.03 las pruebas salieron negativas. De las 17 panaderías de la ciudad de Huacho analizadas se encontró ausencia de bromato de potasio. No se detectó presencia de bromato de potasio como aditivo en la elaboración del pan en Huacho. No Existe bromato de potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho.
2. En las 17 panaderías inspeccionadas se corroboró que ninguna utiliza bromato de potasio en sus procesos de panificación, lo que refleja un cumplimiento efectivo de la normativa sanitaria nacional y una tendencia favorable hacia la elaboración de productos más seguros para el consumidor.
3. La inexistencia de bromato en los panes de Huacho está en concordancia con las medidas regulatorias internacionales, dado que este compuesto es considerado un posible carcinógeno (grupo 2B, IARC). Estos resultados refuerzan la importancia de mantener la vigilancia y el control en la industria panificadora para proteger la salud pública.

6.2 Recomendaciones

1. Fortalecer la vigilancia sanitaria.

Mantener y ampliar los programas de control y monitoreo en panaderías, a fin de garantizar que, se continúe evitando el uso de bromato de potasio u otros aditivos no permitidos en la elaboración del pan.

2. Capacitación continua a panaderos.

Desarrollar talleres y capacitaciones periódicas dirigidas a maestros panaderos y personal de panaderías, orientados a la inocuidad alimentaria, buenas prácticas de manufactura y alternativas tecnológicas seguras para mejorar la calidad del pan sin recurrir a aditivos prohibidos.

3. Difusión de información al consumidor.

Promover campañas educativas para que la población conozca los riesgos asociados al bromato de potasio y valore el consumo de panes elaborados de maneras segura, fortaleciendo así la confianza en las panaderías locales.

4. Investigaciones complementarias.

Realizar estudios adicionales de carácter tanto cualitativo como cuantitativo en otras provincias o regiones del país, que permiten confirmar la usencia de bromato a nivel nacional y evaluar la calidad nutricional de panes artesanales e industriales.

5. Actualización de normativa y fiscalización.

Reforzar la aplicación de la normativa sanitaria vigente en el Perú sobre aditivos alimentarios, asegurando que, tanto las panaderías formales como las informales se mantengan alineadas con las disposiciones internacionales que prohíben el uso del bromato de potasio.

6. Impulso a la innovación en panificación.

Incentivar el uso de mejoradores naturales de la masa como enzimas, vitamina C o extractos vegetales que, sustituyan el efecto tecnológico del bromato de potasio, promoviendo al mismo tiempo panes mas saludables y competitivos en el mercado.

CAPÍTULO VII. REFERENCIAS

7.1 Fuentes Bibliográficas

1. Ahmad, A., & Mahmood, R. (2021). Potassium bromate: Oxidative stress and carcinogenesis. *Food and Chemical Toxicology*, 152, 112203. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2021.112203>
2. Alvarado, M. A. (2002). Proyecto de Ley que prohíbe la utilización del bromato de potasio en la elaboración del pan y de otros productos alimenticios. Obtenido de Congreso Gob: <https://www2.congreso.gob.pe/sicr/tradocestproc/clproley2001.nsf/pley/AECF75E589EFEBA605256D25005CF9FD>
3. Codex Alimentarius. (2021). Norma general para los aditivos alimentarios. Obtenido de fao.org: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192s.pdf
4. Comisión Permanente del Congreso de la Republica. (2003). Ley N° 27932. Obtenido de Gob.pe: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/282574/254343_L27932-2003.pdf20190110-18386-oy7xol.pdf
5. Espino Coñes, A. M. (2020). Evaluación de presencia de bromato de potasio y otros parámetros en el pan francés comercializado en el cercado de Ica. Obtenido de Repositorio UNICA: <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cb8af9da-6980-492a-8837-77413c1059ae/content>

