



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR

Análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del
tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido
de potasio con hidróxido de amonio, Piura 2015

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

AUTORA:

Lazo Burgos, Francisca de los Milagros (ORCID: 0000-0002-5662-9380)

ASESOR:

Ing. Nuñez Correa, Ericka Milagros (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos agroindustriales

Piura – Perú

2018

DEDICATORIA

Antes de todo le dedico la presente investigación principalmente a Dios por haberme dado esa fortaleza de afrontar todo obstáculo y reto con sabiduría y dedicación, que se sostuvo durante la presente investigación. Al igual les dedico el fruto de mi esfuerzo a mis padres Luisa Burgos y Carlos Lazo por las enseñanzas cultivadas, por el amor, respeto que les tengo, por toda la unión y respaldo que incondicionalmente me brindan. Así también agradecerles a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo, involucrándose en el desarrollo de la presente investigación.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por brindarme la sabiduría y ser vuestra guía espiritual durante el desarrollo de esta investigación.

A mis padres por darme su apoyo incondicional, sin ellos no hubiera sido posible este proyecto, siendo ellos el motivo de los logros alcanzados.

El más sincero agradecimiento a mis asesores por las enseñanzas y disponibilidad brindada, por ser mi guía continua en el desarrollo de la presente investigación.

También agradezco el apoyo y comprensión de todas aquellas personas que han sido un apoyo constante durante el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. MÉTODO.....	34
2.1. Diseño de Investigación	34
2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	39
2.3. Población y Muestra	39
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	41
2.5. Métodos de Análisis de Datos	41
2.6. Aspectos Éticos	43
IV. RESULTADOS	44
V. DISCUSIÓN	63
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS.....	68
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: factores y niveles	46
Tabla 2: Tratamientos	47
Tabla 3: Orden de ejecución de los tratamientos	48
Tabla 4: Operacionalización de variables	50
Tabla 5: Población, Muestra y Muestreo	51
Tabla 6: Técnica e Instrumento de recolección de datos	52
Tabla 7: Análisis de varianza	53
Tabla 8: Comparación de la Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) del olor del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>).	65
Tabla 9: Comparación de los costos del proceso de pelado químico del tomate usando NaOH y KOH con NH ₄ OH	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia	8
Anexo 02: Instrumento de Recolección de Información	86
Anexo 03: Validación de instrumento de investigación	56
Anexo 04: Propuesta de ingeniería	57
Anexo 05: Acta de aprobación de originalidad de la tesis	127
Anexo 06: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV128	
Anexo 07: Autorización de la versión final del trabajo de investigación	129
Anexo 08: Documentos	130
Anexo 09: Galería fotográfica	133

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Universidad Cesar Vallejo - Piura en el 2015. Tiene como objetivo realizar un análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio. El método de la presente investigación fue de tipo aplicada, con un diseño de tipo experimental, se utilizó un diseño de selección aleatoria sistemático. La población con la que se trabajó fue 12 kg de tomate de la variedad pera, en un grado de madurez pintón avanzado, teniendo 24 muestras formadas por 500 g de tomate (*Lycopersicon esculentum*) de los cuales se extrajo 200 g para realizar los análisis del contenido de vitaminas y minerales, 200 g para los análisis organolépticos (color, apariencia, olor y sabor). Para facilitar la comparación de los indicadores de ambos procesos se usó los instrumentos que se muestran en la Tabla N° 06: Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Tras realizar el análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio se concluye que el tratamiento que presentan mejores condiciones tanto, en las características organolépticas, costos del proceso y demanda de tiempos del proceso es el tratamiento de pelado químico utilizando $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$ (120 s).

Palabras claves: tomate (*Lycopersicon esculentum*), pelado químico, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio.

ABSTRACT

This research was realized at the Cesar Vallejo University - Piura in 2015. It had the objective to realize a comparative analysis of the characteristics of the process of chemical peeled tomato (*Lycopersicon esculentum*) using sodium hydroxide and potassium hydroxide with ammonium hydroxide. The method of the present research was one type applied with experimental design, it was used a systematic random selection design. The population with which it worked was 12 kg of tomato pear variety, degree of maturity pintón advanced, having 24 samples formed for 500 g of tomato (*Lycopersicon esculentum*) of which 200 g was extracted for the analysis vitamins and minerals, 200 g for sensorial analysis (color, appearance, odor and taste). To facilitate the comparison of indicators of both processes it was used the instruments that it show in the Table N° 06: Techniques and instruments collecting of data. After make a comparative analysis of the characteristics of the process of chemical peeled tomato (*Lycopersicon esculentum*) using sodium hydroxide and potassium hydroxide with ammonium hydroxide it was concluded that the treatment have better conditions in the organoleptic characteristics, process costs and process time demand is peeled chemical was the treatment using $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$ (120 s).

Keywords: Tomato (*Lycopersicon esculentum*), chemical peeled, sodium hydroxide, potassium hydroxide, ammonium hydroxide.

I. INTRODUCCIÓN

Entre el 2001 y el 2012, el comercio Chino de productos agrícolas incrementó y pasó de 27.9 mil millones de dólares a 155.7 mil millones de dólares. Se duplicó la demanda en importaciones de 6.2% a 12.9%, y el déficit comercial neto en la agricultura de China, ubicando a los alimentos en 31 mil millones de dólares en el año 2012 (FAO, 2013). El tomate, hortaliza que a nivel del mundo presenta una alta demanda por las cualidades que posee ya que hace que se integre a la preparación de alimentos sea crudo o cocido.

Entre 2006-2010 la utilidad mundial de tomate ha experimentado leves crecimientos ayudando a los productores beneficiarse mayor con sus cosechas. Pero, su producción presentó un déficit para el año 2010 en comparación con el 2009. En el 2010 tuvo una producción de 145,751 millones de toneladas a nivel mundial, su consumo es constante al de alrededor del 2.5% en los últimos 15 años. Para el periodo de 2006-2010 acumuló 76.7% en su consumo a nivel mundial. (CER-RD, 2012).

En América Latina presenta, el consumo de hortalizas, incrementó 3,57% en los últimos 10 años, con alta demanda en la producción de tomates, espárragos, etc. (FAO, 2014).

En el Perú a inicios del 2014 se dio un crecimiento de 4,23%, conservando 54 meses de constante crecimiento, basado en la favorable evolución de los sectores en total. Se estableció crecimiento en el subsector agrícola de 1,89%, resaltando la producción de limón, papa, espárrago, maíz, mango, amarillo duro, tomate, y caña de azúcar.

Tacna, Ica, Lambayeque, Arequipa y La Libertad aportaron 86.9% en la producción nacional en el volumen producido de tomate presentando así un crecimiento de un 17,41% en rendimiento por hectárea y por la superficie cosechada (INEI, 2014). El consumidor es la base en el mercado global de alimentos, los patrones de consumo de tendencias y alimentos como el aumento de sus ingresos, los cambios en las

estructuras familiares y los cambios del estilo de vida que conlleva la urbanización, han producido cambios en la alimentación en el mundo. Por el limitado tiempo disponible, por la demanda de productos alimenticios de mayor valor nutricional, el incremento del poder de compra y al aumento del costo de oportunidad del tiempo requerido para la preparación de las comidas, el consumidor busca alimentos más saludables (ej.: con certificación de Buenas Prácticas, nutritivos); convenientes (ej.: preparados, en porciones) e innovadores (ej.: exóticos) (FERRATTO, 2008).

Bajo estas circunstancias los vegetales incluyendo los tomates suelen darse en múltiples presentaciones para su consumo, como enlatarse ya pelados y en su jugo propio, como pasta o pulpa de tomate, considerando los de mejor color, de más alta calidad y en los enlatados de tomates se presentan enteros, sin piel sin semillas ni defectos.(SANCHEZ, 2004).

Viendo el incremento de productos procesados derivados del tomate que requieren de la operación prevista del pelado para enriquecer su aspecto y optimizar el proceso de fabricación se procede a comparar ambos procesos de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) con la finalidad de analizar las características del proceso y el producto.

De acuerdo a lo presentado anteriormente se formula el problema general y específicos mediante, la pregunta general, ¿cuáles son las propiedades del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?, y las preguntas específicas, ¿qué efecto tiene el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio en el contenido de vitaminas y minerales del tomate (*Lycopersicon esculentum*)?, ¿qué efectos tiene el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio en las características organolépticas del tomate (*Lycopersicon esculentum*)?, ¿cuál es la diferencia de costos en el proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?, ¿cuál es la diferencia de tiempos del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?.

La justificación del presente estudio nace porqué varias causas influenciaron en los últimos años para que los hábitos en la vida diaria, fueran evolucionando e impactando en diferentes aspectos. Las obligaciones laborales actuales, el stress, la crisis global, la seguridad, la limitación del tiempo disponible, en determinadas causas que producen estos cambios. En ese entorno, la alimentación juega un rol predominante produciendo una inclinación a consumir comidas elaborados para ser consumidas en el hogar, alimentos para ser consumidos fuera de los restaurantes, entre otros productos.

Bajo estas circunstancias las frutas y hortalizas son la opción más saludable para la alimentación humana, causando una expansión de la demanda interna y externa para productos alimenticios de gran valor. Es por ello que gran parte de las frutas y hortalizas son aprovechadas para transformarlas en enlatados, concentrados, jugos, néctares, productos concentrados, congelados, deshidratados, mermeladas, confitados, jaleas, encurtidos, salsas y entre otros productos derivados.

Según (SANCHEZ, 2004) corrobora con datos lo antes mencionado, que la fabricación mundial de conservas de frutas es de orden de los 2 millones de toneladas y representa tendencia creciente en los últimos años. La conserva de melocotón es primordial producto con el 67% del total; le sigue la elaboración de ensalada de frutas con el 17%, peras el 13% y albaricoques el 3%.

Bajo esta tendencia, nos llevó a realizar la actual investigación, con el propósito de mejorar en las técnicas de producción e introducción de nuevas alternativas del proceso de pelado químico, siendo indispensable e importante de muchos procesos industriales de frutas y hortalizas, ya que accede una mejor presentación del producto, al mismo tiempo que beneficia la calidad sensorial, eliminando material indeseado, con y produciendo texturas superficiales más firme y tersas. En el presente caso, se realizó el estudio en base al tomate (según el INEI el volumen producción de tomate creció en 17,41%), se demostró mediante un análisis comparativo de las características del tomate utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio en el pelado químico, con la finalidad de generar, con investigación y su posible post-aplicación, productos con mejor

apariciencia, sabor textura, logrando así una mejor competitividad frente a las exigencias del mercado.

Según investigaciones realizadas el pelado químico con hidróxido de potasio con hidróxido de amonio es generoso con el medio ambiente y genera mayores rendimientos, este proceso experimental se realizó teniendo en cuenta la lectura y aplicaciones del mismo método con otro tipo de productos y fuentes que realzan esta investigación, consiguiendo de esta manera una visión de lo que se deseó lograr, contando con la ayuda de especialistas en la obtención de los resultados de ambos métodos de pelado químico con diferentes frutas y hortalizas, pero con el gran respaldo de la demanda de esta operación importante de las industrias, es por ello que genera un apoyo e incentivo para continuar la presente investigación.

Por otro lado se determina un objetivo general de realizar un análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio; y cuatro objetivos específicos, determinar el contenido de vitaminas y minerales del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio, evaluar las características organolépticas del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio, determinar la diferencia de costos en el proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio, calcular los tiempos del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

La hipótesis general planteada es la siguiente: existe diferencia significativa en las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio. Y las hipótesis específicas son: los procesos de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio e hidróxido de sodio producirá la degradación significativa de las vitaminas y minerales de los tomates (*Lycopersicon*

esculentum), el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio mejorará las características organolépticas en comparación del proceso de pelado químico utilizando Hidróxido de sodio, el uso del hidróxido de sodio eleva el costo del proceso de pelado químico del tomate en comparación con el proceso de pelado químico del tomate empleando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio, el tiempo requerido para el proceso de pelado químico del tomate utilizando hidróxido de sodio será mayor en comparación del tiempo que requerirá para el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

II. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los antecedentes compilados que se usaron de guía para la desarrollar de la presente investigación, tanto a nivel nacional como internacional. A nivel nacional se está considerando Valencia (2007), Valladares (2014) y a nivel internacional, Sáenz de Gea, Antonio y Puerta, Francisco (2004).

Sáenz de Gea, Antonio y Puerta, Francisco (2004). Título de la investigación es Proceso químico para el pelado de frutas y hortalizas, productos obtenidos y aplicaciones. El año de publicación 2004. Se resume en que el proceso químico para el pelado de frutas y hortalizas, productos obtenidos y aplicaciones. Dicho proceso se lleva a cabo poniendo en contacto las citadas frutas y/u hortalizas con una disolución acuosa de: amoníaco y potasa, seguido de lavado con agua para eliminar las pieles. Dicho producto está seleccionado entre frutas y hortalizas, susceptibles de ser conservadas, que se han pelado mediante un proceso de pelado químico tal y como se ha descrito anteriormente. Aplicación en el sector de la industria hortofrutícola. La presente invención está basada en una solución cuyos ingredientes y proporciones la hacen especialmente idónea para el pelado de frutas y hortalizas de la más diversa naturaleza. Los productos de partida para la preparación de la disolución utilizada en el proceso de pelado son los siguientes. Amoníaco acuoso (NH_4OH) al 30 % y potasa acuosa (KOH) al 50%. Estos productos se mezclan en las siguientes proporciones: Amoníaco acuoso (NH_4OH) al 30: 60-68% y potasa acuosa (KOH) al 50%: 32 – 40%. El proceso se lleva a cabo añadiendo en baño de agua prevista a una cantidad del anterior concentrado de 2 – 8% (p/p) dependiendo del producto que se desea pelar. La operación de pelado se realiza poniendo en contacto la solución acuosa del concentrado a una temperatura aprox. 90-95 °C con el producto a pelar durante unos 15 – 25 segundos. Se somete a un aseo con abundante líquido frío para expulsar los residuos de piel. Concluye

- Un proceso químico para el pelado de frutas y hortalizas, caracterizado porque se lleva cabo con una disolución acuosa de amoníaco y potasa.

- Un proceso según la reivindicación 1, caracterizado porque los productos de partida para la preparación de dicha disolución utilizada en dicho proceso de pelado son los siguientes: - amoníaco acuoso al 30%, - potasa acuosa al 50%.
- Un proceso según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque dichos productos de partida se mezclan en las siguientes proporciones: amoníaco acuoso al 30%: 60-68% (p/p) y potasa acuosa al 50%: 34-40% (p/p) Para obtener un concentrado que se emplea como materia prima del proceso.
- Un proceso según la reivindicación 3, caracterizado porque la disolución de pelado empleada en el mismo se obtiene mezclando con agua una cantidad de dicho concentrado de 2-8% (p/p).
- Un proceso según la reivindicación 4, caracterizado porque la operación de pelado se lleva a cabo sumergiendo el producto a pelar en un baño conteniendo dicha disolución.
- Un proceso según la reivindicación 4, caracterizado porque la operación de pelado se lleva a cabo poniendo en contacto el producto a pelar con la disolución de tratamiento cayendo sobre el mismo a modo de cascada, pulverizado, o mediante otros métodos de contacto.
- Un proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado porque el contacto entre el producto a pelar y la disolución de pelado se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 90-95_C, durante unos 15 a 25 segundos.
- Un proceso después del tratamiento con dicha disolución de pelado, se somete el producto tratado a un aseo con abundante líquido frío para desechar los residuos de la piel.
- Un producto seleccionado entre frutas y hortalizas, susceptible de ser conservado, caracterizado porque se ha pelado mediante un proceso de pelado químico tal y como se ha descrito en las reivindicaciones 1 a 8 anteriores.
- Un producto según la reivindicación 9, caracterizado por ser una fruta.
- Un producto según la reivindicación, caracterizado Porque dicha fruta está seleccionada del grupo formado por melocotones, albaricoques, peras, ciruelas, cerezas, guindas, cítricos, nectarinas, nísperos, uvas, kiwis, aguacates y frutas en general susceptibles de ser peladas.
- Un producto según la reivindicación 9, caracterizado Por ser una hortaliza.

- Un producto según la reivindicación 12, caracterizado por ser una hortaliza seleccionada del grupo formado por tomates, patatas, nabos, espárragos, pimientos, salsifí, remolachas y hortalizas en general susceptibles de ser peladas. 14. Uso del proceso de pelado descrito en las reivindicaciones 1 a 8 anteriores, para la preparación de frutas y hortalizas peladas susceptibles de ser conservadas. 15. Uso del proceso de pelado según la reivindicación 14, caracterizado porque dichas frutas y hortalizas están destinadas a ser conservadas al natural, en su jugo, en almíbares, en salmueras, en vinagre, en estado seco, escarchadas en azúcar, congeladas, ultra congeladas o de cualquier otro modo apropiado.

Valencia Sierra (2007) en su investigación buscó evaluar la influencia de la soda caustica en el pelado de la calidad del durazno (*Prunus pérsica* L.), con el objetivo de efectuar esta operación en la apreciación de los objetivos existiendo la posibilidad de fomentar el uso de la soda cáustica en diferentes circunstancias durante el proceso del pelado, para su preservación en almíbar puesto que se ejecuta este procedimiento en la industria del durazno, sin embargo no existen antecedentes estadísticos que determinen la cantidad se puede emplearse de tiempo, soda cáustica y temperatura. Es por ello que se realiza una serie de investigaciones que puedan evaluar fundamentalmente el color, la solidez y el pH, parámetros que determinan la influencia de densidad, tiempo y temperatura implementada actualmente en el proceso de pelado de durazno para por conservarlo en almíbar durante un tiempo establecido. El propósito general es realizar una especificación de las consecuencias que pueden darse en la ampliación de la soda cáustica en diferentes circunstancias, en el pelado, en las características físicas del durazno (*Prunus pérsica* L.). Los objetivos principales de la investigación fueron especificar las cualidades físicas del durazno (*Prunus pérsica* L.), calcular el empleo de soda cáustica en las características físicas del durazno, evaluar los efectos del empleo de soda cáustica en estas características. El método usado en la investigación comprende procedimientos realizados con el empleo de soda caustica, siendo 12 variando la densidad de soda caustica (5%, 7% y 10%), la temperatura utilizada en el procedimiento (80 y 90°C), y el tiempo de exhibición del fruto en el proceso (5 y 10 min). El tipo de durazno usado fue pintón

jarillo, y la evaluación de la materia prima se desarrolló en el cuarto de frío de acumulación, para luego ser adaptada y clasificada para recopilar sus pesos respectivos para cada tratamiento, y así formular las cantidades de soda caustica a utilizar para el pelado, para el proceso se necesita 1 kilo de durazno, para el pelado se utilizó el agua con la soda cáustica aumentadas a temperaturas, durante cada procedimiento se debe inspeccionar la tiempo y temperatura, el durazno debe encontrarse en movimiento constante para que el pelado sea completo, que tiene que ver con la inactivación de la enzima de deterioradoras, las cuales producen malos sabores y olores. Luego de cumplirse el tiempo de ser sometido al pelado con soda cáustica, se suma ácido cítrico a concentración del 1% utilizada como agente para descartar los residuos que surgen al momento de ejecutar el aseo con abundante agua de 5 a 6 veces para extraer los restos de soda cáustica. Los recipientes de vidrios se puede llenar con máquinas especiales que ejecutan dicha operación o manualmente, el jugo de almíbar se coloca de manera manual, se debe llenar hasta los hombros de vidrios, el pre-calentamiento se efectúa con el objetivo de eliminar algunos microorganismos, el tapado se realiza cuando cumple el tiempo de hacer de precalentamiento para luego realizar el calentamiento durante 5 minutos. La colisión térmica se hizo con agua fría gradualmente en forma de aspersion evitando que se quiebren los frascos.

El almacenamiento se puede llevar a cabo en cuartos fríos o en temperaturas ambiente, el resultado será usado para definir la contextura del prunus pérsica L (durazno), mediante la utilización de un equipo texturómetro, el Texture Analyzer TA-pluss es el más apropiado para estos tratamientos y operaciones. La máxima fuerza fue el parámetro con confianza mas elevada, tanto para el corte como para la fuerza a la tensión, y definiendo los parámetros en las gráficas del Texturómetro de forma más evaluados, se permite la comparación de la información de firmeza del Prunus pérsica L (durazno), y se llegó a concluir que es posible hacer uso, con el convencimiento de que se pueda realizar una repetición constante con altos grados de confiabilidad. La textura señala cuál es la calidad de un producto determinado que puede percibirse con los dedos, paladar, lengua o dientes. Los alimentos tienen texturas variadas. La textura indica la calidad, la textura de un alimento es capaz de variar cuándo se acumula, por diferentes motivos. De perder

agua las frutas en el almacenamiento, es posible perder su turgencia o carnosidad y transformarse en fibrosa exteriormente. La apreciación de la textura abarca la medida de la respuesta de un alimento al ser expuesto a una fuerza, como masticación, corte, estiramiento o compresión. La textura de los alimentos necesita de cualidades geológicas del alimento, la textura del durazno nace debido al cocimiento, en otras palabras mientras más condensación de soda, la fuerza que requiere para la solidez es más reducida, ya que hay más reblandamiento en frutos. Examinadas las limitaciones mínimas para poder hacer uso de soda cáustica, repetidamente se deben considerar los reglamentos de empleo con el objetivo de prevenir la aparición de quemaduras, cabe señalar que de igual manera es corrosivo por eso se necesita trabajar con envases de acero. El tiempo de exhibición del durazno en los procesos con soda cáustica tiene una significativamente influencia en la dureza del mismo, mantenido en almíbar en un tiempo adecuado de 5 minutos. El proceso que conserva mejor la firmeza de este fruto en almíbar es el procedimiento 4 (5 % Na OH x 90 °C por 5 min) comparado con el resto tratamientos que se llevaron a cabo, por ejemplo el tratamiento 12 (10 % Na OH por 90 °C por 10 min) en el que se reduce el uso de soda cáustica, en otras palabras economizar, dinero y tiempo. Luego de treinta días en almacenamiento el pH se sostuvo entre 3.1 a 3.5 por el actuar del ácido cítrico, en un promedio para sostener el durazno en almíbar debido a los requisitos mínimos que tiene como consejo un promedio de 3.5 de pH. Lo contrario de la firmeza los regímenes por los que fueron sometidos en el lapso de diez minutos se perjudicaron más a diferencia de los de cinco minutos los cuales se beneficiaron más dado que se vio en menor medida perjudicada, la firmeza del durazno preservado en almíbar en el periodo de reserva a temperatura ambiente.

Valladares (2014), la investigación para determinar los parámetros tecnológicos para preparar conservas de carambola en almíbar. Esta investigación se hizo con el objetivo de determinar parámetros tecnológicos con la finalidad de elaborar conservas de carambola en almíbar, llegando finalmente a la conclusión de que el flujo de operaciones de carambola tienen un grado de madurez intermedio (Brix 5.2, ph 2.5), también recopiló, organizó, realizó el llenado, pelado manual, cosido, trozado, la limpieza, adición del jarbe, tratamiento térmico, acopiado y

empaquetado. Se llevaron a cabo con 2 métodos de pelado: químico y manual, logrando beneficios mejores en el manual. La prueba de cocimiento se hizo en tiempos diferentes de 1 a 5 minutos, concluyendo que la cocción a 1 minuto era favorable para esta fruta, porque no se deforma la fruta. El elemento utilizado para deshidratar la fruta es el jarabe de sacarosa rosa, sometiéndolo a 3 modalidades, de °Brix: 0.2%,40°; 0.15%,50°; 0.1%,60 y CMC. Los óptimos resultados se obtuvieron con CMC de 0.15% y 50°Brix. Con estas modalidades se lograron asombrosos ejemplares que el panel de evaluación sensorial logró calificar como excelente calidad. Realizando los exámenes fisicoquímicos, el almacenamiento, sensoriales y microbiológicos indicaron solides en las muestras. El universal propósito es especificar los parámetros tecnológicos para elaborar conservas de carambola (*Averrhoa carambola L.*) en almíbar”; los principales objetivo comprenden constituir las limitaciones necesarias para elaborar conservas de carambola en almíbar. Realizar los exámenes físico-químicos, microbiológicos de la carambola, iniciando el proceso de indagación, se tratar la fruta que será utilizada en la precisión de parámetros tecnológicos. Realizar exámenes físico-químico, microbiológicos de conservas de carambola en almíbar. Se llegó a concluir que en la indagación se resolvió que el flujo de operaciones realizadas para elaborar conservas de carambola en almíbar es la siguiente: materia prima, organizar y seleccionar, desinfectado y aseo, pelado manual, despepitado y cortado, llenado, cocción, inmersión en jarabeado de Sacarosa, sellado, tratamiento térmico, enfriado, y finalmente acopiado. El pelado más adecuado para la tecnología dada, es el manual; ya que con esta modalidad la fruta aguanta importantes modificaciones en sus cualidades de olor, color y textura. Es importante considerar la calidad con la que se desarrolla el proceso de los ejemplares, ya que por ser un alimento que tiene una cantidad de procedimientos, se pueda dar algún falso negativo en sus exámenes, en especial en el aspecto microbiológico.

Para efectuar el pelado químico se hace uso del hidróxido de sodio (NaOH). Las densidades sometidas a experimentar fueron de 0.1 y 0.15 % a temperatura en cocción, puesto que se apreció que con ello la fruta era muy sensible para el presente procedimiento. Se calcula que los tiempos de 1, 2, 3 y 4 minutos, son necesarios para cuando se trata del pelado químico con NaOH, se han desarrollaron 2 complementarios procedimientos, neutralización y enjuague. Se

enjuugo la fruta con gran cantidad de agua fría y luego se sumerjió en una mezcla de ácido cítrico al 0.1% con la finalidad de neutralizar el NaOH. En el pelado químico con NaOH al 0.1% se dedujo que la que la fruta al minuto logró un desligue de una parte de la cascara, complicando el proceso de pelado. Para el segundo minuto, la fruta se pierde su forma en su zona superior de los hombros, cambió una porción de la fruta. Para el tercer y cuarto minuto la fruta ya estaba totalmente desproporcionada. En el pelado químico con NaOH al 0.15% las bayas se descompusieron rápidamente en el primer minuto.

Existe la necesidad de valerse de teorías que faciliten el análisis y desarrollo brindando soluciones a los problemas planteados. Las teorías abordadas cubren temas relacionados a la botánica, y morfologías de las plantas, y tipo de pelados químico y manual, con autores como de Van 2002, Infoagro Systems 1997, Sánchez (2004), Infoagro Systems (1997), Meyer (2004), Bosques (2012), (Phillips y otros, 2007), LAÉ 2015, IDEAM (2003), General Chemical (2008), Gonzales (2008), Macro Química SA (2015).

Respecto al tomate, según (VAN, 2002) lo define de labranza comercial como cultivo anual. La porción comestible es el fruto. El tomate se puede consumir rayado o pintón o totalmente maduro, según la disposición gastronómica.

Según la botánica, el tomate es catalogado como *Lycopersicon esculentum*, esta variante corresponde a la familia de las solanáceas. Las especies más resaltantes de esta familia son: la berenjena, el tomate, los ajíes, el pimiento y tomillo tomate de cáscara (INFOAGRO SYSTEMS, 1997).

Respecto a su morfología, la planta de tomate se compone por una cepa principal (débil y corta), cepas secundarias (resistentes y abundantes) y cepas adventicias. El vástago principal es un eje que tiene un espesor entre 2 y 4 cm en su soporte, sobre él, se desarrollan hojas, vástagos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias (Anexo 10: Morfología de la planta de tomate).

Los tipos de tomates comerciales (ver Anexo 11: Tipos de Tomates) (INFOAGRO SYSTEMS, 1997)⁸, son los siguientes:

Tipo Marmande, las plantas con escasa corpulencia que producen de 4 a 6 ramilletes aprovechables. Las cualidades más llamativas del fruto es una buena

forma y una gradable sabor, la forma generalmente debe ser multilocular, achatada y acostillada, sin embargo puede variar con el tiempo de cultivo.

Tipo Beef, son plantas vigorosas de 6 a 7 cm de ramillete, mediante el cual pierde importante vigor empalmándose con el engorde de los ramilletes primeros. Su fruto tiene un tamaño grande y poca consistencia pero de pared gruesa, propia para su uso en sándwiches, así mismo para cocinar tomates rellenos.

Tipo Cocktail, son los cultivos muy ligeros de un incremento no preciso, sus frutos tienen un peso que varía entre los 30.00 y 50.00 gramos, mayormente con 02 lóculos, abocado al rajado y utilizados mayormente como decoración de platos. Así mismo se pueden encontrar frutos aperados que tienen las cualidades de un tomate de uso industrial, ya que a su solidez, acidez, y contenido en sólidos solubles, puesto que su consumo es usado mayormente en jugos. Se debe eliminar el empleo de fungicidas que pinten el fruto para que no se devalúe comercialmente.

Tipo liso o moneymaker, generalmente son los cultivos de impreciso tamaño, cuyos frutos de calibres MM y M, redondos, lisos y una excelente conformación en el ramillete.

Tipo Cereza (Cherry), las plantas fuertes de impreciso desarrollo, tienen frutos diminutos y su piel fina de preferencia se resquebraja, se asocia mediante ramilletes entre 15 a más de 50 frutos. Sabor agradable y dulce, tiene cultivos con frutos amarillos y rojos. El objetivo de este producto es tener una producción con el periodo anual en homogéneas proporciones. Se tiene como objetivo lograr un tomate que resista la virosis y el rajado, puesto que generalmente es más sensible a las variaciones bruscas de temperatura.

Tipo Larga Vida, son aquellos cosechados en su mayoría en la provincia de Almería. La inclusión de los genes Rin y Nor son los que le dan una larga vida, dándole una gran protección y mejor solidez de los frutos abocada a comercializarla, en deterioro del sabor. Generalmente se buscan frutos con diámetros G, MM o M de extensión lisa y uniforme tonalidad roja o anaranjada.

Tipo Ramillete, se dan más concurrentes en los mercados, y es complicado determinar la clase de tomate adecuada para ramillete, debido a que generalmente se requieren las siguientes características: frutos de color rojo vivo, de calibre M, sumergidos en ramilletes con forma de raspa de pescado, etc.

Tipo pera o roma: (variedad de Italia para conservar el tomate pelado, pequeño fruto trilobular o bi, forma de pera, dimensión homogénea de los frutos).

Cuándo respecta a nutrimentos y valor nutricional, (MARÍN, 2002) dice que los nutrimentos son las elementos químicas y los compuesto nucleares, orgánicos e inaminados, que se requieren para las funciones vitales del ser humano. Los nutrimentos se catalogan de acuerdo a su composición química en orgánicos e inorgánicos. Entre los orgánicos, se incorporan los carbohidratos, las grasas, las proteínas y las vitaminas. Los comúnmente llamados minerales constituyen los nutrientes inorgánicos.

Las hortalizas necesitan, para su óptimo desarrollo, de 13 nutrientes, a saber: macronutrientes, N, P, K, Ca, Mn y S; macro nutrientes: B, Zn, Mo, Cu, Mg, Fe y Cl. Según (MOREIRAS, y otros, 2011) muestra en el Anexo 21: constituida en energía, macronutrientes, minerales y vitaminas por 100 g de proporción comestible de tomate, también se presenta la siguiente información brindada por (Ruíz, 2010), el cual nos da composición química y valor nutricional del tomate, ver Anexo 22: composición química proximal y contenido de minerales y vitaminas, El Anexo 23: Composición nutricional en micronutrientes (por 100g de porción comestible).

Abordando teoría de las cosechas, según (VAN, 2002) en condiciones excelentes, en la cosecha inicial las diversidades prematuras tardan 70 días calculadas desde el trasplante. Las diversidades retardadas demoran cien días hasta la primera recolección.

Grado de madurez: la madurez excelente está vinculada al tiempo entre el despacho al consumidor y la reafirmación. Dependiendo la duración de esta etapa, se reúnen tomates en variados estados de madurez: fruto verde (maduro) con un color amarillo y rosado, rosado con la superficie de los frutos coloreada por el centro, pintón avanzado con frutos de color rojo o rosado, los frutos maduros de intenso color rojo.

Respecto a la recolección se hace cada 2 o 3 días dependiendo de la temperatura y la rapidez en la que maduren. Para la industria, el tomate se recolecta cada 10 días o 2 veces por mes, el color rojo maduro es fundamental para el tomate de manejo industrial. El tomate es posible recolectarse con el cáliz y la base del pedúnculo, aunque mayormente se cosecha el fruto apartando el cáliz en la planta.

El tomate se recolecta manualmente, esto es fundamental para cumplir con los estándares de calidad de un tomate destinado al consumo fresco. La recolección de tomate para tratamiento industrial se puede realizar de dos maneras mecánica y manualmente. Las maquinas pueden estar equipadas mediante un mecanismo que catalogue por tamaño y por colores, tomando en cuenta tomates colorados y tomates verdes.

La clasificación según la cosecha manual se da por la necesidad de cajones y cestos para el trasplante de la plantación al sector de clasificación y empaque. Según las singularidad de calidad y el color o cascara o la piel, y la clasificación dependiendo del tamaño, cambia según la región, el mercado y las características del tipo de tomate. Una clasificación poco usual cuando se refiere al tamaño de los frutos es la siguiente: tamaño chico, menos de 4 cm en su diámetro transversal, tamaño mediano, entre 4 y 7 cm en su diámetro transversal, y tamaño grande, más de 7 cm en su diámetro transversal mayor.

Es posible clasificarlas en las clases de calidades diferentes según la región y las el mercado, como sigue: grado elegido o calidad de exportación, calidad de primera o comercial, calidad nacional o económica.

Según la calidad, la clasificación considera la homogeneidad en madurez y tamaño, solo se considera un porcentaje limitado de errores o defectos, la firmeza de los frutos, pueden ser resistentes, esponjosos o flácidos, la limpieza de los frutos debe estar libres de tierra, polvo o residuos de pesticidas, la forma de los frutos respecto a las hendiduras o deformaciones incluyen en la sanidad, la calidad, y la presencia de daños por enfermedades, por plagas, por heladas, excesiva exposición solar.

Por otro lado, según Sánchez (2004) en la post cosecha, los tomates deben ser enlatados una vez hayan sido pelados y en su jugo propio, también se les puede agregar pulpa o pasta de tomate. Los de mayor calidad tienen mejor color y, por lo general se enlatan enteros, y casi no tienen piel, ni semillas o imperfecciones. Existen diferentes variedades de productos enlatados elaborados con tomate, entre ellos tenemos los tomates en forma de ciruela o pera, y los tomates en cuartos, ruedas y trozos firmes y casi jugos no tienen, en suma una diversa variedad de productos pueden usarse en enlatados.

La producción de derivados mundial del tomate es de 3.7 millones de toneladas, el principal productor de pasta es EE.UU., reuniendo alrededor de 40% y 50% de la

total producción. Le sigue Grecia Italia, Turquía, España, y Portugal, los principales importadores son el Alemania, Reino Unido y Japón.

Según (INFOAGRO SYSTEMS, 1997) los tomates tienen que poseer los siguientes rasgos de calidad: la calidad del tomate estándar basada en la igualdad de forma y en la ausencia de imperfecciones de manejo y crecimiento. El tamaño no determina el nivel de calidad, pero influye de manera significativa en las expectativas de su calidad al momento de comerciar. La forma se califica en bien formado (forma globosa redondo, globosa ovalada o aplanada), respecto al color se define como color uniforme (anaranjado/rojo a un intenso rojo; amarillo claro). La apariencia lisa y con las cicatrices de la punta floral y al pedúnculo pequeño. Carencia de grietas de crecimiento, sutura (zippering), cara de gato o cicatriz leñosa pistilar (cat face), quemaduras solares, deterioro por bichos y daño por magulladuras o mecánico. La firmeza tiene que ser firme al tacto, no debe ser suave ni deformarse fácilmente por la sobre madurez.

Entrando a la teoría del pelado químico, según (SANCHEZ, 2004) el pelado consiste en la eliminación de la piel de la fruta u hortaliza y puede efectuarse por medios físicos como cuchillos o aparatos parecidos, otro medio es usando el calor; o métodos químicos que principalmente consisten en ejecutar la descomposición de la pared celular de las células externas de la cutícula, como manera de eliminar la piel por pérdida de integridad en los tejidos.

Según (MEYER, 2004) significa que el pelado nos brinda una mejor exhibición del producto y a la vez que ésta sea favorable para la calidad sensorial eliminando material de textura más firme al consumo. Así mismo en diferentes oportunidades, la piel muestra un color afectado por los procesos térmicos utilizados en los métodos de conservación, lo que así mismo puede alterar el sabor.

Según (BOSQUES, y otros, 2012) afirma que el pelado busca eliminar la cáscara o piel de la materia prima para tener una exhibición proba de los productos, como se ve en los de duraznos, zanahorias, guayabas en almíbar, peras y papas en salmueras. Restando la parte incomedible (cáscara), como en mango, la piña, papaya, melón, sandía, ajo, cítricos, y vainas de chícharo, entre otros.

La gran mayoría de las hortalizas y frutas pueden ser peladas por dos o más métodos. La elección del método utilizado en cada caso

, dependerá de agentes como: las cualidades de la piel, la dureza, el grosor y la presencia de ceras; respecto de la materia prima y su relación con su forma, uniformidad de forma y tamaño, el equipo de pelado útil, el costo de cada método, las pérdidas ocasionadas por cada método, y la conveniencia del uso posterior de la cáscara.

(CAPARRÓS, 2013) Aspecto térmico. La temperatura influye enormemente en la capacidad de desplazamiento de suciedad. A temperaturas elevadas, la sustancia se ablanda, por lo que el desplazamiento se produce de una manera más natural y sencilla.

Para el pelado químico se tuvo presente los insumos, si son ácidos o bases (Ver Anexo 12: Escala de pH), Nos indica (PHILLIPS, y otros, 2007) que el estudio de la químicas simplifica si clasifica las sustancias en grandes categorías. Es por ello que las sustancias que se clasifican como ácidos o bases no son ajenas a este estudio. Las sustancias de cada categoría comparten ciertas propiedades generales, tanto desde un nivel macroscópico como su microscópico. Por un criterio se dará mayor énfasis a las sustancias que se clasifican como bases.

El comportamiento de las bases también se describe a nivel molecular mediante la interacción de la base con el agua. La disociación de algunos hidróxidos metálicos son bases porque producen iones hidróxido cuando se disuelven en agua (PHILLIPS, y otros, 2007). La palabra caustico tiene diferentes significados, en química es cuando un producto se quema los tejidos orgánicos, los cuales pueden ser tanto ácidos como orgánicos, bases o inorgánicos (LAÉ, 2015).

Las bases fuertes se dan cuando las bases se mezclan con agua forman iones. Mucho de los comportamientos de las bases depende de cuántos iones forma, en particular, con agua (PHILLIPS, y otros, 2007)²⁰, (Ver Anexo 24: Bases Fuertes).

Además (CAPARRÓS, 2013) nos dice que son compuestos cuyo pH está entre 12 y 14. Estas sustancias son tremendamente agresivas, siendo peligrosas para quien las manipula y para muchos materiales, como la lana, la goma o el linóleo. Es común encontrarlas en productos para desatascar tuberías y blanqueadores.

Según (IDEAM, 2003) la fórmula molecular del Hidróxido de Sodio es NaOH y sus sinónimos son: lejía, soda caustica, hidrato de sodio e lejía de soda. El hidróxido de sodio, en una temperatura ambiente, es un sólido blanco, cristalino, inodoro y absorbe rápidamente la humedad del aire y el dióxido de carbono. Si se neutraliza con algún ácido o se disuelve en agua, se exige gran cantidad de calor, y se transforma en una sustancia destructiva, pudiendo ser suficiente para hacer que en contacto con el hidróxido, haga ignición, siendo una sustancia producida exclusivamente por el hombre. Sus propiedades químicas consisten en que es corrosivo para muchos metales, la gran afinidad por el H₂O ocasiona una reacción en la presión de vapor del agua y por ello es un buen agente secante, de igual manera se disuelve fácilmente en agua ocasionando alta cantidad de calor.

Sus aplicaciones y usos, necesitan soluciones diluidas, es utilizado en la elaboración de jabones papel, detergentes, pigmentos, explosivos y productos del petróleo y químicos en general. También se utiliza en la fabricación de fibras de algodón, limpiezas de metales, electroplasteado, extracción electrolítica, recubrimientos óxido y como agente de ajuste de pH. Se exhibe de forma comercial en limpiadores para drenajes y estufas. En la industria de alimentos se tiene la importancia en los procesos de pelado químico.

El Hidróxido de potasio tiene la fórmula molecular KOH y es sinónimo de potasa cáustica, es un componente inorgánico, tanto el como el NaOH son bases fuertes de uso común. Posee diversos modos de empleo tanto industrial como comercial. Se estiman en 700 o 800 mil toneladas la producción de KOH en el 2005 (del NaOH se producen unas cien veces más) (LAÉ, 2015). Las propiedades químicas de la sustancia es una base fuerte, se reactiva violentamente con ácidos y es corrosiva en ambientes húmedos para metales por el ejemplo el Zn, Al, Sn y Pb produciendo gas combustible y explosivo (LAÉ, 2015).