6. Estrada Agustín, J. A. (Agosto de 2011). Determinación y cuantificación de bromato de potasio en pan francés distribuido en panaderías del centro de la ciudad de Guatemala. Obtenido de Biblioteca de USAC: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF1177.pdf>
7. De Angelo, A. B., George, M. H., Kilburn, S. R., Moore, T. M., & Wolf, D. C. (2019). Carcinogenicity of potassium bromate in B6C3F1 mice. *Toxicologic Pathology*, 47(5), 537–549. <https://doi.org/10.1177/0192623319841781>
8. FAO/OMS. (2020). Evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Technical Report Series, 1022.
9. Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
10. IARC. (2022). Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–133. International Agency for Research on Cancer. <https://monographs.iarc.who.int/>
11. Ibañez Vásquez, L. A. (1993). Determinación y cuantificación de Bromato de potasio en harina, mejoradores de masas y estimación en panes. Obtenido de SISBIB UNMSM:
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/Salud/ibanez_vl/contenido.htm
12. Landeo Grecia y Pino José. (Agosto de 2007). Embriotoxicidad del bromato de potasio en raton. Obtenido de SCielo:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-99332007000200014
13. MIDAGRI. (2022). Consumo de pan en el Perú: informe anual 2021-2022. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.
14. Ministerio de Salud - Asesoría Jurídica de salud. (1995). Código Sanitario - Decreto Ley N°17505. Obtenido de cdn.www.gob.pe:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/417503/->

[380618842229386988520191106-32001-1lrtnmv.pdf?v=1573077341](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/417503/-380618842229386988520191106-32001-1lrtnmv.pdf?v=1573077341)

15. Ministerio de Salud - Gobierno de Chile. (2013). Reglamento Sanitario de los Alimentos. Obtenido de isl.gob.cl: https://www.isl.gob.cl/wp-content/uploads/2015/04/D.S-N_977actualizado-2013.pdf

16. Ministerio de Salud - Gobierno del Perú. (2018). Fundamentos de la Salud Pública. Obtenido de bvs.minsa.gob.pe: <https://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4514.pdf>

17. Ministerio de Salud. (2010). Dirección de Inocuidad Alimentaria. Obtenido de digesa.minsa.gob.pe: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DIA/DIA.asp>

18. Ministerio de Salud. (2010). Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. Obtenido de digesa.minsa.gob.pe: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/institucional1/institucional.asp>

19. Morin, E. (2019). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa.

20. Mujica, F., Huamán, M., & Castillo, R. (2019). Determinación de bromato de potasio en panaderías artesanales de Lima Metropolitana. *Revista Peruana de Salud Pública*, 36(4), 421–428. <https://doi.org/10.17843/rpsp.2019.364.421>

21. New Jersey Department of Health and Senior Services. (2005). Hoja informativa sobre sustancias peligrosas. Obtenido de nj.gov: <https://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1559sp.pdf>

22. Organización Mundial de la Salud. (16 de Noviembre de 2023). Aditivos alimentarios. Obtenido de who.int: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>

23. Quemel et al. (18 de Junio de 2021). Identificação de bromato de potássio em pão do tipo francês na Cidade de Belém-Pará. Obtenido de Research, Society and Development: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16278/14692>

24. Seguronda Loza y Centellas Coarite. (12 de Agosto de 2020). Determinacion de bromato de potasio en apnes expendidos en supermercados de la ciudad de La Paz- Gestion. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652020000100009
25. Singh et al. (2 de Marzo de 2020). Analysis of Potassium Bromate in bread samples of Jaipur city, India. Obtenido de Annals. Food Science and Technology: https://afst.valahia.ro/wp-content/uploads/2022/09/III.2_Rana.pdf
26. Vargas, L., & Ríos, C. (2021). Evaluación del uso de aditivos no permitidos en panaderías informales de provincias del norte del Perú. *Revista de Nutrición y Tecnología de Alimentos*, 15(2), 55–
27. Vilchez Sanchez, R. A. (Setiembre de 2011). Determinación de la concentración de bromato de potasio en el pan producido en la ciudad de Castilla-Piura. Obtenido de Repositorio UNP: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/287/BIO-VIL-SAN-11.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿Se encuentra presente bromato de potasio en el pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la presencia de bromato de potasio en el pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>- El pan elaborado y comercializado en las panaderías de Huacho durante el año 2024 contiene bromato de potasio.</p>	- Bromato de potasio.	- Presencia o ausencia del bromato de potasio.	-Si: coloración púrpura u oscura. -No: no vira el color.	La investigación es de tipo básica, de nivel descriptivo, con un diseño no experimental y de enfoque cualitativo.
<p>Problema específico 1</p> <p>¿Cuál es la frecuencia de la presencia de bromato de</p>	<p>Objetivo específico 1</p> <p>Determinar el bromato de potasio usado como</p>	<p>Hipótesis específica 1</p> <p>El bromato de potasio se encuentra presente en un</p>				