Las aplicaciones y usos (General Chemical, 2008) son para baterías alcalinas, de níquel- cadmio y níquel-hidruro metálico; y en celdas de combustible; en sustancias químicas, neutralizado y control de alcalinidad en química analítica, Fabricación de K₂CO₃ y pirofosfato; absorción de NO, SO₃ y CO₂ en corrientes gaseosas; y en la fabricación de compuestos de potasio de alta pureza, en electrónica como agente de ataque en el procesamiento húmedo de

semiconductor, en la industria de alimentos: es usado para ajustar el pH y la alcalinidad, además en el pelado con lejía de legumbres y frutas, en Productos farmacéuticos: Ajusta el pH y la alcalinidad; además reacciona como reactivo, catalizador y ayuda para el procesamiento; además actúa como suavizador de la epidermis, en Textiles: blanqueador de textiles y mercerizado de algodón. En la categoría de bases débiles contiene a aquellos con un amplio intervalo de fuerzas. En lugar de estar ionizados completamente, solo están parcialmente ionizados (PHILLIPS, y otros, 2007).

Además nos dice que las bases débiles son aquellas sustancias cuyo pH está entre 8 y 12. Su agresividad es moderada, deben ser manipulados con precaución y evitar largas exposiciones.

El Hidróxido de amonio (NH_4OH) cuya fórmula molecular: NH_4OH y sus sinónimos es agua amoniacal, es una solución incolora de amoniaco en agua con un olor ocre. Por lo general se encuentra en concentraciones hasta el 30% y se utiliza en productos de limpieza doméstica, fotografía, fertilizante, textiles, caucho y fármacos. También se utiliza como refrigerante (GONZALES, 2008).

El Amoniaco descolorido, es más liviano que el aire, tiene un aroma insípido que irrita las vías respiratorias y la vista, tiene también un sabor cáustico. El Amoniaco deriva del N y es el camino para hacerlo realizarlo. Posee elevada constante dieléctrica y debido a ello es un solvente ionizante. De igual manera es conocido como agua amoniacal, una solución química líquida e incolora que se da cuando el amoniaco es diluido en H_2O .

Mayormente en soluciones de limpieza doméstica se encuentra el agua de amoniaco; de igual manera puede encontrarse en indumentaria de química, la cual posee restos de esta sustancia (Macro química SA, 2015).

Respecto a las aplicaciones y usos, la solución del amoniaco es utilizada con fines domésticos, como se desecha la dureza temporal del agua, se utiliza para lavar y asear, economizando así el uso del jabón. En la actualidad se ha creado un método que descompone el amoniaco promedio de un catalizador y hace una mezcla del 75% de H y 25% de N, en volumen, lo que puede usarse en sopletes oxhídricos

para soldar aceros especiales y metales raros. Un tubo de amoníaco líquido brinda más hidrógeno que el que pueda comprimirse en ese mismo volumen. Para almacenaje y transporte resulta así, una fuente compacta y conveniente de H. El amoníaco líquido es usado en la producción de hielo y máquinas frigoríficas. Cuando se evapora, 1 g de líquido absorbe 317.6 cal (a -20°C), calor necesario para congelar casi 4 g de agua (Macro química SA, 2015).

Los pelados químicos se dividen como sigue:

Pelado Con Hidróxido De Sodio

(BOSQUES, y otros, 2012) Este procedimiento consiste en sumergir en una solución diluida (2-20%), la materia prima que va a pelarse, de hidróxido de sodio (NaOH) a temperaturas próximas a ebullición (95-100°C) en periodos controlados y cortos (2-8 min). El hidróxido de sodio disgrega la piel, desechada después ya sea o no mediante agua a presión (de manera tradicional), o sin aplicación de agua a través de rodillos de goma (pelado químico en seco). En oportunidades, la hortaliza o fruta pelada con químicos se sumerge luego en una solución de ácido (normalmente ácido cítrico) para neutralizar los residuos cáusticos. Si la cascara cuena en su superficie con una gruesa capa de cera (manzana), la materia prima es sometida, anterior a la aplicación de la sosa, a la acción de agentes surfactantes que hagan más simple la preparación de la cáscara.

(MEYER, 2004). La inmersión en lejía de sosa es usada para duraznos, papa, zanahorias y albaricoques. Los factores influyentes en la eficiencia del pelado son: temperatura de la lejía, concentración de la sosa y tiempo de duración del sumergido.

La materia prima debe salir del baño con casi la totalidad de la piel adherida, a punto de desenganchar. Si el fruto sale con partes de pulpa retirada, la exhibición ha sido desmedida, esto produce un producto mal concluido y pérdidas.

En el sistema semi-industrial, el desecho de la piel debe retirarse de manera manual. Luego de la inmersión en lejía, se introduce el producto en agua fría y se retira la piel, posteriormente se sumerge en una solución de ácido cítrico a 2 % para contrarrestar los residuos de sosa. Al final, se efectúa el acabado manual, como es el descorazonado en las peras y el desecho de ojos en la papa.

El pelado químico es usado en su mayoría para una gran variedad de hortalizas y frutas, como manzana, durazno, guayaba, pera, segmentos de papas, toronja, betabel, zanahorias, etc. Lo que requiere un tiempo de exposición específicos y una concentración de hidróxido de sodio (ver Anexo 25: Condiciones para el pelado químico de algunas hortalizas y frutas según (BOSQUES, y otros, 2012) y Anexo 26: condiciones para el pelado químico de algunas hortalizas y frutas según (SANCHEZ, 2004).

Las ventajas según (BOSQUES, y otros, 2012) es que la superficie de la hortaliza y fruta pelada queda brillante, lisa y con una atractiva apariencia, es enteramente versátil, puede ejecutarse al mismo tiempo como pre escaldado o un escaldado, puede usarse en productos de formas y tamaños irregulares poco uniformes.

Y las desventajas engloban que el hidróxido de sodio aumenta levemente el valor de la operación comparado con otros métodos de pelado térmico, (BOSQUES, y otros, 2012).

De no examinarse el tiempo, la concentración de hidróxido de sodio y la temperatura, es posible ocasionar un alto porcentaje de pérdidas y estropearse la superficie de la materia prima, resultando picada o áspera, eliminar los efluentes que contienen hidróxido de sodio es costoso y presenta mucha dificultad, debido a que es necesario un tratamiento anterior a su desecho, y así reducir o impedir el daño ecológico, la cáscara se desintegra y contamina por la sosa, debido a que no puede ser utilizada luego.

Entrando ya al proceso del pelado químico se puede determinar que se realizaran 2 procesos paralelos, ya que primero se preparará la solución del NaOH y se llevará a cocción hasta llegar a ebullición, y el otro proceso será la preparación del tomate, para pasar a su inmersión en la solución obtenida. A continuación detallaran cada paso del proceso (ver Anexo 13: Flujo grama del Proceso de Pelado Químico con NaOH):

Preparación del tomate: se recepciona 500 g de tomate de la variedad roma o pera con un grado de madurez "pintón avanzado, luego se selecciona, la operación de selección permite clasificar tamaños y el tipo de madurez del tomate, al igual separar tomates que presenten daños en la superficie, cortes, sobres endurecidos,

golpeados; así como también retirar material extraño tales como ramas, hojas, entre otros.

La operación del lavado permite eliminar la contaminación superficial de los frutos y reducir la carga microbiana. Se realizará sumergiendo en agua con 5 gotas de cloro/ Lt .a la vez que mueven con suavidad para no producir daños al fruto. Esta operación permite además separar piedras, suciedad y material extraño pesado que se depositaran en el fondo del recipiente.

El pesado consiste en obtener un peso preciso de tomate, que en este caso será 500 g de este vegetal por proceso,

Preparación de la solución de NaOH inicia cuando se recepciona el insumo, se verifica que no presente alguna anomalía, es decir, que este seco el material, no presente grumos ya que permite generar que ha adquirido humedad. El pH del NaOH, será estándar.

Luego se pesa y para ello se requerirá pesar el 2% de 1200 ml (agua) de NaOH en una balanza analítica, es decir, la cantidad de NaOH que se requerirá por cada proceso será de 24 g.

Se mezcla por las cantidades requeridas del proceso, se necesitará para 500g de tomate, una solución de 24g de NaOH y 1176 ml de agua potable. Esta solución se vierte en la olla para iniciar su proceso de cocción.

La coccion en este tratamiento térmico se realiza a una temperatura de 100°C, se esperará que el líquido este en ebullición recién pasar a la inmersión del vegetal.

La inmersión consiste en sumergir los tomates en la solución (en ebullición), muy lentamente para no generar golpes, a una temperatura que podría oxilar entre 95° - 100°C, por los tiempo de 15, 60, 120 y 180 seg (cabe recordar que cada tiempo es para cada proceso respectivamente). Se requerirá que las hortalizas estén en constante movimiento o agitación lenta y cuidadosa, ya que permitirá un tratamiento homogéneo.

En la filtrada se retira los tomates al culminar los tiempos establecidos, para llevarlos a un recipiente para su primer lavado

El lavado 1 se llevan los tomates a un recipiente con abundante agua fría para retirar los pequeños grumos que se generaron por el tratamiento con el NaOH.

El lavado 2 paso se realiza como un segundo lavado con una solución de ácido Cítrico al 1 % que permite retirar los desechos restantes y a la vez neutralizar los demás procesos naturales, tales como la oxidación en algunos frutos y hortalizas.

El lavado 3 se llevan los tomates a un tercer recipiente con abundante agua potable, para obtener tomates con apariencia sabrosa, eliminando algún otro residuo.

En el filtrado se retiran los tomates, se trata que filtre toda el agua.

En el envasado se envasan en bolsas ziploc, con seguros herméticos para prevenir contaminación alguna.

El pelado utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio según (SAENZ, 2004) la presente investigación se encuadra dentro del sector de la explotación hortofrutícola y, más particularmente, de las etapas previas de elaboración y preparación de frutas y verduras para su conservación, tanto en forma enlatada como congelada.

En concreto, la presente invención propone un nuevo proceso químico para el pelado de frutas y verduras que aporta sensibles mejoras y ventajas con respecto a los procesos químicos tradicionales.

Estado de la técnica anterior a la invención. Pues bien, para muchas de estas conservas, se hace precisa una etapa previa de pelado de los productos.

Baste hacer referencia a frutas como melocotones, peras, piñas, cerezas, guindas, o a verduras como tomates, cebollas, patatas, zanahorias, puerros, nabos, remolacha, espárragos, etc., para comprender la necesidad de dicha etapa de pelado antes de proceder al proceso de conservación propiamente dicho.

Para llevar a cabo dicha etapa de pelado, se han empleado tradicionalmente tres tipos de técnicas, a saber: el pelado mecánico con diversos tipos de instrumentación y maquinaria, el pelado con vapor de agua con la correspondiente instrumentación y maquinaria, el pelado mediante procesos químicos.

Las ventajas son que se puede llevar a cabo en instalaciones tradicionales, se puede retirar las pieles en trozos grandes es muy fácil separarla de la disolución de tratamiento y del propio producto, el producto apenas se ve agredido por la

disolución obteniéndose productos pelados con un aspecto terso, brillante, con excelentes características organolépticas y resistentes a la oxidación.

El proceso de pelado químico se realiza 2 procesos paralelos, ya que primero se preparará la solución del KOH con NH₄OH y se llevará a cocción hasta llegar a ebullición, y el otro proceso será la preparación del tomate para pasar a su inmersión en la solución obtenida, a continuación se detallaran cada paso del proceso (Ver Anexo 14: flujograma del Proceso de Pelado Químico con KOH más NH₄OH):

La preparación del tomate inicia con la recepción de 500 g de tomate de variedad roma o pera con un grado de madurez "pintón avanzado, luego se da la operación de selección permite clasificar tamaños y el tipo de madurez del tomate, al igual separar tomates que presenten daños en la superficie, cortes, sobre madurados, golpeados, así como también retirar material extraño tales como ramas, hojas, entre otros.

Posterior a ello se da el lavado, esta operación permite eliminar la contaminación superficial de los frutos y reducir la carga microbiana. Se realizará sumergiendo en agua con 5 gotas de cloro / Lt a la vez que mueven con suavidad para no producir daños al fruto. Esta operación permite además separar piedras, suciedad y material extraño pesado que se depositaran en el fondo del recipiente. El pesado consiste en obtener un peso preciso de tomate, que en este caso será 500 g de este vegetal por proceso, preparación de la solución de KOH, luego en la recepción se decepciona el insumo, se verifica que no presente alguna anomalía, es decir que esté seco, no presente grumos ya que permite inferir que adquirieron humedad. El pH del KOH, al igual que del NH₄OH será estándar.

En el pesado se requiere pesar el KOH en una balanza analítica y medir el NH₄OH en una probeta, la cantidad de KOH que se requerirá por cada proceso será de 4.44 g y de NH₄OH 15.12 ml.

La disolución para la preparación de la disolución utilizada en el proceso de pelado son los siguientes: amoníaco acuoso (NH₄OH) al 30%, potasa acuosa (KOH) al

50%, estos productos de partida se mezclan en proporciones (Amoníaco acuoso NH₄OH al 30%: 63% (p/p), potasa acuosa (KOH) al 50%: 37 % (p/p))

Esta mezcla constituye un concentrado que se emplea como materia prima. El proceso de pelado se lleva a cabo añadiendo en el baño de agua previsto a tal efecto en la correspondiente instalación, una cantidad del anterior concentrado de 2% (p/p) dependiendo del tipo de producto que se desee pelar.

Luego está la cocción, en este tratamiento térmico se realizará a una temperatura de 100°C, se esperará que el líquido este en ebullición recién pasar a la inmersión del vegetal. Posterior a ello se da la inmersión, se sumergirán los tomates en la solución (en ebullición), muy despacio para no generar golpes, a una temperatura que podría oxidar entre 95° - 100°C, por los tiempos de 15, 60, 120 y 180 seg (cabe recordar que cada tiempo es para cada proceso respectivamente). Se requerirá que las hortalizas estén en constante movimiento o agitación lenta y cuidadosa, ya que permitirá un tratamiento homogéneo.

En el filtrado se retiraran los tomates al culminar los tiempos establecidos, para llevarlos a un recipiente para su primer lavado, en el lavado se llevan los tomates a un recipiente con abundante agua fría para retirar los pequeños grumos que se generaron por el tratamiento con el KOH.

Se vuelve a realizar un filtrado y se retiran los tomates, se trata que filtre toda el agua, y finalmente se envasaran en Bolsas ziploc, con seguros herméticos para prevenir contaminación alguna.

Entrando a las teorías relacionadas con la calidad de los alimentos, Según la (FAO, 2014) la palabra «calidad» proviene del latín qualitas, que significa atributo, propiedad o naturaleza básica de un objeto». La calidad una herramienta básica importante para una propiedad inherente que tiene la capacidad de satisfacer las necesidades implícitas o explícitas. Sin embargo, en la actualidad y en sentido abstracto su significado es «grado de excelencia o superioridad». . Aceptando esta definición, podemos decir que un producto es de mejor calidad cuando es superior en uno o varios atributos que son valorados objetiva o subjetivamente. En términos

del servicio o satisfacción que produce a los consumidores, podríamos también definirla como el «grado de cumplimiento de un número de condiciones que determinan su aceptación por consumidor».

En el ejemplar de (GUTIERREZ, 2009) Cita la definición de Juran (1990): la calidad es que un producto sea adecuado para su uso; al igual que su otra cita de la American Society for Quality (ASQ): calidad es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En su sentido técnico, la calidad puede tener 2 significados: 1-. Son las cualidades de un producto o de un servicio que incluyen en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas. 2- . Es un producto o un servicio libre de diferencias.

Por su parte la norma ISO -900:2005 define como calidad el grado en el que un conjunto de cualidades inherentes posee con los requisitos, deduciendo la palabra requisito como una necesidad o expectativa establecida, generalmente implica u obligatoria.

Ahondando en la teoría de percepción de la calidad, la (FAO, 2014) dice que la calidad es un panorama complejo de varios atributos que son valorados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva por el usuario. El cerebro procesa la información recopilada por la visión, el olfato y tacto y repentinamente lo verifica o asocia con experiencias pasadas y/o con texturas, aromas y sabores almacenados en la memoria.

La sensación del sabor, aroma y textura que se provoca al ingerirlo, es la valoración final en donde se corrobora las sensaciones percibidas al momento de la compra. Esta etapa es la que genera la fidelidad.

Las frutas y hortalizas son consumidas primordialmente por su valor nutritivo así por la diversidad de formas, colores y sabores que las hace atractivas para la preparación de alimentos. Por ser consumidas crudas o con muy poca preparación, la primordial preocupación del consumidor es que se encuentren libres de contaminantes bióticos o abióticos que puedan perjudicar la salud.

Componentes de la calidad (FAO, 2014) (Anexo 15: Componentes de la calidad)

La apariencia, la aprobación y eventualmente la compra. En determinados casos la forma es un indicador de la madurez y por lo tanto de su sabor. La uniformidad es un concepto que se aplica a todos los componentes de la calidad (tamaño, forma, color, madurez, compacidad, etc.). Aunque en muchos casos, las deficiencias no perjudican sus propiedades comestibles, la falta de carencia conjuntamente con la frescura y la uniformidad son los primordiales componentes de la apariencia y por lo tanto, de la decisión primaria de compra.

La frescura y la madurez son parte de la apariencia y poseen componentes que son propios. Así mismo son indicadores del sabor y aroma que ha de esperarse al ser consumidas. Los tamaños intermedios son elegidos por los consumidores quienes le asignan una cierta importancia.

El brillo destaca el color de la gran parte de los productos, pero es particularmente apreciado en especies como manzana, pimienta, berenjena, tomate, uvas, ciruelas, cerezas, etc., a tal punto que muchas de ellas son enceradas y lustradas para optimizar su aspecto.

La textura inserta a las diferentes sensaciones percibidas con el tacto (firmeza, por ejemplo) y, conjuntamente con los labios, el modelo de superficie (pilosa, cerosa, lisa, rugosa, etc.), entretanto que los dientes disponen la consistencia de la estructura que es masticada. La lengua y el resto de la cavidad bucal distinguen el prototipo de partículas que se producen a partir del triturado por los dientes (blandas, cremosas, secas, jugosas, etc.). Asimismo los oídos cooperan a la percepción de textura, por ejemplo, los sonidos producidos al masticar en ciertos productos en donde el crocante es un aspecto considerable (Wills et al., 1981). La textura, conjuntamente con el sabor y aroma, establece la calidad gustativa. Un tomate sobre maduro, por ejemplo, es rechazado principalmente por su pérdida de firmeza y no por cambios significativos en el sabor o aroma.

La firmeza y el color son principalmente parámetros para evaluar el nivel de madurez de un fruto ya que la maduración inicialmente mejora y ablanda la textura

del fruto, lo que incorporado a los cambios en el sabor y color, permite que alcance la máxima calidad comestible.

La jugosidad es la sensación de derrame de fluidos en la parte interna de la boca a medida que los tejidos son triturados.

El flavor es la mezcla de sensaciones distinguidas por la lengua (sabor o gusto) y por la nariz (aromas). Si bien son perfectamente divisibles unas de otras, simultáneamente al hecho de acercarse a la boca, morder, masticar y degustar, estamos distinguiendo los aromas, particularmente aquellos que se emanan... con la trituración de los tejidos. Asimismo es probable, sin embargo, dialogar de un sabor/aroma visual, esto es, definido aspectos externos, particularmente la madurez, admite anticipar el sabor y/o aroma que se debe esperar al consumir el producto.

El aroma de las frutas y hortalizas está dado por la apreciación humana de cuantiosos elementos volátiles. Es habitual que productos de una misma variedad posean esencias similares. Frutas y hortalizas congeladas tienen menos esencia ya que la liberación de volátiles se reduce con la temperatura. Al igual que el sabor, varias esencias son liberadas en el momento que se pierde la integridad de los tejidos.

El valor nutricional desde el punto de vista nutritivo, las frutas y hortalizas no son idóneas para cumplir las exigencias nutricionales diarias, esencialmente por su poco contenido de materia seca. Cuentan con un alto contenido de H₂O y bajo de carbohidratos, de proteínas y lípidos, sin embargo, por general, son una excelente fuente de minerales y vitaminas. Es imprescindible indicar que las condiciones de cultivo, variedades, clima y formas de preparación contribuyen en el contenido de nutrientes.

La seguridad, las frutas y hortalizas no exclusivamente tienen que ser llamativas en cuanto a su apariencia, frescura, presentación y valor nutritivo, asimismo su consumo no debe contribuir a poner peligro la salud. El consumidor no posee forma

de descubrir la existencia de sustancias perjudiciales y necesita completamente de la severidad y responsabilidad de todos los integrantes de la cadena de producción y distribución.