<p>potasio usado como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024, aplicando el método cualitativo directo para bromatos y yodatos de la AOAC 956.03 (2012)?</p>	<p>aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024, aplicando el método cualitativo directo para bromatos y yodatos de la AOAC 956.03 (2012)</p>	<p>número significativo de muestras de pan recolectadas en panaderías de Huacho en 2024.</p>				
<p>Problema específico 2 ¿Qué panaderías elaboran pan utilizando bromato de potasio como aditivo en la elaboración del pan en Huacho – 2024?</p>	<p>Objetivo específico 2 -Identificar las panaderías del distrito de Huacho que utilizan bromato de potasio en los panes elaborados.</p>	<p>Hipótesis específica 2 Las panaderías del distrito de Huacho no cumplen con la normatividad peruana que prohíbe el uso de bromatos en la elaboración del pan (DS N.º 007-98-SA).</p>				

Anexo B. Solicitud de acceso a la información pública.

	ANEXO N° 02	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">RECIBIDO</p> <p style="text-align: center; color: red;">27 FEB. 2024</p> <p>N° DOC. 1963773 EXP: 694125</p> <p>FOLIO 02</p> <p style="font-size: small;">Este sello de recepción no implica la aceptación del contenido</p> </div>	01 02				
	SOLICITUD DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA <small>(TUO de Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado con Decreto Supremo 021-2019-JUS)</small>		N° DE REGISTRO				
I. FUNCIONARIO RESPONSABLE DE ENTREGAR LA INFORMACIÓN SECRETARIA GENERAL							
II. DATOS DEL SOLICITANTE							
APELLIDOS Y NOMBRES/RAZON SOCIAL AMADO CABREL, HELEN PATRICIA		DOCUMENTO DE IDENTIDAD DNI/M.C.E/RUC/Otros DNI: 75470890					
DOMICILIO							
AV/CALLE/R/PSJ NICOLAS DE PIETOLA	N° Dpto./Int./Mz. 160	Urbanización	Centro Poblado				
DISTRITO HUACHO	PROVINCIA HUACHO	DEPARTAMENTO LIMA	CORREO ELECTRONICO hmcabrel@gmail.com	TELEFONO 970653980			
III. INFORMACION SOLICITADA CONCRETA Y PRECISA. (En caso requiera mayor espacio usar hoja adicional). SOLICITO LISTA DE NEGOCIOS CON LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO VIGENTE QUE CONTEMPLAN COMO ACTIVIDAD ECONOMICA 1071 - ELABORACION DE PRODUCTOS DE PANADERIA, ENTRE LOS AÑOS 2013 AL 2023 EN LA CIUDAD DE HUACHO.							
IV. DEPENDENCIA DE LA CUAL SE REQUIERE LA INFORMACIÓN. (Indicarlo solo en caso de conocerlo).							
V. FORMA DE ENTREGA DE LA INFORMACION (MARCA CON UNA "X")							
COPIA SIMPLE	<input checked="" type="checkbox"/>	CD	<input type="checkbox"/>	CORREO ELECTRONICO	<input type="checkbox"/>	OTROS	<input type="checkbox"/>
APELLIDOS Y NOMBRES AMADO CABREL, HELEN PATRICIA		HUELLA DIGITAL <small>Solo en caso de no saber firmar o estar impedido de hacerlo</small>		SELLO, FECHA, HORA Y FIRMA DEL ENCARGADO DE LA RECEPCION DOCUMENTARIA DE LA MUNICIPALIDAD			
Huacho, 27 de FEBRERO del 2024							
FIRMA							

Anexo C. Carta de respuesta a la solicitud de acceso a la información pública.

DOC	1969548
EXP	694125

*Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho**

MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE HUAURA

Huacho, 07 de marzo de 2024.

CARTA N°185 - 2024-LDT-SG/MPH

Señor(a):
AMADO CABREL HELEN PATRICIA

Dirección:
JR. NICOLAS DE PIEROLA N° 160 - HUACHO

Teléfono: **970653980**

Presente.

REF. : Doc. 1963773; Exp. 694125.
ASUNTO : **COPIAS POR LEY DE TRANSPARENCIA.**

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en atención a su solicitud de acceso a la información pública de la referencia, con la finalidad de manifestarle lo siguiente:

Que, de conformidad a lo regulado en el artículo 11° del Reglamento de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 0164-2020-PCM y estando lo informado por la SUB GERENCIA DE DESARROLLO PRODUCTIVO, a través del Informe N° 64-2024 – SGDP/IGDEYGA/MPH, informa lo siguiente:

"QUE, EN ATENCIÓN A LO SOLICITADO, SE REMITE ADJUNTO COPIA DE RELACIÓN DE LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO AFIN AL GIRO DE PANADERIA EMITIDO DEL AÑO 2013 AL 2023 EN EL DISTRITO DE HUACHO, VA 01 FOLIO."

Que, de conformidad con el artículo 13° de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, establece que la solicitud de información no implica la obligación de las entidades de la Administración Pública de crear o producir información con la que no cuente o no tenga obligación de contar al momento de efectuarse el pedido.

De acuerdo al Texto Único de Procedimientos Administrativos TUPA de la Municipalidad Provincial de Huaura, establece que el procedimiento administrativo "ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA que poseen las diversas unidades orgánicas de la Municipalidad" se precisa que la atención es de manera impresa en COPIA SIMPLE, CD ó CORREO ELECTRONICO, lo que se informa para su conocimiento.


Al respecto se comunica que, el monto de reproducción asciende a la suma de S/0.10 que corresponde un folio. El derecho de copias de conformidad con el TUPA General Compilado 2019 Aprobado con Ordenanza Provincial N°042-2016 y sus Modificatorias

LIC. MIRIAM YULISA RAMIREZ GUTIERREZ
SECRETARIA GENERAL

C.c. Archivo
SG/ajv

Calle Colon N°150 Telf. (01) 232 1488 Central Telefónica: (01) 239 2842 – Huacho
www.munihuacho.gob.pe/ mpmh@munihuacho.gob.pe

Anexo D. Relación de licencia de funcionamiento afín al giro de panadería emitida del año 2013 al año 2023 en el distrito de Huacho.



**RELACION DE LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO AFIN AL GIRO DE PANADERIA
EMITIDOS DEL AÑO 2013 AL AÑO 2023 EN EL DISTRITO DE HUACHO**

Nº	GIRO	CONTRIBUYENTE
1	BODEGA PANADERIA	SUAREZ PORLES NICOLAS CLEMENTE
2		CAYETANO BLANCO YAMILI
3		BERNABE SALAS ANDRES PAOLO
4		RUFINO ORTIZ GIMY JHON
5		ARIZA LEON EDUARDO SAUL
6		CORDOVA IPANAQUE GUINO Y ESPOSA
7		SAMANAMUD MALCA PAN E.I.R.L.
8	PANADERIA Y PASTELERIA	BERNABE SANTOS MARITZA
9		BERNABE SANTOS NILDA
10		SOCIEDAD MOCHAHS PARAMONGA S.A.C.
11		LAOS SAMANAMUD MILAGROS ALEJANDRA
12		SAMANAMUD QUESQUEN BRENDA ELIZABETH
13		BERNABE TRUJILLO CAMILA ANDREA
14	PANADERIA, PASTELERIA Y BODEGA	YARLEQUE ESPINOZA JOSE
15		RIVERA GAMARRA DORIS SIRAY
16		CORNEJO ORTEGA TEODORO
17		CONEJO ARCE JHON CRISTIAN
18		CORPORACION S. SAMANAMUD S.A.C.
19		PANZOTE E.I.R.L.
20		GONZALES GRADOS NURIA CRISTINA.
21		ESPINOZA DURAND TERESA CRISTINA
22		RIOS ESPINOZA CHRISTIAN ESTEBAN
23		BERNABE HIDALGO EDSON PERCY
24		LA MERCED Y PUNTO E.I.R.L.
25		DIAZ VILELA PASCUALA YUDEMIT
26		RODRIGUEZ CHAMPA KAREM LETICIA
27		RODIGUEZ CHAMPA KAREM LETICIA
28		ALEJO MONTES MAXIMILIANO RAFAEL
29	ALEJO MONTES MAXIMILIANO RAFAEL	
30	PANADERIA, PASTELERIA Y FUENTE DE SODA	PANADERIA PASTELERIA LA ESTRELLA E.
31		LO SAY YICK HURTADO SIXTO FELIX Y E
32		PANIFICADORA PERU E.I.R.L.
33		DOLCEZZA S.A.C
34	FUENTES RIVERA CORDERO ALEXANDER ED	
35	PANADERIA Y PANIFICADORA	INDUSTRIA PANIFICADORA MANDAMIENTO
36		CAYETANO JIMENEZ SERGIO Y ESPOSA
37		SULLCARAY CURO MIGUEL PELAYO Y POZO
38	CAFETERIA Y PANADERIA	CAFETERIA CUBANA D' ACHE
39		AVENDAÑO CAÑAS LUZ MARINA