La seguridad de los alimentos consiste en la carencia de sustancias perjudiciales para la salud y tradicionalmente la existencia de plaguicidas encima el producto ha sido la primordialmente inquietud de la opinión pública. Sin embargo, existen varios contaminantes potencialmente igual o más peligrosos, como la existencia de microorganismos patógenos, mico toxinas, metales pesados, etc.

En relación al valor nutricional, sobre las vitaminas, (BADUI, 2013) dice que son micronutrientes que posibilitan el metabolismo y el aprovechamiento de los macro nutrimentos (proteínas, hidratos de carbono y lípidos) y sostienen varios procesos fisiológicos vitales para todas las células activas, tanto de vegetales como de animales, incluyendo al ser humano. Se localizan en porciones pequeñas en los alimentos y pueden ir de unos cuantos microgramos hasta 200 o más Mg por Kg. Si bien es cierto su presencia no es tan evidente, su ausencia –se acompaña de cuadros clínicos graves y aparatosos-, es muy notoria.

Las vitaminas son 13 compuestos con estructuras químicas orgánicas diversas, no elaboran energía, pero intervienen en el control de variedades de reacciones propias del anabolismo y del catabolismo, que a su vez proveen energía y propician la síntesis de otros compuestos.

Algunas reacciones químicas de desperfectos producido en el tomate son provocados por el pH, por las altas temperaturas, pro componentes propios del alimento o por los aditivos agregados, por ejemplo el pH muy acido o alcalinos intervienen decisivamente en la estabilidad de las diversas vitaminas. El exceso de las altas temperaturas recalientan los alimentos ocasionando considerables pérdidas. Se sugiere que la cocción de los vegetales se realice en recipientes cerrados con la una mínima cantidad de agua posible para disminuir la lixiviación de las vitaminas hidrosolubles.

Además (WEBB, 2006) añade que las vitaminas son un conjunto de sustancias orgánicas fundamentales para la supervivencia, crecimiento y funcionamiento corporal normal. Son imprescindibles en cantidades pequeñas (en cantidades de mg o μg) y no son fuentes de energía alimentaria.

Las vitaminas se subdividen en dos grupos, las solubles en agua y las solubles en lípidos o en solventes grasos.

Se habla de la Vitamina A (retinol), como vitaminas liposolubles, según (GIL, 2010), dice en su ejemplar que la vitamina A está presente en la mayoría de las hortalizas en forma de provitamina: se trata de los carotenoides. La importancia de los carotenoides en los alimentos va más allá de su papel como pigmentos naturales.

La dieta provee la vitamina A en forma de vitamina A preformada (retinilester, retinol, retinal, 3 deshidrorretinol y ácido retinoico) a partir de alimentos de origen animal; y en vitamina A (provitamina A), por lo general, a partir de alimentos de origen vegetal. Nuestro organismo requiere vitamina A para conservar con buen aspecto la piel y las mucosas (entre ellas, las que recubren el interior de los bronquios) y disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias. El β -caroteno no se desintegra por el calor, por lo que esta sustancia no se ve minimizada con la cocción de los alimentos.

(WEBB, 2006) Dice que los seres humanos son capaces de transformar los pigmentos vegetales β -carotenos y algún otro pigmento carotenoide, en retinol. Estos carotenoides se localizan en las frutas y verduras de colores verde oscuro, amarillo, naranja y rojo. La eficiencia de adsorción de estos pigmentos vegetales es menor que la del retinol.

Las vitaminas hidrosolubles, como la vitamina B, también se localizan primordialmente en todas las hortalizas en cantidades más o menos elevadas. Entre todas ellas, destacan, por su importancia nutricional, los folatos. Los folatos (expresados como vitamina B9) están presentes en una gran diversidad de alimentos, especialmente en las verduras de hoja verde. La distribución exacta de las diferentes formas en los tejidos de la planta depende primariamente de la

especie, pero también del método de cosecha y las condiciones ambientales posteriores al cosechado. Las diferentes formas de folatos difieren en su susceptibilidad a pérdidas durante su almacenamiento, procesado y cocinado, influyendo estos factores de manera muy importante en la biodisponibilidad de las dietas y, como consecuencia, en sus funciones preventivas en la salud humana.

Como se ha indicado antes, el contenido de folatos en los alimentos puede variar en función de múltiples factores. Un reciente estudio evalúa el efecto de la variedad de tomate (Ronaldo, Rosario, Zoco, Pera, Tina y cherry Pera), el grado de maduración (verde, pintón, anaranjado y rojo) y el año de cosechado (2006, 2007 y 2008) sobre el contenido de fosfatos en tomate fresco, así como el efecto de la pasterización y la temperatura de almacenamiento en zumo de tomate procesado. El estudio reveló que todos los factores evaluados afectaban al contenido en folatos en el tomate fresco. El tratamiento de pasterización afectó positivamente al contenido en folatos en el zumo de tomate, si la temperatura empleada no superó los 98 °C durante 40 Segundos. Este efecto se debe, posiblemente, a una mayor extracción de los folatos contenidos en la célula vegetal por ruptura de los diferentes orgánulos celulares (GIL, 2010).

El folato es un vocablo colectivo que cubre diversos derivados del mismo componente parental ácido fólico. El ácido fólico por sí mismo no se localiza en el alimento pero es el aspecto de la vitamina que se emplea en los complementos. Él está presente en una gran parte de os alimentos naturales. Las verduras de color verde, el hígado, los extractos de levaduras, las setas y champiñones, los frutos secos y los cereales de granos enteros son excelentes fuentes de esta vitamina. (WEBB, 2006)

La vitamina C encuentra en la mayoría de las hortalizas. La carencia de esta vitamina disminuye la resistencia a las infecciones, lo que puede complicar la salud durante días o semanas. A diferencia de la vitamina A, la vitamina C es sensible al calor y a la oxidación, de ahí la inclinación de insertar cada día verduras crudas en forma de ensaladas o levemente cocidas, para reducir al mínimo posible las pérdidas de este nutriente. (GIL, 2010)40.

La vitamina E, el α -tocoferol es uno de los diversos compuestos sintetizados en las plantas que exhiben actividad de vitamina E. su función primordial es prever la oxidación de los desechos de los ácidos grasos poliinsaturados en los fosfolípidos de membrana por acción de los radicales libres de oxígeno. La vitamina E protege frente la aterosclerosis al evitar la oxidación de las lipoproteínas de baja calidad. Esta vitamina por si misma ya está oxidada y puede, por tanto, absorber estas especies reactivas del oxígeno antes que puedan interaccionar con otros componentes celulares y ocasionar daños celulares (WEBB, 2006).

Los Minerales, como el potasio, las fuentes alimentarias más ricas-2 en potasio son las frutas y las verduras, sin embargo está presente en todos los tejidos animales y vegetales y en la leche. El consumo de cantidades escasas de potasio puede ser un indicador de escaso consumo de frutas y verduras y/o una ingesta total de alimento escasa, produciendo que se considere un factor etiológico principalmente de la hipertensión (WEBB, 2006).

El calcio según (WEBB, 2006) los productos lácteos son la fuente fundamental de calcio sencillamente absorbible de la dieta y probablemente suponen dos tercios de los consumos medios de calcio. Otras fuentes de origen de calcio alimenticio son las verduras de hoja verde, los frutos secos y la harina blanca. El calcio es un ingrediente habitual de los componentes nutricionales considerados para la salud de los huesos.

El mineral óseo asigna gran parte de la vitalidad mecánica de los huesos y de los dientes. El aproximadamente 1% del calcio que se encuentra fuera del esqueleto tiene numerosas funciones importantes, como ss un regulador intracelular, está implicado en la liberación de neurotransmisores y hormonas, es un cofactor de algunas enzimas, incluyendo algunas de las implicadas en la coagulación sanguínea, es un importante vínculo entre la excitación eléctrica y la contracción muscular, tiene importancia en función nerviosa y cardiaca, el calcio sirve para dos propósitos: proporcionar fortaleza mecánica a huesos y dientes y actuar como un gran almacén o reservorio de calcio que puede ser inducido mediante hormonas (WEBB, 2006).

Fósforo se halla como fosfato, simboliza 1.0% del peso corporal, está muy vinculado con el calcio y el 80% se sitúa en los huesos y en los dientes; el resto se localiza en los fluidos extracelulares y procede como amortiguador del pH en la sangre, o en las células donde coopera en el metabolismo de las proteínas, los alimentos y los hidratos de carbono. Su filtración es más sencilla que la del calcio.

El magnesio se encuentra en las verduras de hoja, los cereales de grano, los frutos secos, el marisco y las legumbres son excelentes fuentes alimentarias de magnesio. El agua de bebida puede contener hasta 50mg/L en algunas áreas. La deficiencia de magnesio provoca reducción de los niveles sanguíneos de magnesio, potasio y calcio; debilidad muscular, espasmos, cambios de personalidad, náuseas y anorexia.

Aproximadamente un 60% del magnesio del organismo se encuentra en los huesos y la hipocalcemia es una manifestación de la deficiencia de magnesio. Este mineral es necesario tanto para la secreción de la hormona paratiroidea y los efectos en los tejidos diana como para la hidroxilación de la vitamina C en el hígado (WEBB, 2006).

III. MÉTODO

3.1. Diseño de Investigación

Según (HERNANDEZ, y otros, 2014) el diseño de la investigación es de tipo experimental ya que posee 2 excepciones, una general y otra particular. La general se sugiere a “elegir o realizar una acción “y posteriormente observar las consecuencias (experimentar). La esencia de esta concepción de experimento es que necesita el manejo intencional de una acción para examinar sus posibles resultados.

La acepción particular de experimento, más armónica con un sentido científico del término, se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas-antecedentes), para analizar las consecuencia que la manipulación tiene una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuencias), dentro de una situación de control para la investigador.

En la presente investigación se utilizó un diseño de selección sistemático. Según (HERNANDEZ, y otros, 2014) es un diseño de selección sistemático ya que implica elegir dentro de una población N un número n de elementos a partir de un intervalo K . donde este último K es un intervalo que se va a determinar por el tamaño de la población y el tamaño de la muestra. De manera que tenemos que $K = N/n$, en donde K = un intervalo de selección.

Según (HERNANDEZ, y otros, 2014) define al análisis de varianza ANOVA one-way como una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medidas y varianzas.

Los resultados obtenidos se procesaron por el programa SPSS.

El presente trabajo de investigación se realizó con 2 agentes en el cual, las unidades experimentales no exhiben fuente de modificación y la asignación de los tratamientos es en forma aleatoria sistemática a las unidades experimentales.

Debido a ser aleatoria, es conveniente que se utilicen unidades experimentales lo más homogéneas viables, de manera que se disminuya la magnitud del error experimental, producido por la variación intrínseca de las unidades experimentales.

Se estudió los diferentes tratamientos los cuales permitan el análisis comparativo de ambos procesos con respecto a los resultados de sus indicadores. La siguiente tabla 1 permite definir los factores, los niveles y claves de los experimentos.

FACTORES DE NIVELES

Se tiene 2 factores los cuales son los dos tipos de pelado químico: hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de Amonio. Los niveles que se aplicarán son los 4 tiempos de inmersión (segundos) por cada proceso.

Tabla 1: factores y niveles

FACTORES	NIVELES (tiempos de inmersión)	CLAVES
NaOH	15 s	Q1
	60 s	Q2
	120 s	Q3
	180 s	Q4
KOH + NH4OH	15 s	P1
	60 s	P2
	120 s	P3
	180 s	P4

Fuente: Elaboración Propia

TRATAMIENTO

Los tiempos de inmersión del tomate (*Lycopersicon esculentum*) se tuvo 4 niveles para los factores de NaOH y KOH + NH4OH, en consecuencia los tratamientos fueron 8.

En la presente investigación se no hará uso de un tratamiento testigo ya que por naturaleza de la investigación, se busca realizar un análisis comparativo del proceso de pelado químico del tomate utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

Los tratamientos que se evaluaron se muestran en la siguiente tabla 2:

Tabla 2: Tratamientos

TRATAMIENTO	Tiempo de inmersión	Tomate pelado químicamente
Q1	15 s	500 g
Q2	60 s	500 g
Q3	120 s	500 g
Q4	180 s	500 g
P1	15 s	500 g
P2	60 s	500 g
P3	120 s	500 g
P4	180 s	500 g

Fuente: elaboración propia

EXPERIMENTAL

Se realizaron 8 procesos y 3 repeticiones por tratamiento, la unidad experimental estuvo constituida por 500 g de tomate (*Lycopersicon esculentum*), donde se extraerán 200 g para los análisis de contenido de vitaminas y contenido minerales, 200g para los análisis organolépticos (color, apariencia, olor y sabor).

Para conocer el orden de la producción aleatoria de los tratamientos se efectuó una elección al azar, a medida que salgan seleccionados los tratamientos se ubicaran en la siguiente tabla 3 y se procederá con elaboración del tratamiento de acuerdo al orden.

Tabla 3: Orden de ejecución de los tratamientos

FACTOR	Nº de Orden	NIVELES	TRATAMIENTO		
NaOH		15 s.	M1	M2	M3
		60 s	M1	M2	M3
		120 s	M1	M2	M3
		180 s	M1	M2	M3
KOH con NH4OH		15 s.	M1	M2	M3
		60 s	M1	M2	M3
		120 s	M1	M2	M3
		180 s	M1	M2	M3

FUENTE: Elaboración Propia

METODOLOGÍA

Método para análisis toxicológicos

- ESPA/CN-E/104-1994 COLORIMETRIA
- ESPA/CN-E/103-1994 TITULOMETRIA

Método para análisis sensorial

- Prueba sensorial realizada a expertos.

Métodos para análisis de vitaminas y minerales

Para vitaminas C:

- AOAC 985.33.c50.2005 (2,6-Dicloroindofenol)

Para Vitamina A:

- AOAC 2001.13.2011 Determination of vitamin A in foods

Para vitamina E:

- AOAC 984.42
Para vitamina B:
- AOAC 983.51
- Potasio, Calcio, Fosforo y magnesio (AOAC 985.35 por espectrofotometría).

Método de costos

- Análisis estadístico de los datos obtenidos por observación y registros en los instrumentos

Método de Análisis de Duración del proceso

- Análisis estadístico de los datos obtenidos por observación y registros en los instrumentos.

Método de Ingeniería

La presente investigación se desarrolló el proceso planteado en el flujo grama (ver Anexo 13: Flujograma del Proceso de Pelado Químico con NaOH y Anexo 14: flujograma del Proceso de Pelado Químico con KOH más NH₄OH), teniendo así las siguientes etapas de los procesos:

Para el proceso de pelado químico utilizando Hidróxido de Sodio:

Para la materia prima

Recepción, Selección, Lavado, Pesado, Para el Hidróxido de sodio (NaOH), Recepción, Pesado (ver Anexo 16: pesado de NaOH), Mezcla o solución, Cocción, Inmersión de los tomates (Anexo 17: Inmersión de los tomates), Filtrado, Lavado 1 (Anexo 18: Lavado de los Tomates), Lavado 2, Lavado 3, Envasado (Anexo 19: envasado de los tomates pelados químicamente con NaOH).

Para el proceso de pelado químico utilizando Hidróxido de Potasio con Hidróxido de Amonio:

Para la materia prima

Recepción, Selección, Lavado, Pesado, Para el Hidróxido de Potasio (KOH) con Hidróxido de amonio (NH₄OH), Recepción, Pesado, Disolución, Mezcla del concentrado, Mezcla, Cocción, Inmersión de los tomates, Filtrado, Lavado, Filtrado, Envasado (ver Anexo 20: envasado de los tomates pelados químicamente con KOH con NH₄OH).

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Para la presente investigación se considera la variable independiente de pelado químico, y la variable dependiente de características del procesamiento de tomate (Tabla 4).

Tabla 4: Operacionalización de variables

variables	definición conceptual	Dimensión	definición operacional	Indicadores	escala de medición
PELADO QUIMICO	operación que consiste en eliminar la piel de la fruta u hortaliza	Hidróxido de sodio	Se ejecutó la operación de pelado químico de 1/2 kg. de tomate con Hidróxido de sodio con pH estándar	Tiempo de inmersión (segundos)	De razón
		Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio	Se ejecutó la operación de pelado químico de 1/2 kg. de tomate con Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio con pH estándar	Tiempo de inmersión (segundos)	De razón
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESAMIENTO DE TOMATE	Percepción compleja de muchos atributos que son evaluados simultáneamente en forma objetiva o subjetiva.	Costos	Se determinó la diferencia de costos de ambos procesos	\$/ Kg	De razón
		Tiempo	Se calculó los tiempos de la operación de pelado químico con ambas soluciones	Min/Kg	De razón
		Vitaminas y Minerales	Se determinó contenido de vitaminas y minerales del producto procesado con ambas soluciones	Vitaminas/Kg minerales/Kg	De razón
		Organoléptico	Se evaluó la aceptabilidad del producto procesado con ambas soluciones	Color/producto Olor/producto Apariencia/producto Sabor/producto	De razón

FUENTE: Elaboración Propia

3.3. Población y Muestra

La población y muestra se pueden apreciar al detalle en la tabla 5.

Tabla 5: Población, Muestra y Muestreo

INDICADOR	POBLACION	MUESTRA	MUESTREO
S / / kg	se trabajó con una población de 12 kg de tomate	Población al 100 %	no se realizó muestreo ya que la población es pequeña
Min / kg	se trabajó con una población de 12 kg de tomate		
% vitaminas/Kg	se trabajó con una población de 12 kg de tomate	Fueron 24 muestras de 500g c/u (3 pruebas por cada tiempo de inmersión), las 2 muestra de cada proceso que presentaron mejores resultados fueron extraídas 200 g, para realizar los análisis.	Se realizó un muestreo de selección sistemático ya que cada elemento de la población tuvo idéntica probabilidad de ser elegidos.
% minerales/kg	se trabajó con una población de 12 kg de tomate		
Color/producto	se trabajó con una población de 12 kg de tomate	La muestra fue 100 g por cada tiempo de inmersión (8 muestras) los cuales fueron divididos en 10g para cada análisis.	
olor/producto	se trabajó con una población de 12 kg de tomate		
apariencia/producto	se trabajó con una población de 12 kg de tomate		
sabor/producto	se trabajó con una población de 12 kg de tomate		

FUENTE: Elaboración propia

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

Para realizar la recolección de datos por cada indicador se utilizó las siguientes técnicas, instrumentos y método de análisis, para una fácil y práctica interpretación se muestra la siguiente tabla 06:

Tabla 6: Técnica e Instrumento de recolección de datos

INDICADOR	TECNICA	INSTRUMENTO	METODO DE ANÁLISIS
S/ / kg	OBSERVACIÓN	Anexo 1: FICHA DE OBSERVACIÓN - costos del proceso por tratamiento utilizando NaOH (soles/0.5kg). Anexo 2: FICHA DE OBSERVACIÓN - costos del proceso por tratamiento utilizando KOH + NH4OH (soles/0.5kg).	ANÁLISIS ESTADÍSTICO : Programa SPSS
Min / kg	OBSERVACIÓN	Anexo 3: FICHA DE OBSERVACIÓN - Duración del proceso por tratamientos (min/0.5kg)	ANÁLISIS ESTADÍSTICO : Programa SPSS
% vitaminas/Kg	ANÁLISIS DE DATOS	Anexo 5: Documento - Certificados de análisis nutricional.	Método de la AOC
% minerales/kg		Anexo 4: cuadro de resultados de vitaminas y minerales de los tratamientos más predominantes	
Color/producto	CUESTIONARIO	Anexo 6: Documento - Certificado de análisis toxicológicos.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO : Programa SPSS
olor/producto		Anexo 7: Documentos - Cuestionarios de la evaluación sensorial.	
apariencia/producto			
sabor/producto			

FUENTE: Elaboración Propia

3.5. Métodos de Análisis de Datos

Luego de recogida la información, ésta se sistematizó en el programa estadístico SPSS, en el cuál se realizó el análisis y la contratación de las hipótesis. En este punto se utilizaron varias pruebas; en primer lugar se utilizó el análisis de varianza, complementado con la prueba Duncan, para la comparación de los tiempos de

duración del proceso de pelado tanto cuando se utilizó NaOH, como cuando se utilizó KOH con NH₄OH. Luego para comparar los tiempos usando ambas sustancias se utilizó la prueba T-Student para grupos independientes.

Para comparar los costos dentro de cada sustancia se utilizó la prueba de Kruskal Wallis, puesto que las varianzas en cada tiempo de inmersión fue cero; luego para comparar los costos entre dichas sustancias se utilizó la prueba U de Mann Whitney, para grupos independientes. Para comparar las características organolépticas en cada sustancia se utilizó la prueba W de Kendall, puesto que las muestras no son independientes; para comparar las características entre sustancias se utilizó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas.

a. Modelo lineal aditivo

El modelo a utilizar para el diseño completamente aleatorio es el lineal aditivo:

$$x_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

x_{ij} : Observaciones experimentales

μ : Efecto poblacional

α_i : Efectos del tratamiento

ε_{ij} : Error experimental

Donde:

i : Tratamientos

b. Análisis de varianza

Para el análisis estadístico se utilizó la técnica de análisis (ANVA) para experimentos con diseños completamente al azar (Tabla 7: Análisis de varianza).

Tabla 7: Análisis de varianza

F.V	GL	GL
TRATAMIENTO	(t-1)	7
ERROR EXPERIMENTAL	t(r-1)	16
TOTAL	(rt-1)	23

FUENTE: elaboración propia.

3.6. Aspectos Éticos

En esta investigación se tendrá en cuenta la veracidad de los datos, el respeto al medio ambiente, así como también la responsabilidad social y humanística.

La información mostrada es obtenida de fuentes confiables.

IV. RESULTADOS

El estudio tiene como objetivo comparar las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*), utilizando Hidróxido de Sodio (NaOH) e Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio (KOH + NH₄OH). Para ello se utilizó un diseño completamente al azar con 3 repeticiones por tratamiento. Los tratamientos corresponden a 4 tiempos de inmersión (15, 60, 120 y 180 s) por cada proceso, en los cuáles se evaluó el tiempo de duración del proceso del pelado del producto, así como los costos que implica dicho proceso. También se evaluó las características organolépticas del producto, a partir de las cuales, eligiendo las que proporcionan las mejores características sensoriales, se determinó el contenido de vitaminas y minerales del proceso.

Los resultados se presentan a continuación, en apartados, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

Contenido de vitaminas y minerales

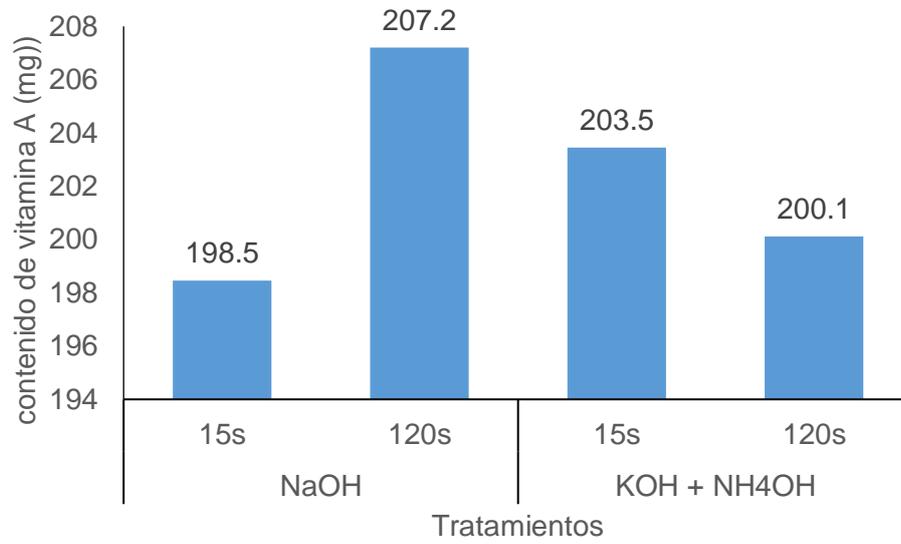
Tabla 8: Contenido de vitaminas y minerales del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) con las mejores características organolépticas utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

COMPONENTE	CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES (mg/100g)			
	Tratamientos con NaOH		Tratamientos con KOH + NH ₄ OH	
	15s	120s	15s	120s
Vitamina A	198,46	207,2	203,46	200,12
Vitamina B	0,08	0,06	0,07	0,04
Vitamina C	18	26	17	15
Vitamina E	0,84	0,83	0,85	0,82
Potasio (K)	260,12	258,6	278	275,5
Calcio (Ca)	12,68	11	11,23	10,05
Fósforo (P)	26,72	24,08	23,16	21,98
Magnesio (Mg)	5,98	6,42	7,06	7,14
Energía*	17	18	16,95	18,2

Fuente: Resultados de laboratorio

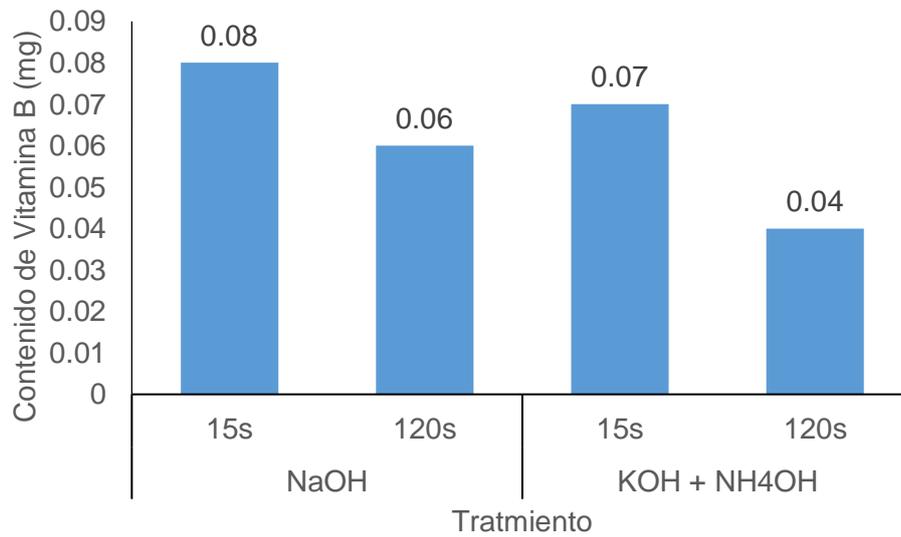
*kcal/100g

Gráfico 1: Contenido de vitamina A



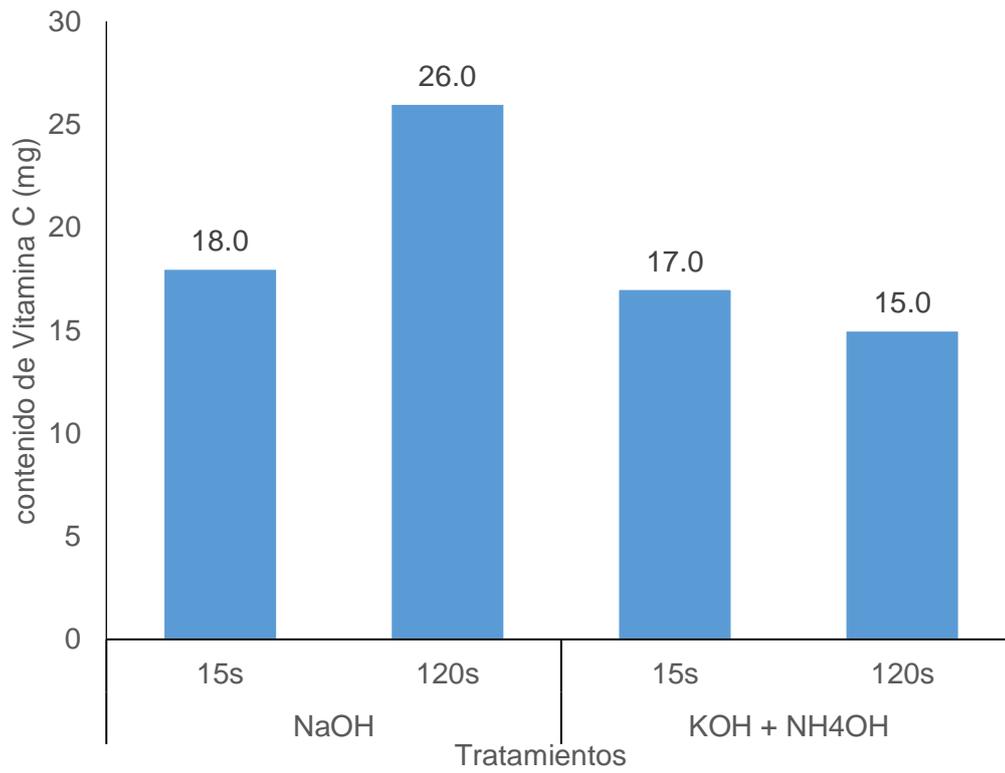
Fuente: elaboración propia

Gráfico 2: Contenido de vitamina B



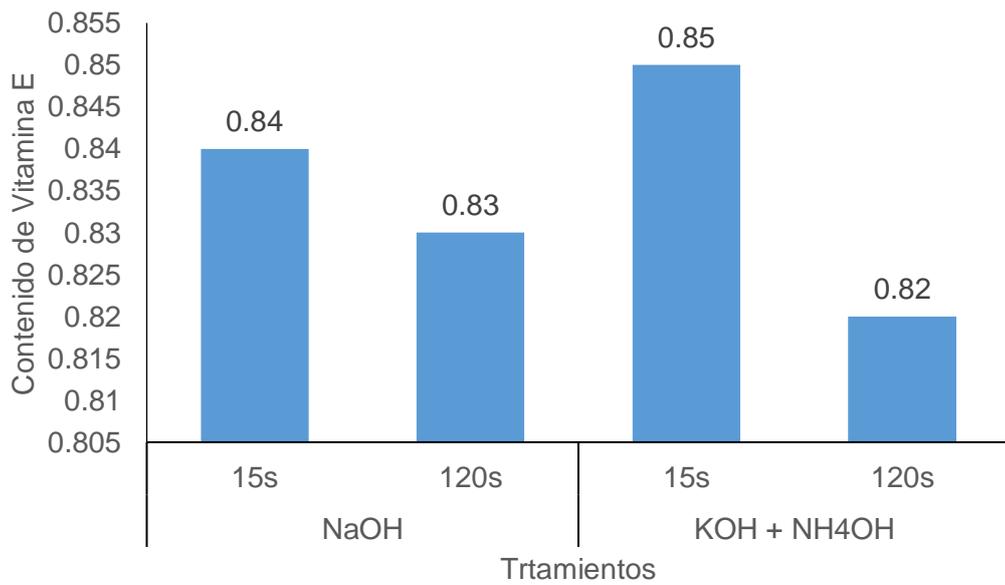
Fuente: elaboración propia

Gráfico 3: Contenido de vitamina C



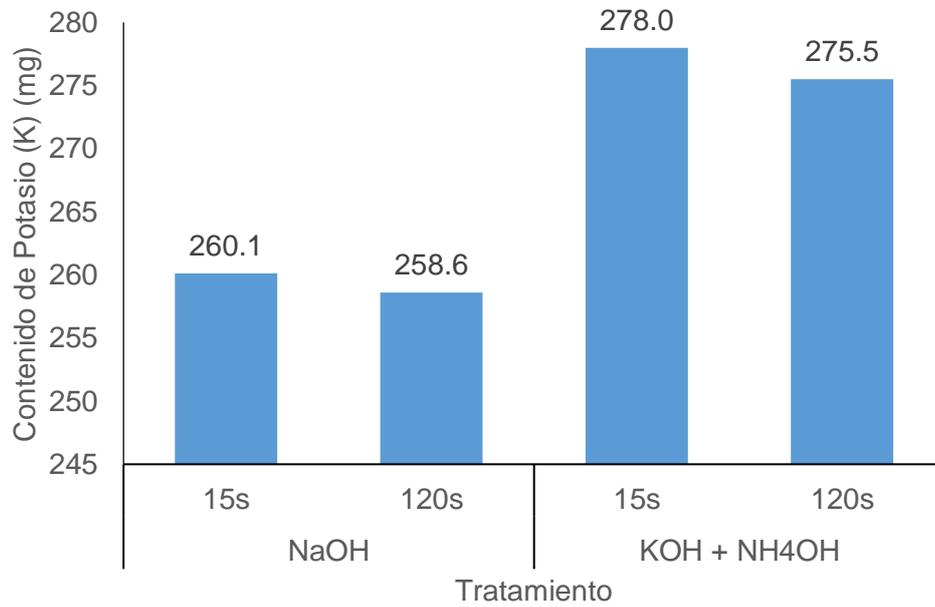
Fuente: elaboración propia

Gráfico 4: Contenido de vitamina E



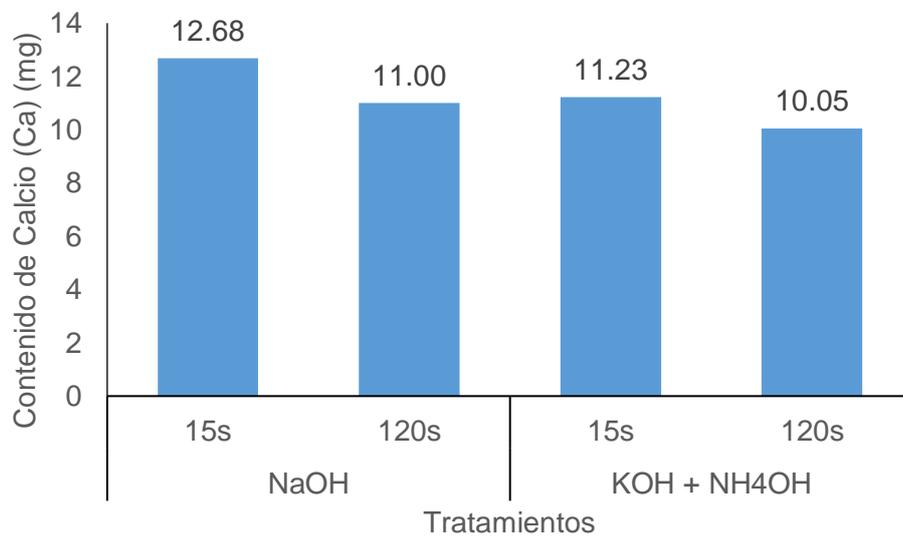
Fuente: elaboración propia

Gráfico 5: Contenido de Potasio (K)



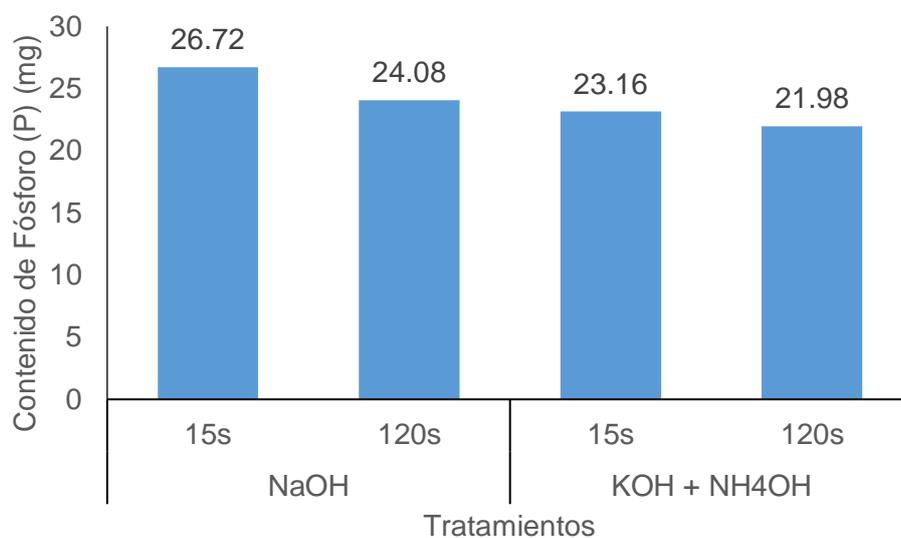
Fuente: elaboración propia

Gráfico 6: Contenido de Calcio (Ca)



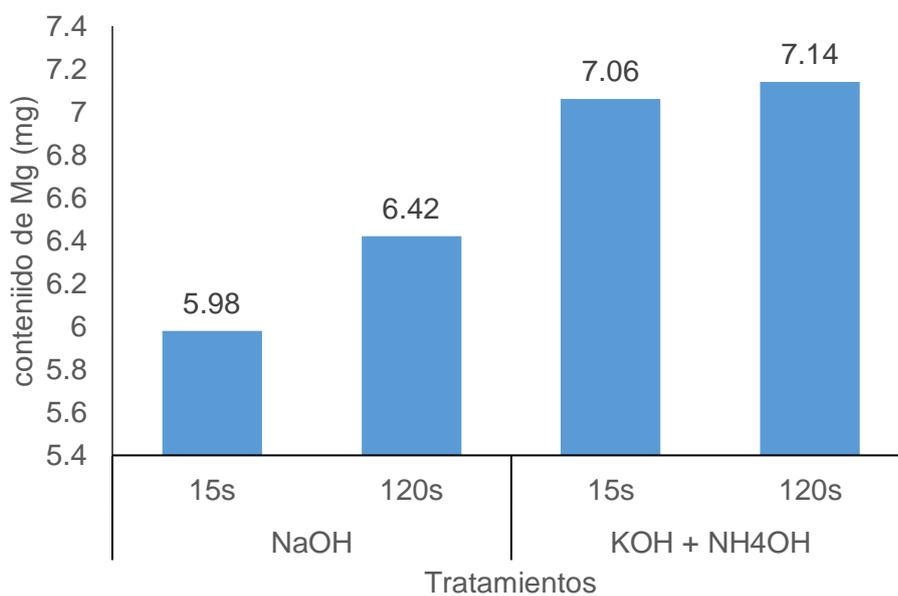
Fuente: elaboración propia

Gráfico 7: Contenido de Fósforo (P)



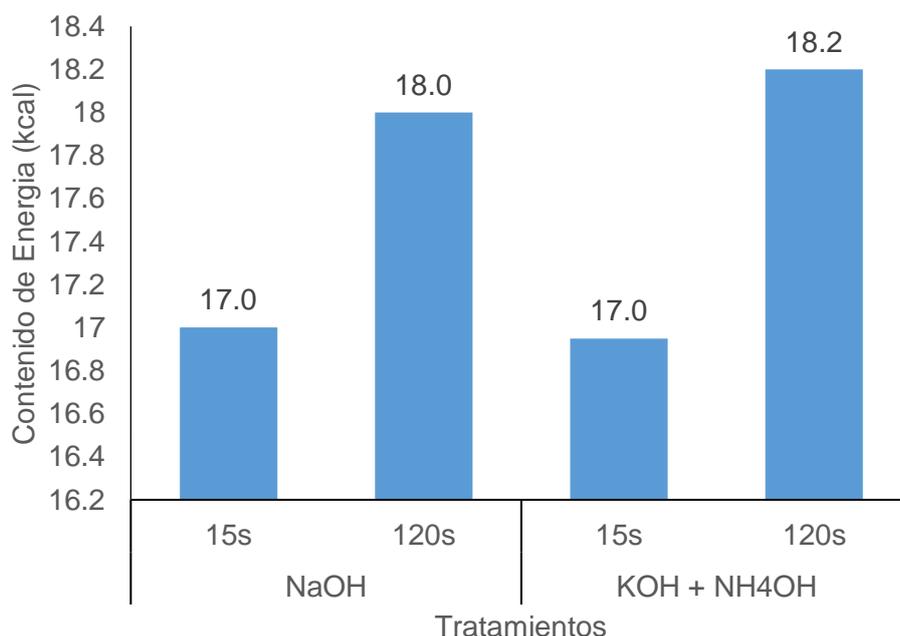
Fuente: elaboración propia

Gráfico 8: Contenido de Magnesio (Mg)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 9: Contenido de Energía



Fuente: Elaboración propia

El estudio revela que el proceso de pelado químico, usando NaOH en un tiempo de 15 s, proporcionó una cifra de vitamina A, inferior al que se obtiene usando 120 s y al que se obtuvo usando KOH + NH₄OH, a un tiempo de 15 s y 120 s; en este caso, el mayor contenido de vitamina A se logró con NaOH, a los 120 s. Con esta sustancia también se logró la cifra más alta de vitamina C. En cuanto al contenido de vitamina B, las cifras más alta, se obtuvo con NaOH a los 15 s, 120 s y con KOH + NH₄OH a los 15 s, siendo los promedios muy similares; entre 0.06 y 0.08. El contenido de vitamina E, fue ligeramente más alto con KOH + NH₄OH a los 15 s, aunque las cifras logradas con los otros tratamientos fueron muy similares.

Con respecto al contenido de calcio, las cifras más altas se lograron con KOH + NH₄OH a los 15 s y a los 120 s.; el contenido de calcio y fósforo fue mayor con NaOH a los 15s; en cambio el contenido de magnesio fue más alto usando KOH + NH₄OH a los 120 s. La energía logró promedios similares en ambas sustancias y con ambos tiempos de inmersión.