Anexo E. Relación final para considerar en la investigación, teniendo como estado activo ante la SUNAT.

DESGLOSAMIENTO DE LA RELACION DE FUNCIONAMIENTO AFIN AL GIRO DE PANADERIA EMITIDOS DEL AÑO 2013 AL AÑO 2023 EN EL DISTRITO DE HUACHO

N°	GIRO	NOMBRE COMERCIAL	CONTRIBUYENTE	RUC	ESTADO	DIRECCIONES
1	BODEGA PANADERIA	Panadería Rico Tanta	Cayetano Blanco Yamili	10410670238	ACTIVO	Pasaje Camino Real con Mariscal Castilla, Huacho.
2		Panadería D'Lucho	Bernabe Salas Andres Paolo	10735788987	ACTIVO	Av. Tupac Amaru N°395, Huacho.
3		Panadería Pastelería " Las Delicias"	Rufino Ortiz Gimy Jhon	10461630061	ACTIVO	Jr. Francisco Rosas N°201 y 202, Huacho.
4		Bodega Pastelería Rico Pan	Ariza Leon Eduardo Saul	10446309213	ACTIVO	Prol. San Martin N°200, Huacho.
5	PANADERIA PASTELERIA	Panadería Maritza	Bernabe Santos Maritza	10157423610	ACTIVO	Av. 28 de Julio N°223, Huacho.
6			Bernabe Santos Nilda	10157414050	ACTIVO	Av. Espinar N° 596, Huacho.
7			Bernabe Trujillo Camila Andrea	10713721641	ACTIVO	Jr. La Merced N°192, Huacho.
8		Panadería Bryanna	Samanamud Quesquen Brenda Elizabeth	10466252943	ACTIVO	Av. Saenz Peña N°187, Huacho.
9	PANADERIA, PASTELERIA Y BODEGA	Bagueteria Pastelería Miguelito	Cornejo Ortega Teodoro	10157572399	ACTIVO	Av. 28 de Julio N°339, Huacho.
10		Panadería Santa Rosa	Panzote E.I.R.L	20603464096	ACTIVO	Av. 28 de Julio N°722. / Av. Grau N°560, Huacho. / Mz. C. Lote 11. Urb. Huacho.
11		Panadería Maritza	Bernabe Hidalgo Edson Percy	10714487715	ACTIVO	Jr. Francisco Rosas N° 396, Huacho.
12		Panadería la Merced y Punto	La Merced y Punto E.I.R.L.	20432294944	ACTIVO	Jr. La Merced N°210, Huacho.
13		Panadería D'Rafo	Alejo Montes Maximiliano Rafael	10156862903	ACTIVO	Prol. Leoncio Prado N°220, Huacho.
14	PANADERIA, PASTELERIA Y FUENTE DE SODA	Panadería Pastelería La Estrella	Panadería Pastelería La Estrella E.I.R.L	20530954456	ACTIVO	Av. 28 de Julio N°561, Huacho.
15		Panadería Perú	Panificadora Peru E.I.R.L.	20601570034	ACTIVO	Av. Grau N°568, Huacho.
16	PANADERIA Y PANIFICADORA	Panadería Mandamiento	Industria Panificadora Mandamiento S.A.C.	20601140471	ACTIVO	Jr. Alfonso Ugarte N°299, Huacho.
17	CAFETERIA Y PANADERIA	Ache Cuba	Cafetería Cubana D' Ache S.A.C.	20601810591	ACTIVO	Av. Grau N°530, Huacho.

Fuente: el autor.