- Evaluación de las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

Tabla 9: Prueba W de Kendall para comparar las características organolépticas del tomate pelado químicamente.

	Color		Sabor		Apariencia		Olor	
	NaOH	KOH con NH4OH	NaOH	KOH con NH4OH	NaOH	KOH con NH4OH	NaOH	KOH con NH4OH
N	10	10	10	10	10	10	10	10
W de Kendall(a)	,353	,511	,228	,551	,331	,596	,265	,682
Chi-cuadrado	10,595	15,329	6,852	16,525	9,935	17,877	7,957	20,462
gl	3	3	3	3	3	3	3	3
Sig. exacta	,010*	,000**	,074	,000**	,014*	,000**	,040*	,000**

Fuente: Resultados de laboratorio

Coefficiente de concordancia de Kendall

*: Prueba significativa

** : Prueba altamente significativa

Para comparar el grado de aceptabilidad del proceso de pelado químico del tomate, en primer lugar se ha comparado las evaluaciones dadas por los expertos por las diferentes características organolépticas; luego se ha realizado las comparaciones entre pares de promedios. Por tratarse de muestras relacionadas, se ha utilizado la prueba no paramétrica de Kendall para este tipo de muestras y luego se aplicó la prueba de Wilcoxon para la comparación entre pares de tratamientos. Los resultados se describen a continuación.

La tabla anterior da cuenta de diferencias significativas de las evaluaciones dadas por la escala hedónica verbal de 5 puntos realizados a expertos para el color, apariencia y olor del tomate tratado con NaOH y KOH con NH4OH; En el caso del sabor, se encontró diferencias significativas del producto tratado con KOH con NH4OH.

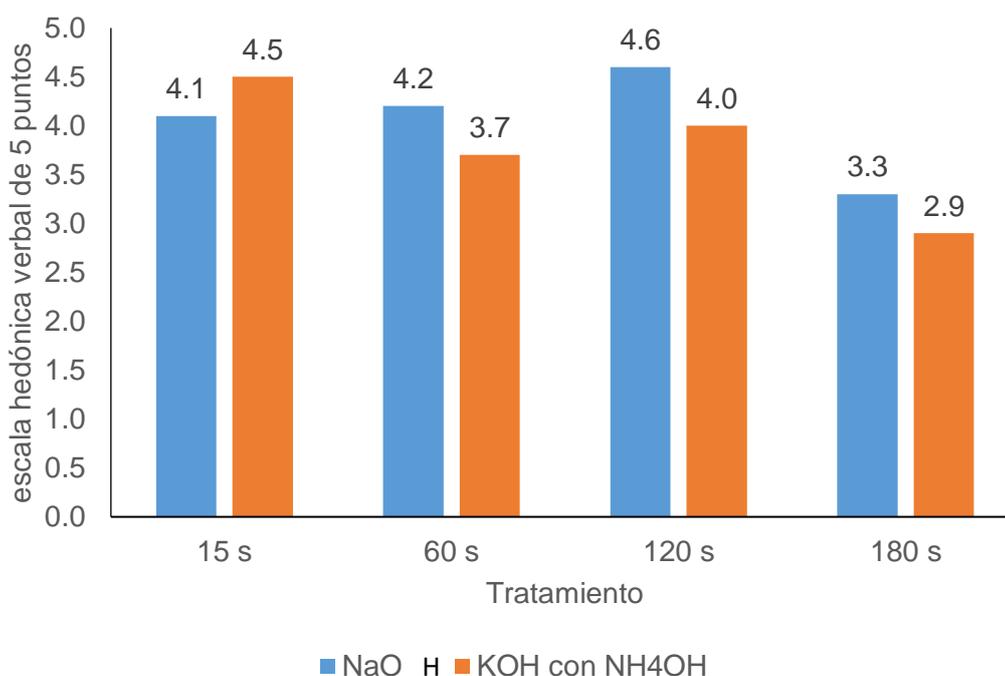
Tabla 10: Comparación de la percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) para el color del tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Característica	Tiempo de inmersión	N	NaOH		KOH con NH4OH	
			Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Color	15 s	10	4,1 b	,876	4,5 b	,707
	60 s	10	4,2 b	,632	3,7 b	,949
	120 s	10	4,6 b	,516	4,0 b	,943
	180 s	10	3,3 a	,675	2,9 a	,994

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba de Wilcoxon para comparaciones de promedios de dos en dos

Gráfico 10: Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) del color de tomate usando NaOH y KOH CON NH4OH



Los resultados dejan en claro que los mejores resultados de la evaluación sensorial con la escala hedónica verbal de 5 puntos se logró usando el tiempo de inmersión de 120 s, cuando se usa hidróxido de sodio (NaOH), mientras que cuando se usa hidróxido de potasio con hidróxido de amonio (KOH + NH4OH), los mejores resultados se lograron con un tiempo de inmersión de 15 s y 120 s. En todos estos casos los promedios superan los 4 puntos, dejando en claro una percepción bastante favorable por el color del producto.

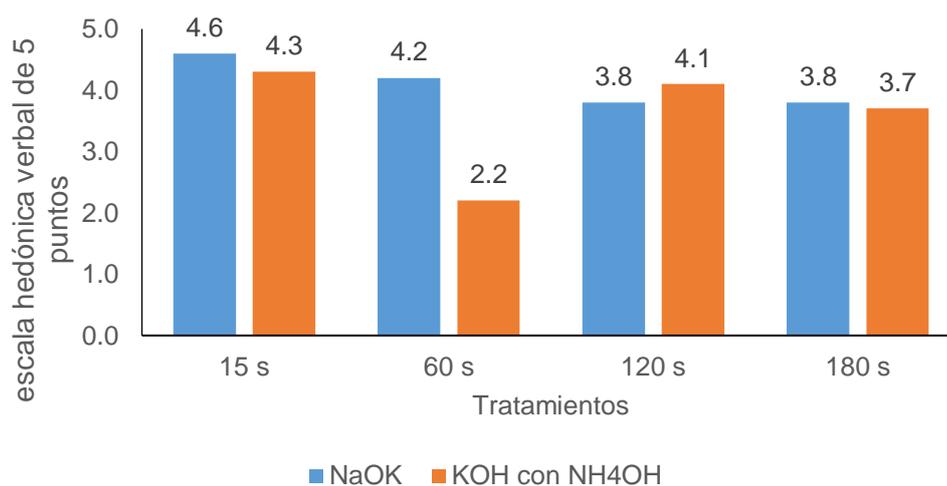
Tabla 11: Comparación de la Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) del sabor del tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Característica	Tiempo de inmersión	N	NaOH		KOH con NH4OH	
			Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Sabor	15 s	10	4,6 b	,699	4,3 b	,823
	60 s	10	4,2 a	,632	2,2 a	1,549
	120 s	10	3,8 a	1,033	4,1 b	,738
	180 s	10	3,8 a	1,033	3,7 b	,823

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba de Wilcoxon para comparaciones de promedios de dos en dos

Gráfico 11: Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) del sabor de tomate usando NaOH y KOH CON NH4OH



Con respecto al sabor, también se logró los mejores resultados con un tiempo de 15s, en ambas sustancias; pero también se logró una buena evaluación, usando KOH + NH4OH con 120 s. NaOH os los casos mencionados los promedios superiores a 4 puntos dejan en claro una percepción favorable por esta característica del producto.

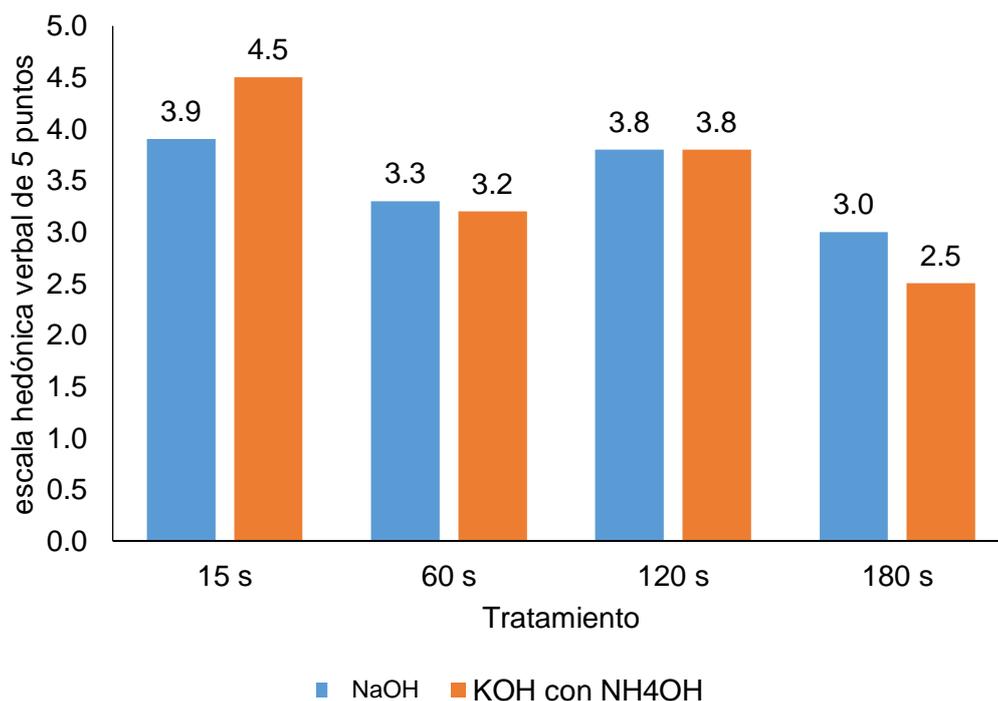
Tabla 12: Comparación de la Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) de la apariencia del tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Característica	Tiempo de inmersión	N	NaOH		KOH con NH ₄ OH	
			Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Apariencia	15 s	10	3,9 b	,568	4,5 b	,850
	60 s	10	3,3 a	,949	3,2 a	1,135
	120 s	10	3,8 a	1,229	3,8 a	1,033
	180 s	10	3,0 a	,943	2,5 a	,850

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba de Wilcoxon para comparaciones de promedios de dos en dos

Gráfico 12: Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) de la apariencia del tomate usando NaOH y KOH con NH₄OH



En el caso de la apariencia los mejores resultados se lograron con tiempo de inmersión de 15 s tanto cuando se usa NaOH como cuando se utiliza KOH + NH₄OH. En este caso el promedio también supera los 4 puntos, dejando en claro una valoración favorable de la apariencia del producto, con los tratamientos mencionados.

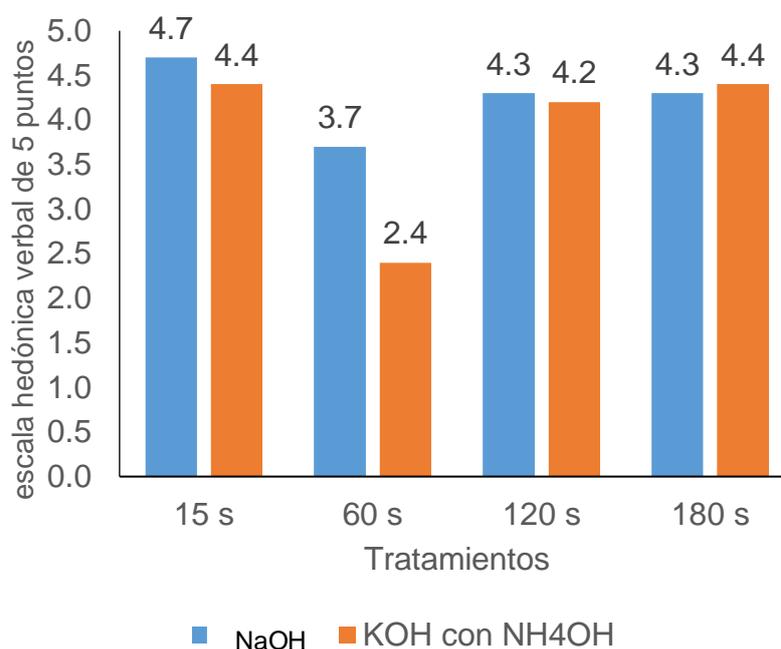
Tabla 8: Comparación de la Percepción (escala hedónica verbal de 5 puntos) del olor del tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Característica	Tiempo de inmersión	N	NaOH		KOH con NH ₄ OH	
			Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
Olor	15 s	10	4,7 b	,675	4,4 b	,843
	60 s	10	3,7 a	,949	2,4 a	1,075
	120 s	10	4,3 ab	1,059	4,2 b	,789
	180 s	10	4,3 ab	,949	4,4 b	,699

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Prueba de Wilcoxon para comparaciones de promedios de dos en dos

Gráfico 13: Percepción del olor de tomate usando NaOH y KOH con NH₄OH



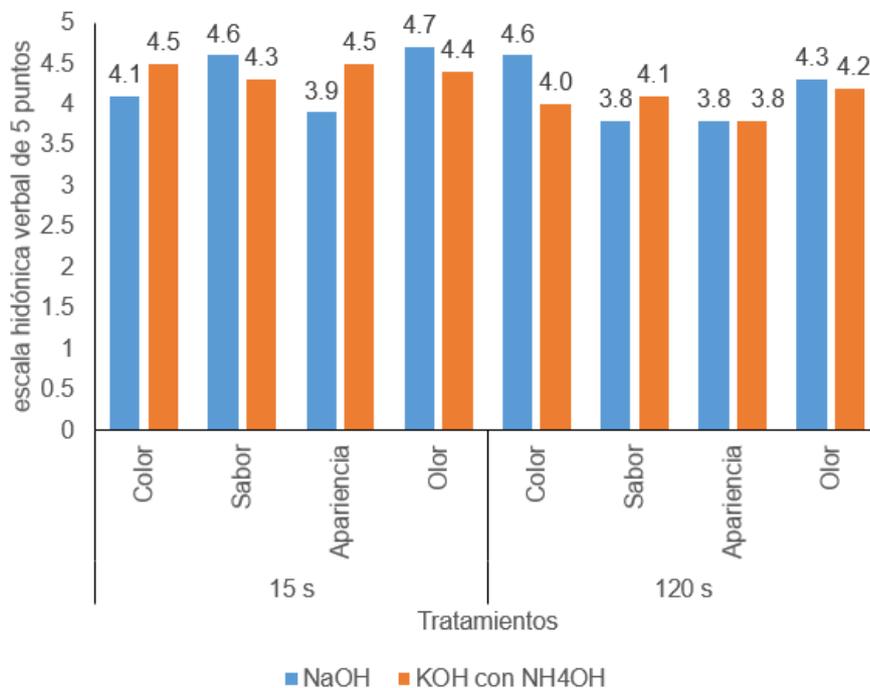
Con respecto al olor, los mejores resultados también se logran utilizando un tiempo de inmersión de 15 s y 120 s; en ambos casos los promedios superiores a los 4 puntos, dejan en claro una percepción bastante favorable por el olor del producto cuando se utilizan dichos tratamientos.

Tabla 14: Comparación de las características organolépticas del proceso de pelado del tomate, usando los tiempos de inmersión que producen las mejores evaluaciones sensoriales

Tiempo de inmersión	Características	Proceso químico	N	Media	Desviación típica	Sig†
15 s	Color	NaOH	10	4,1	,876	0.156
		KOH con NH4OH	10	4,5	,707	
	Sabor	NaOH	10	4,6	,699	
		KOH con NH4OH	10	4,3	,823	
	Apariencia	NaOH	10	3,9	,568	
		KOH con NH4OH	10	4,5	,850	
Olor	NaOH	10	4,7	,675		
	KOH con NH4OH	10	4,4	,843		
120 s	Color	NaOH	10	4,6	,516	0.086
		KOH con NH4OH	10	4,0	,943	
	Sabor	NaOH	10	3,8	1,033	
		KOH con NH4OH	10	4,1	,738	
	Apariencia	NaOH	10	3,8	1,229	
		KOH con NH4OH	10	3,8	1,033	
Olor	NaOH	10	4,3	1,059		
	KOH con NH4OH	10	4,2	,789		

Fuente: Datos de laboratorio
†: Prueba de Wilcoxon

Gráfico 14: Comparación de las características organolépticas con los tiempos de inmersión que producen mejores características organolépticas



Contrastación de hipótesis específica 02

El proceso de pelado químico con hidróxido de potasio más hidróxido de amonio producirá tomates con mejores características organolépticas en comparación del proceso utilizando Hidróxido de sodio.

Los resultados anteriores dejan en claro que no hay diferencias significativas (Sig.>0.05) entre las características organolépticas que resultan de usar los procesos químicos hidróxido de potasio más hidróxido de amonio e Hidróxido de sodio, a los 15 s y a los 120 s., lo que no permite aceptar la hipótesis de investigación.

- **Comparación de los costos del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.**

Para realizar la comparación de los costos, se utilizó en primer lugar la prueba de Kruskal Wallis, y luego se utilizó la prueba U de Mann Whitney para determinar entre que pares de tratamientos se producen las diferencias. Se utilizó esta prueba

Tabla 15: Prueba de Kruskal Wallis para para comparar los costos del proceso de pelado químico del tomate, usando diferentes tiempos de inmersión

	NaOH	KOH con NH4OH
Chi-cuadrado	11,000	11,000
gl	3	3
Sig. exacta	,000**	,000**

Fuente: Resultados de laboratorio

a Prueba de Kruskal-Wallis

b Variable de agrupación: Tiempo de inmersión

en lugar del análisis de varianza clásico, debido a que los costos son iguales en algunos tratamientos, lo que no permite realizar el análisis de varianza usando la prueba F.

Los resultados de la prueba de Kruskal Wallis, dejan en claro que hay diferencias significativas (Sig. <0.05) En los costos del proceso de pelado del tomate al usar NaOH y KOH con NH₄OH.

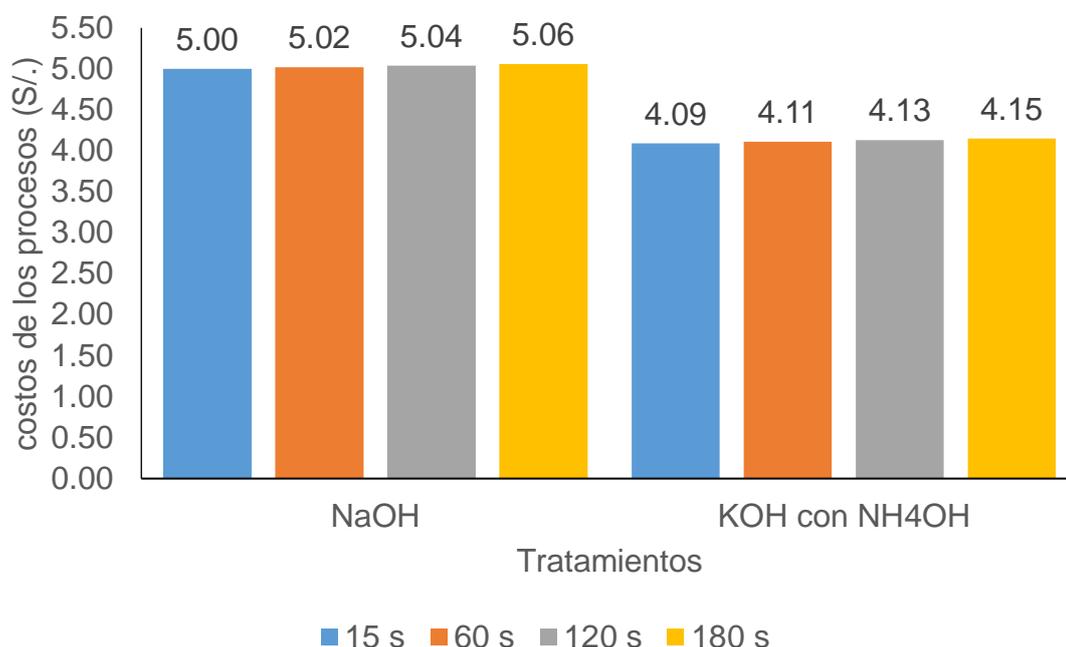
Tabla 16: Comparación de los costos del proceso de pelado químico del tomate usando NaOH y KOH con NH₄OH

Tiempo de inmersión	Repeticiones	NaOH		KOH con NH ₄ OH	
		Media†	Desviación típica	Media†	Desviación típica
15 s	3	5,00 a	,00	4,09 a	,00
60 s	3	5,02 ab	,00	4,11 ab	,00
120 s	3	5,04 bc	,00	4,13 bc	,00
180 s	3	5,06 c	,00	4,15 c	,00

Fuente: Resultados de laboratorio

†: Kruskal Wallis (Promedios unidos por la misma letra son estadísticamente no significativos)

Gráfico 15: Comparación de los costos del proceso de pelado del tomate en cada sustancia utilizada



En este caso, los resultados indican que los menores costos se logran con un tiempo de inmersión de 15 s y 60 s.; también se encontró diferencias significativas entre los costos del proceso cuando se usa KOH con NH4OH, siendo nuevamente los tiempos de inmersión de 15 s y 60 s, los que proporcionan los menores costos.

Tabla 9: Comparación de los costos del proceso de pelado químico del tomate usando NaOH y KOH con NH4OH

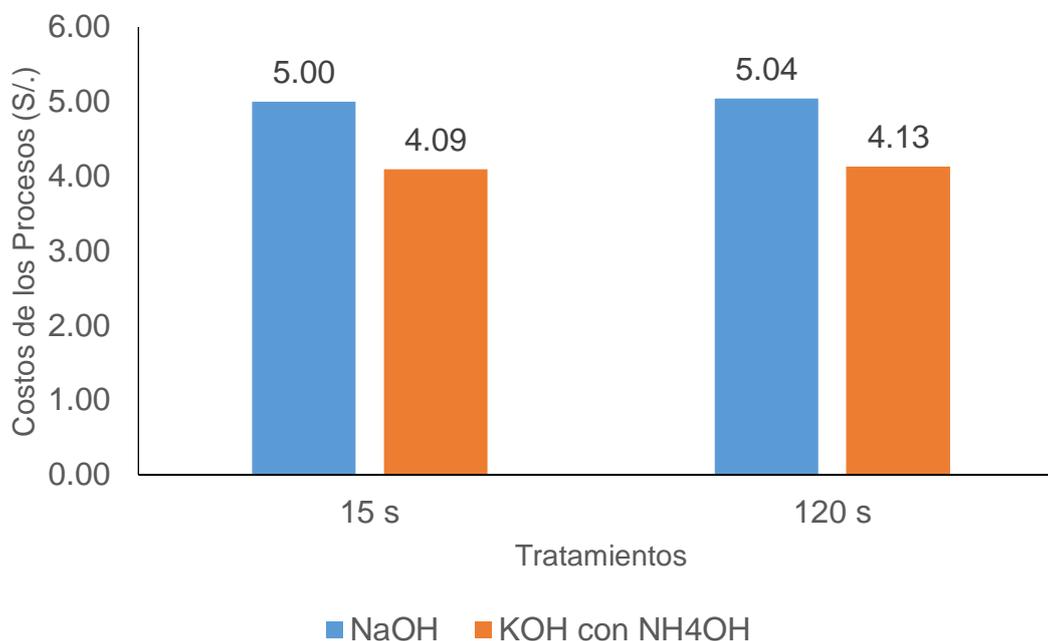
Tiempo de inmersión	Sustancia	N	Media	Desviación estándar.	Sig.†
15 s	NaOH	3	5,00	,00000(a)	0.100
	KOH con NH4OH	3	4,09	,00000(a)	
120 s	NaOH	3	5,04	,00000(a)	0.100
	KOH con NH4OH	3	4,13	,00000(a)	

Fuente: Resultados de laboratorio

a No puede calcularse T porque las desviaciones típicas de ambos grupos son 0.

†: Prueba U de Mann Whitney

Tabla 16: Comparación de los costos del proceso de pelado del tomate, entre sustancias



Contrastación de hipótesis específica 03

El empleo del hidróxido de sodio eleva ligeramente el costo del proceso del pelado químico mientras que el uso del hidróxido de potasio más hidróxido de amonio los reduce considerablemente.

Al comparar los costos del proceso de pelado del tomate con NaOH y con KOH con NH4OH, los resultados no proporcionan evidencias de que existan diferencias significativas entre ellos, cuando se usa un tiempo de inmersión de 15 s y 120 s.; no obstante, se puede observar que los costos usando KOH con NH4OH, son ligeramente menores que cuando se usa NaOH, en ambos tipos de inmersión.

Los resultados anteriores no proporcionan evidencias suficientes que conduzcan a rechazar la hipótesis de investigación.

- **Comparación de los tiempos de duración del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.**

Tabla 18: Análisis de varianza (ANVA) para los tiempos de duración del proceso de pelado químico del tomate

Determinantes	Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Cuadrados medios	F	Sig.
NaOH	Tiempos de inmersión	2,606	3	,869	90,234	,000**
	Error	,077	8	,010		
	Total	2,683	11			
KOH con NH4OH	Tiempos de inmersión	2,443	3	,814	27,389	,000**
	Error	,238	8	,030		
	Total	2,681	11			

Fuente: Datos de laboratorio
 **: Prueba altamente significativa

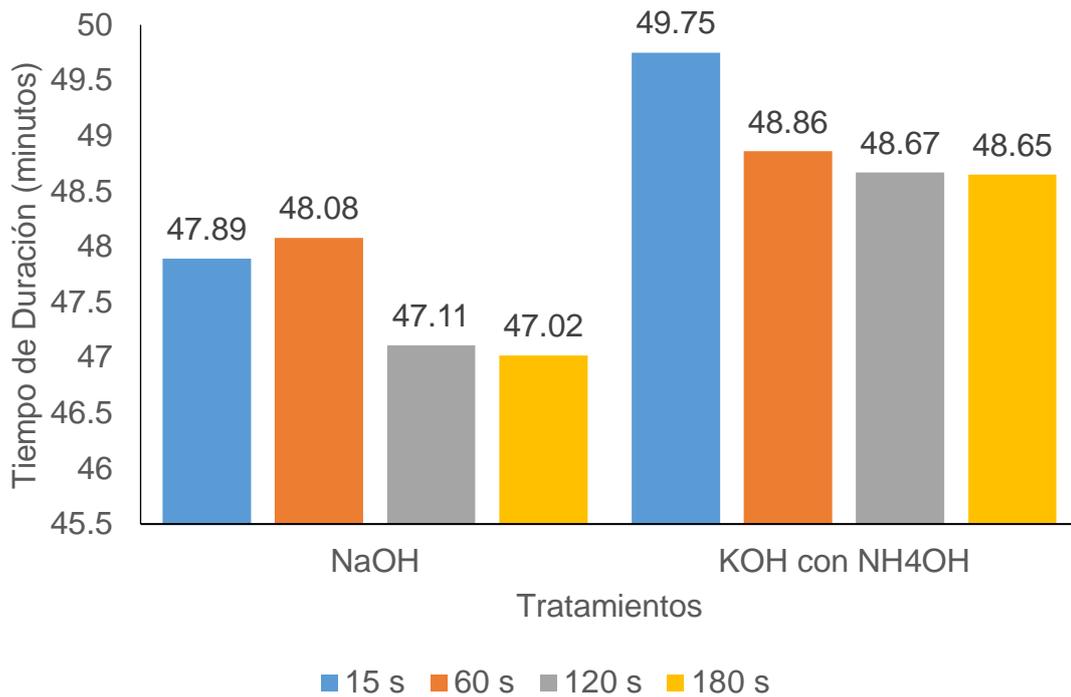
El análisis de varianza indica que hay diferencias significativas (Sig. <0.05) En la duración del proceso de pelado químico del tomate, tanto cuando se usa NaOH, como cuando se usa KOH con NH4OH.

Tabla 19: Comparación de los tiempos de duración del proceso de pelado químico del tomate

Tiempo de inmersión	Repeticiones	NaOH		KOH con NH4OH	
		Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
15 s	3	47,89 d	,01	49,75 b	,33
60 s	3	48,08 c	,11	48,86 a	,05
120 s	3	47,11 a	,16	48,67 a	,06
180 s	3	47,02 a	,04	48,65 a	,03

Fuente: Resultados de laboratorio
 †: Prueba Duncan; promedios unidos por la misma letra no presentan diferencias significativas

Gráfico 17: Comparación de los tiempos de duración en cada Proceso



Al comparar los tiempos de duración del proceso de pelado químico, usando NaOH, los resultados de la prueba indican diferencias significativas entre ellos; en este caso, la menor duración del proceso de pelado se logró con los tiempos de inmersión de 120 s y de 180 s; por el contrario, el mayor tiempo de duración se logró usando 15 s. Cuando se usa KOH con NH4OH, los menores tiempos del proceso se logró con tiempos de inmersión de 60 s, 120 s y 180 s., mientras que el tiempo de duración más alto, se obtuvo con un tiempo de inmersión de 15 s.

Tabla 20: Comparación de la duración del proceso de pelado químico del tomate usando NaOH y KOH con NH4OH

Tiempo de inmersión	Sustancia	N	Media	Desviación estándar	Sig. †
15 s	NaOH	3	47,89	,01	0.011 *
	KOH con NH4OH	3	49,75	,33	
120 s	NaOH	3	47,11	,16	0.000 **
	KOH con NH4OH	3	48,67	,06	

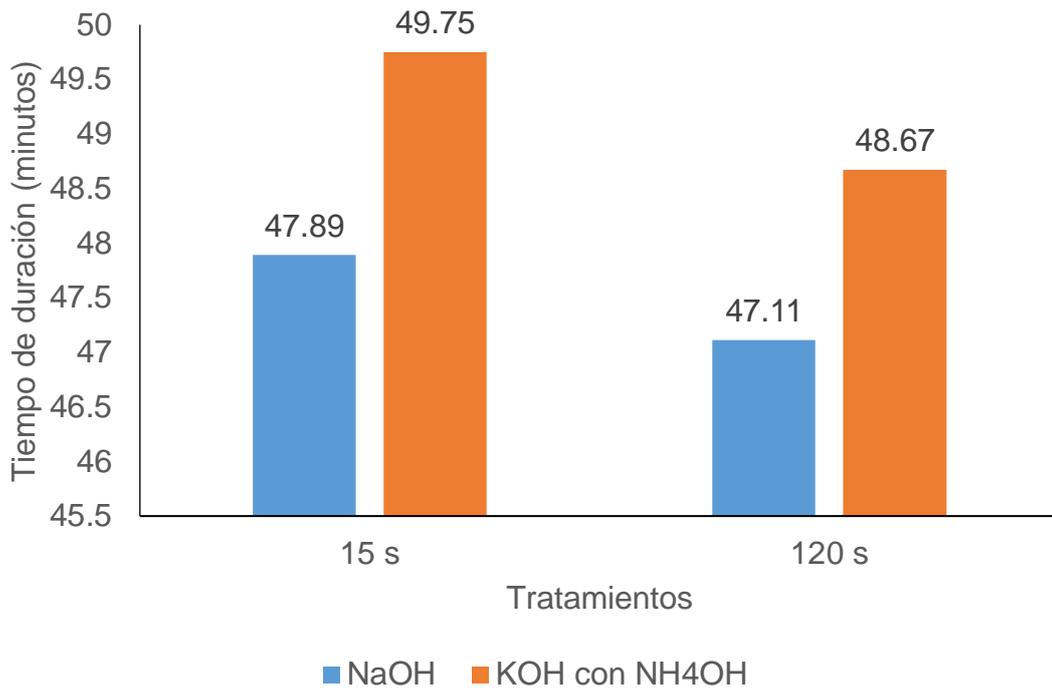
Fuente: Datos de laboratorio

†: Prueba T-Student

*: Prueba significativa.

** : Prueba altamente significativa

Gráfico 18: Comparación de los tiempos de duración entre sustancias



Contrastación de hipótesis específica 04:

La operación de pelado químico con hidróxido de sodio requerirá mayor tiempo que con el uso del hidróxido de potasio más hidróxido de amonio.

La tabla 12 indica que la duración media del proceso de pelado químico del tomate difiere significativamente cuando se usa NaOH y KOH con NH4OH, tanto a los 15 s, como a los 120 s. en ambos casos, la menor duración se logra cuando se usa NaOH.

Los resultados anteriores, dejan en claro que contrariamente al hipotético, el uso de hidróxido de sodio, tanto a los 15 s, como a los 120 s, requiere menos tiempo de pelado que cuando se usa hidróxido de potasio más hidróxido de amonio, conduciendo a un rechazo de la hipótesis de investigación.

V. DISCUSIÓN

El estudio revela que el proceso de pelado químico, usando NaOH en un tiempo de 15 s, proporcionó un contenido de vitamina A de 198.46 mg/100g, inferior al que se obtiene usando 120 s (207.2 mg/100g) y al que se obtuvo usando KOH + NH₄OH, a un tiempo de 15 s y 120 s (203.46 mg y 200.12 mg respectivamente) pero contrastando los resultados, todos los tratamientos presentan mayor contenido vitamínico en comparación con lo dicho por (Ruíz, 2010) donde dice que el tomate tiene 135 mg; en este caso, el mayor contenido de vitamina A se logró con NaOH, a los 120 s.

Usando KOH + NH₄OH en un tiempo de 120 s, proporcionó una cifra de vitamina B de 0.04 mg, inferior al que se obtiene usando 120 s (0.07 mg) y al que se obtuvo usando NaOH, a un tiempo de 15 s y 120 s (0.08 mg y 0.06 mg respectivamente) pero contrastando los resultados, todos los tratamientos presentan menor contenido vitamínico en comparación con lo dicho por (Ruíz, 2010) donde dice que el tomate tiene 0.12 mg; en este caso, el mayor contenido de vitamina B se logró con NaOH, a los 15 s.

Usando KOH + NH₄OH en un tiempo de 120 s, proporcionó una cifra de vitamina C de 15 g, inferior al que se obtiene usando 120 s (17 mg) y al que se obtuvo usando NaOH, a un tiempo de 15 s y 120 s (18 mg y 26 mg respectivamente) pero contrastando los resultados, el tratamiento NaOH de 120s presenta un ligero aumento del contenido vitamínico C en cambio los tratamientos de NaOH de 15 s y ambos de KOH + NH₄OH presentan menor contenido vitamínico en comparación con lo dicho por (Ruíz, 2010) donde dice que el tomate tiene 25 g en este caso, el mayor contenido de vitamina C se logró con NaOH, a los 120 s.

Usando KOH + NH₄OH en un tiempo de 120 s, proporcionó una cifra de vitamina E de 0.82 mg, inferior al que se obtiene usando 120 s (0.85 mg) y al que se obtuvo usando NaOH, a un tiempo de 15 s y 120 s (0.84 mg y 0.83 mg respectivamente) pero contrastando los resultados, todos los tratamientos presentan menor contenido vitamínico en comparación con lo dicho por (Ruíz, 2010) donde dice que el tomate

tiene 1.06 mg; en este caso, el mayor contenido de vitamina E se logró con KOH + NH₄OH, a los 15 s.

Con respecto al contenido de potasio, las cifras más altas se lograron con KOH + NH₄OH a los 15 s (278 mg) y a los 120 s (275.5 mg), pero contrastando los resultados, todos los tratamientos presentan menor contenido de potasio según el rango dado por (Ruíz, 2010) y (MOREIRAS, y otros, 2011), quienes dicen que el contenido de potasio es de 297 mg y 290 mg respectivamente.

Con respecto al contenido de calcio, las cifras más altas se lograron con NaOH a los 15 s (12.68 mg) y KOH + NH₄OH a los 15 s (11.23 mg) pero contrastando los resultados, todos los tratamientos se encuentran dentro del rango dicho por (Ruíz, 2010) y (MOREIRAS, y otros, 2011), quienes dicen que el contenido de calcio es de 9 mg y 11 mg respectivamente. Con respecto al contenido de fósforo, las cifras más altas se lograron con NaOH a los 15 s (26.72 mg) y a los 120 s (24.08 mg) pero contrastando los resultados, el NaOH a los 15s es el único tratamiento se encuentra dentro del rango dicho por (Ruíz, 2010) y (MOREIRAS, y otros, 2011), quienes dicen que el contenido de fósforo es de 25 mg y 27 mg respectivamente. Con respecto al contenido de magnesio, las cifras más altas se lograron con KOH + NH₄OH a los 15 s (7.06 mg) y a los 120 s (7.14 mg), pero contrastando los resultados, todos los tratamientos han disminuido su contenido con respecto a lo dicho por (Ruíz, 2010) y (MOREIRAS, y otros, 2011), quienes dicen que el contenido de magnesio es de 17 mg y 10 mg respectivamente.

Los resultados obtenidos por medio de una evaluación sensorial para el grado de aceptabilidad de los tomates pelados químicamente, se tiene que el tratamiento de NaOH (120s) presenta mejores resultados en cuanto al color teniendo un promedio de 4.6 en una escala hedónica verbal de cinco puntos, pero los tomates pelados químicamente con el tratamiento NH₄OH + KOH (120s) presentan un promedio de 4.0 mientras que los tratamientos de NH₄OH + KOH (15s) se tiene un promedio de 4.5. En la misma escala. En el sabor se tiene que los tratamientos con mejores resultados es el tratamiento de NaOH (15s) con un promedio de 4.6; mientras que el tratamiento de NH₄OH + KOH (15s) tiene un promedio de 4.3. En la apariencia

de los tomates con tratamientos de $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$ (15s) presentan mejores resultados teniendo un promedio de 4.5, mientras que el más alto promedio de los tratamientos de NaOH fue el de (15s) con un puntaje de 3.9. En cuanto al color se tiene que los tratamientos con los mejores promedios son el de NaOH (15s) con un promedio de 4.7 y $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$ (15s y 120s) con un promedio de 4.0. Se tiene que todos los tratamientos antes mencionados se encuentran con una diferencia significativa ($\text{Sig.} > 0.05$), es decir que según la definición dada por la (FAO, 2014), la calidad son los atributos, propiedades o naturaleza básica de un objeto, donde muchos atributos son evaluados simultáneamente de forma subjetiva u objetiva por el consumidor. Con esta referencia y dada por (INFOAGRO SYSTEMS, 1997) que la calidad de los tomates se basa principalmente que estén bien formados, con un color uniforme sin apariencia lisa, verdes hombros y con carencia de cicatrices y con firmeza al tacto.

De acuerdo con los costos de los tratamientos se tiene que el de mayor valor de costos de producción son los tratamientos con NaOH , en comparación de los tratamientos con NH_4OH . Teniendo una diferencia de S/ 0.90. Destacando el de menor costo los tratamientos con $\text{NH}_4\text{OH} + \text{KOH}$ (15s y 120s).

Los resultados arrojados por los tratamientos realizados, presenta que los tratamientos con NaOH son los que presentan menor duración del proceso; incluso comparando los dos tratamientos más predominantes de la investigación, aún siguen siendo menores los tiempos de los procesos con NaOH . Pero cabe resaltar que sus diferencias de tiempos para quienes quieren aplicar dicho proceso no son muy significativas, ya que para los tratamientos de (15s) su diferencia de tiempo es de 0.78 s. (en promedio) y para los tratamientos de (120s) su diferencia de tiempo es de 1.08 min.

VI. CONCLUSIONES

1. Al determinar el contenido de vitaminas y minerales de los procesos de pelado químico del tomate utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio se concluye que los tomates pelados químicamente con hidróxido de potasio más hidróxido de amonio (KOH + NH₄OH) presentan menos contenido vitamínico pero mayor contenido de minerales que el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio (NaOH).
2. • Al evaluar las características organolépticas de los tomates pelados químicamente se concluye que los tratamientos NH₄OH + KOH (15s), NH₄OH + KOH (120s), NaOH (15s) y NaOH (120s) presentan buenas características organolépticas, teniendo así que el proceso de pelado químico del tomate utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio son similares organolépticamente.
3. Al determinar la diferencia de costos en cada uno de los procesos de pelado químico del tomate se concluye que los costos de los tratamientos utilizando NH₄OH + KOH son menores en comparación con los tratamientos utilizando NaOH.
4. Al calcular los tiempos para los procesos de pelado químico del tomate Se concluye que los tratamientos utilizando NaOH requieren menor demanda de tiempo para obtención del producto terminado; en cambio los tratamientos del pelado químico utilizando NH₄OH + KOH requieren mayor demanda de tiempo para obtener tomates pelados químicamente.
5. Tras realizar el análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del tomate (*Lycopersicon esculentum*) utilizando hidróxido de potasio y sodio con hidróxido de amonio. Se llega a concluir que el tratamiento que presentan mejores condiciones tanto, en las características organolépticas, costos del proceso y demanda de tiempos del proceso es el tratamiento de pelado químico utilizando NH₄OH + KOH (120 s).

VII. RECOMENDACIONES

Emplear la presente investigación, como base para próximas investigaciones relacionadas para los procesos de pelado químico de tomate.

A los futuros profesionales realizar investigaciones con el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio con los tiempos de inmersión mayores a 120 s. pero menores a 180 s.

Complementar la investigación con los procesos de pelado químico para frutas u hortalizas que requieran esta eliminar la superficie no deseable (cáscara).

Realizar un tratamiento para las aguas de deshecho resultantes de los procesos de pelado químico.

Ya que no existe Norma Técnica de calidad en el proceso de pelado químico haciendo uso de hidróxido de potasio, sodio o de amonio se recomienda a INICAL (Instituto Nacional de Calidad) considerado en la presente investigación para las características el proceso y el producto obtenido.

REFERENCIAS

- ARIZA, Marina y GANDINI, Luciana. 2012.** El análisis comparativo cualitativo como estrategia metodológica. *academia.edu*. [En línea] 2012. [Citado el: 22 de mayo de 2015.] http://www.academia.edu/1873659/Ariza_M_y_L._Gandini_2012_El_an%C3%A1lisis_comparativo_cualitativo_como_estrategia_metodol%C3%B3gica. 500/537.
- BADUI, Salvador. 2013.** *QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS*. México : PEARSON, 2013. 723.
- BOSQUES, elsa y COLINAS, Maria. 2012.** "PROCESAMIENTO TÉRMICO DE FRUTAS Y HORTALIZAS". Mexico : Editorial Trillas S.A., 2012. 62/239.
- CAPARRÓS, Francisco. 2013.** *Limpieza y Desinfección en Laboratorios e industrias químicas*. Málaga : ic editorial, 2013.
- CER-RD. 2012.** *cei-rd . cei-rd*. [En línea] 2012. [Citado el: 10 de Julio de 2015.] http://cei-rd.gov.do/ceird/estudios_economicos/estudios_productos/perfiles/tomate.pdf.
- D.I. (2001).** A European carotenoid database to assess carotenoid intakes and its use in a five-country comparative study. *British Journal of Nutrition*, 85, 499-507.
- DE URIETA, Deborah. 2015.** *TIPOS.CO. TIPOS.CO*. [En línea] 26 de Junio de 2015. [Citado el: 11 de julio de 2015.] <http://www.tipos.co/tipos-de-tomates/>.
- FAO, OCDE y. 2013.** *FAO. FAO*. [En línea] 2013. [Citado el: 14 de julio de 2015.] <http://www.fao.org/docrep/018/i3307s/i3307s.pdf>. 335/20.
- FAO. 2015.** *FAO. FAO*. [En línea] 2015. [Citado el: 26 de octubre de 2015.] <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>.
- FERRATTO, Jorge y MONDINO, María. 2008.** *Revista Agromensajes . Revista Agromensajes* . [En línea] Facultad de Ciencias Agrárias, 2008. [Citado el: 10 de Julio de 2015.] <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/4AM24.htm>.
- General Chemical. 2008.** *General Chemical. General Chemical*. [En línea] General Chemical, 2008. [Citado el: 18 de 06 de 2015.] http://www.generalchemical.com/assets/pdf/Gr%C3%A1nulos_de_Hidr%C3%B3xido_de_Sodio_Perfil_del_Producto.pdf.

- GIL, Angel. 2010.** *COMPOSICIÓN Y CALIDAD NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS*. Madrid : Editorial Medica Panamericana, 2010. 786.
- GONZALES, Mónica. 2008.** La Guía. *La Guía*. [En línea] 05 de 2008. [Citado el: 20 de 05 de 2015.] <http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/propiedades-y-usos-del-amoniaco>.
- GUTIERREZ, Humberto. 2009.** " *CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD*". MEXICO : EDITORIAL MC GAW HILL, 2009.
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BATPISTA, Lucio. 2014.** *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN*. México : MC Graw Hill, 2014. 613.
- IDEAM. 2003.** IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales. *IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales*. [En línea] 2003. [Citado el: 02 de JUNIO de 2015.] <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/018903/Links/Guia17.pdf>. 14.
- INEI. 2014.** Instituto Nacional de Estadística e Informática. *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. [En línea] 2014. [Citado el: 10 de Julio de 2015.] <http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-produccion-nacional-ene-2014.pdf>.
- INFOAGRO SYSTEMS. 1997.** InfoAgro. *InfoAgro*. [En línea] InfoagroSystems, S.L., 1997. [Citado el: 11 de julio de 2015.] <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>.
- LAÉ, Marthi. 2015.** EcuRed. *EcuRed*. [En línea] ecuRed, 18 de junio de 2015. [Citado el: 18 de junio de 2015.] http://www.ecured.cu/index.php/Hidr%C3%B3xido_de_Potasio. --.
- LEDESMA, Jose, y otros. 2010.** *COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS*. México : Mc Graw Hill, 2010. 364.
- Macro química SA. 2015.** Macro Química SA deC.V. Amoníaco e Hidróxido de amonio. *Macro Química SA deC.V. Amoníaco e Hidróxido de amonio*. [En línea] 2015. [Citado el: 02 de 06 de 2015.] <http://amoniaco.com.mx/amoniaco.html>.
- MARÍN, Zoila. 2002.** *lementos de nutrición humana*. México : s.n., 2002.
- MEYER, Marco. 2004.** *Manual para la educación Agropecuaria "ELABORACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS"*. MEXICO : Editorial SER TRILLAS, 2004. 151.

- MOREIRAS, Olga, CARBAJAL, Angeles y CABRERA, Luisa y CUADRADO, Carmen. 2011.** *TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS*. MADRID : Edición Piramide, 2011. 410.
- Noronha, J., Hendrickx, A., Loey, V. and Tobback, P. (1995).** New semi-empirical approach to handle time-variable boundary conditions during sterilization of non-conductive heating food. *Journal of Food Engineering*, 24, 249-268.
- NTC 1287 (2004).** Concentrado de tomate. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Nunes, R.V., Swartzel, K.R. and Ollis, D.F. (1993).** Thermal evaluation of food processes: the role of a reference temperature. *Journal of Food Engineering*, 20, 1-15.
- Núñez, D.E., Sánchez, F.A., García, C.F. and López, N.J.M. (2005).** Effect of organic farming practices on the level of latent polyphenol oxidase in grapes. *Journal of Food Science*, 70, C74-C78.
- ÑAUPAS, Humberto, MEJIA, Elias y NOVOA, Eliana y VILLAGOMEZ, Alberto. 2011.** *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y ASESORAMIENTO DE TESIS*. Lima : Cepredim, 2011. 67/426.
- Ochoa, M.J. y Carravedo, M. (1999).** Catalogo de semillas de tomates autóctonos, banco de germoplasma de plantas hortícola de Zaragoza. Zaragoza. Ed. Diputación General de Aragón: pp. 71.
- O'Neill, M.E., Carroll, Y., Corridan, B., Olmedilla, B., Granado, F., Blanco, I., Van der Berg, H., Hininger, I., Rousell, A.M., Chopra, M., Southon, S. and Thurnham,**
- Ordóñez, L.E. (2003).** Tratamientos térmicos de conservación aplicados en la agroindustria. Palmira, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. pp. 137.
- Osvald, J., Petrovic, N. and Demisar, J. (2001).** Sugar and organic acid content of tomato fruit (*Lycopersicon lycopersicum* Mill.) grown on aeroponic at different plant density. *Acta Alimentaria*, 30, 53-61.
- OTINIANO, Nérida y BENITES, Santiago. 2014.** *Instrucciones para la elaboración de Proyecto e Informes de tesis*. Trujillo : s.n., 2014.
- Pastur, G.M. (2001).** Caracterización de pimentones de Murcia y la Vera. Influencia del envasado a vacío y en atmósferas modificadas sobre sus características físico-químicas. Tesis Doctoral, Universidad Santiago de Compostela. p. 24.

Pedro, A. and Ferreira, M. (2005). Nondestructive determination of solids and carotenoids in tomato products by near-infrared spectroscopy and multivariate calibration. *Analytical Chemistry*, 77, 2505-2511.

Pérez, R.C. (2000). Estudio de validación de la metodología para la determinación de vitamina A en los alimentos infantiles instantáneos por cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). *Revista Medica Experimental*, 17, 1-4.

Periago, M.J., Rincon, F., Aguilera, M.D. and Ros, G. (2004). Mixture approach for optimizing lycopene extraction from tomato and tomato products. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 52, 5796-5802.

PHILLIPS, John y STROZAK, Victor y WISTROM, Cheryl. 2007. *QUIMÍMICA: Conceptos y Aplicaciones*. México : Mc Graw Hill, 2007. 736.

Plaza, L., Muñoz, M., De Ancos, B. and Cano, M.P. (2003). Effect of combined treatments of high-pressure, citric acid and sodium chloride on quality parameters of tomato puree. *Europe Food Reserch Technology*, 216, 514-519.

Podsedek, A., Sosnowska, D. and Anders, B. (2003). Antioxidative capacity of tomato products. *Europe Food Reserch Technology*, 217, 296-300.

Ruíz, M. 2010. *TRATADO DE NUTRICIÓN: Composición y Calidad Nutritiva de los alimentos*. España : Editorial Mdica Panamericna, 2010. 359.

SAENZ, Antonio. 2004. *PROCESO QUIMICO PARA EL PELADO DE FRUTAS Y HORTALIZAS, PRODUCTOS OBTENIDOS Y APLICACIONE*. España : Oficina Española de Patentes y Marcas, 2004.

SANCHEZ, Teresa. 2004. *PROCESOS DE CONSERVACIÓN POSCOSECHA DE PRODUCTOS VEGETALES*. MADRID : Madrid Vicente Ediciones, 2004. 161/290.

VAN, Haeff. 2002. *Manuales para educación agropecuaria: TOMATES*. MEXICO : Editorial trillas S.A., 2002. 54.

WEBB, Geoffrey. 2006. *COMPLEMENTOS NUTRICIONALES Y ALIMENTOS FUNCIONALES*. España : editorial ACRIBIA SA, 2006. 297.

Anexos

Anexo 01: Matriz de Consistencia

	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
G E N E R A L	¿Cuáles son las características del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?	Realizar un análisis comparativo de las características del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.	Existe diferencia significativa en las características del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.
E S P E C I F I C O S	¿Qué efecto tiene el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio en el contenido de vitaminas y minerales del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)?	Determinar el contenido de vitaminas y minerales del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.	Los procesos de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio e hidróxido de sodio producirá la degradación significativa de las vitaminas y minerales de los tomates (<i>Lycopersicon esculentum</i>).
I C O S	¿Qué efectos tiene el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio en las características organolépticas del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>)?	Evaluar las características organolépticas del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.	El proceso de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio mejorará las características organolépticas en comparación del proceso de pelado químico utilizando Hidróxido de sodio

	FROMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
E S P E C Í F I C O S	¿Cuál es la diferencia de costos en el proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?	Determinar la diferencia de costos en el proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.	El empleo del hidróxido de sodio eleva el costo del proceso de pelado químico del tomate en comparación con el proceso de pelado químico del tomate empleando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.
	¿Cuál es la diferencia de tiempos del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e Hidróxido de potasio con hidróxido de amonio?	Calcular los tiempos del proceso de pelado químico del tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) utilizando Hidróxido de sodio e hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.	El tiempo requerido para el proceso de pelado químico del tomate utilizando hidróxido de sodio será mayor en comparación del tiempo que requerirá para el proceso de pelado químico utilizando hidróxido de potasio con hidróxido de amonio.

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 02: Instrumento de Recolección de Información

A. FICHA DE OBSERVACIÓN - costos del proceso por tratamiento utilizando NaOH (soles/0.5kg)

NaOH 15 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
NaOH (Kg)	S/. 120.00	0.024	S/. 2.88
AC. CÍTRICO (Kg)	S/. 10.00	0.03	S/. 0.30
ENERGÍA ELÉCTRICA (KW min)	S/. 0.01965625	15.15	S/. 0.298
AGUA POTABLE	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 5.00

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

NaOH 60 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
NaOH (Kg)	S/. 120.00	0.024	S/. 2.88
AC. CÍTRICO (Kg)	S/. 10.00	0.03	S/. 0.30
ENERGÍA ELÉCTRICA (KW min)	S/. 0.01965625	16	S/. 0.315
AGUA POTABLE	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 5.02

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

NaOH 120 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
NaOH (Kg)	S/. 120.00	0.024	S/. 2.88
AC. CÍTRICO (Kg)	S/. 10.00	0.03	S/. 0.30
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	17	S/. 0.334
AGUA POTABLE	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 5.04

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

NaOH 180 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
NaOH (Kg)	S/. 120.00	0.024	S/. 2.88
AC. CÍTRICO (Kg)	S/. 10.00	0.03	S/. 0.30
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	18	S/. 0.354
AGUA POTABLE(L)	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 5.06

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

B. FICHA DE OBSERVACIÓN - costos del proceso por tratamiento utilizando KOH + NH4OH (soles/0.5kg)

KOH+NH4OH 15 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
KOH (Kg)	S/. 170.00	0.00444	S/. 0.75
NH4OH(L)	S/. 100.00	0.01512	S/. 1.51
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	15.15	S/. 0.298
AGUA POTABLE (L)	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 4.09

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

KOH+NH4OH 60 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
KOH (Kg)	S/. 170.00	0.00444	S/. 0.75
NH4OH(L)	S/. 100.00	0.01512	S/. 1.51
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	16	S/. 0.315
AGUA POTABLE (L)	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 4.11

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

KOH+NH4OH 120 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
KOH (Kg)	S/. 170.00	0.00444	S/. 0.75
NH4OH(L)	S/. 100.00	0.01512	S/. 1.51
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	17	S/. 0.334
AGUA POTABLE (L)	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 4.13

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

KOH+NH4OH 180 s			
MATERIALES	Precio	Gasto	Gasto (S/)
TOMATE (Kg)	S/. 3.00	0.5	S/. 1.50
KOH (Kg)	S/. 170.00	0.00444	S/. 0.75
NH4OH(L)	S/. 100.00	0.01512	S/. 1.51
ENERGÍA ELÉCTRICA (KWmin)	S/. 0.01965625	18	S/. 0.354
AGUA POTABLE (L)	S/. 0.001141	23	S/. 0.03
TOTAL			S/. 4.15

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

C. FICHA DE OBSERVACIÓN - Duración del proceso por tratamientos (min/0.5kg)

PROCESO	TIEMPO DE INMERSIÓN (Seg)											
	15				60				120			
	M1	M2	M3	Promedio	M1	M2	M3	Promedio	M1	M2	M3	Promedio
NaOH	47.89	47.88	47.9	47.89	48.2	47.98	48.06	48.08	47.08	46.97	47.28	47.11
KOH con NH4OH	50.13	49.62	49.5	49.75	48.9	48.88	48.8	48.86	48.7	48.6	48.7	48.67

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

D. Cuestionarios de la evaluación sensorial

		GRADO DE ACEPTABILIDAD				
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
CRITERIOS DE SELECCIÓN	CO LO R	color blanco o amarillo	Color rosado o rojo opaco con grandes manchas blancas y amarillas.	color rojo o rosado pero con pocas y pequeñas manchas claras	los vegetales presentan un color rojo o rosado un tanto opaco pero uniforme	Los frutos presentan un color rojo o rosado uniformes, característicos al grado de madurez. No presentan manchas de otros colores tales como amarillos o verdes
	S A B O R	Totalmente desagradable, amargo, ácido y sin sabor total del fruto.	Fruto muy ácido, no tiene signos de presencia del sabor característico al vegetal.	Sabor un tanto ácido, pero con sabor característico al vegetal.	Se saborea un fruto característico. Sin presencia de otro sabor que no sea del fruto	Presenta exquisito sabor, característico al vegetal.
	A P A R I E N C I A	Presencia de residuos propios del fruto, aun impregnados, como cáscara. Y se puede apreciar que se ha producido daños en la superficie por la fuerza empleada. Se desborona fácilmente	presencia de grandes perforaciones superficiales en la pulpa (no lisa la superficie)	Presenta frutos con superficie lisa pero con apariencia visible de las venas internas del vegetal.	se mantiene la superficie lisa, pero con pocos y pequeñas huecos superficiales	Superficie lisa y con las cicatrices correspondientes al fruto, carencia total de grietas y magulladuras. Presenta una firmeza no se deforma fácilmente
	O L O R	no presenta olor al vegetal, pero si fuertes aromas a otros producto, efecto dado por el proceso	mayor presencia de otras sustancias (empleadas en el proceso)	Presenta un aroma característico del fruto pero con pequeñísima presencia de otra sustancia.	presenta un aroma agradable, pero con signos de existencia de un proceso previo (no presenta frescura)	Presenta en su totalidad un aroma agradable, natural y fresco.

FUENTE: Elaboración Propia

Anexo 03: Validación de instrumento de investigación

A. Ing. Ericka Milagros Nuñez Correa

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo Ericka Milagros Nuñez Correa identificado
Con N° de DNI 40329588 de profesión Agroindustrial e Ind. Alim. Desempeñándome
Como Docente a tiempo Parcial. en la UCV - Filial Piura.

Por medio de esta presente hago constatar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de recolección de datos: Ficha de Observación 01: Recolección general de datos , Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg) ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg). Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente? Y Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?

Luego de revisar el instrumento y demás documentos adjuntos puedo formular la siguiente apreciación final:

Los Instrumentos obtuvieron una calificación final de:

INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
Observación 01: Recolección general de datos	Bueno
Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg)	Bueno
Ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg).	Bueno
Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?	Bueno
Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?	Bueno
Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente?	Bueno
Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?	Bueno

Piura, a los _____ día del mes de junio de 2015


Ericka Milagros Nuñez Correa
Ingeniero Agroindustrial e
Industrias Alimentarias
Registro CIP N° 98879

JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos y Nombres del experto: Ericka Milagros Nuñez Correa.
- b. Especialidad profesional: Eng. Agroindustrial e Industrias Alimentarias.
- c. Institución donde labora: UCV - Piura.
- d. Nombre del Instrumento: Ficha de observación 01: Recolección general de Dtos.

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables				✓	
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
X		


 Ericka Milagros Nuñez Correa
 Ingeniero Agroindustrial e
 Industrias Alimentarias
 Registro CIP N° 98879

JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos Erica Milagros Nuñez Correa y Nombres Erica Milagros Nuñez Correa del experto: Erica Milagros Nuñez Correa.
- b. Especialidad profesional: Ing. Agroindustrial e Industrias Alimentarias.
- c. Institución donde labora: UCV - Piura.
- d. Nombre Ficha de observación oz: Costo del proceso del Instrumento: Ficha de observación oz: Costo del proceso.

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada					✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		


FIRMA
 Erica Milagros Nuñez Correa
 Ingeniero Agroindustrial e
 Industrias Alimentarias
 Registro CIP N° 98879

JUCIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos **y** Nombres del experto: Ericka Milagros Nuñez Correa.
- b. Especialidad profesional: Ing. Agroindustrial e Industrias Alimentarias.
- c. Institución donde labora: UCV - Piura
- d. Nombre del Instrumento: Ficha de observación 03: Duración del Proceso (min/Kg)

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables				✓	
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		


Ericka Milagros Nuñez Correa
 Ingeniero Agroindustrial e
 Industrial

JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

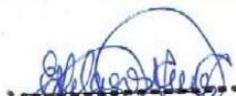
- a. Apellidos y Nombres del experto: Ericka Milagro Nunez Correa
- b. Especialidad profesional: Ing. Agroindustrial e Ind. Alimentarias
- c. Institución donde labora: UCV - Filial Piura
- d. Nombre del Instrumento: Cuestionario 1, 2, 3 y 4 ¿Qué tan aceptable es el Sabor/Color/Aromático/olor del tomate pelado Quinacumante?

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables				✓	
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		


Ericka Milagro Nunez Correa
 Ingeniero Agroindustrial e
 Industrias Alimentarias
 Registro CIP N° 98879

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Erica Milagros Parez Correa.

OFICIO O PROFESIÓN: Ing Agroindustrial e Industrias Alimentarias.

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.				X		
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.					X	
		120 s.					X	
		180 s.					X	

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.					X	
		120 s.				X		
		180 s.				X		
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.					X	
		120 s.					X	
		180 s.					X	

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Cricka Milagro Nuñez Correa.

OFICIO O PROFESIÓN: Ing. Agroindustrial e Industrias Alimentarias

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Maló	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.	X					
		120 s.	X					
		180 s.					X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.	X				X	
		120 s.					X	
		180 s.				X		

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Maló	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.					X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.			X			
		120 s.					X	
		180 s.					X	

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

B. Ing. Omar Rivera Calle

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo Omar Rivera Calle identificado
Con N° de DNI 02884211 de profesión Ingeniero Industrial Desempeñándome
Como docente de Investigación en Ingeniería.

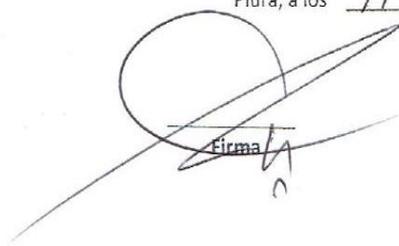
Por medio de esta presente hago constatar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de recolección de datos: Ficha de Observación 01: Recolección general de datos , Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg) ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg). Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente? Y Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?

Luego de revisar el instrumento y demás documentos adjuntos puedo formular la siguiente apreciación final:

Los Instrumentos obtuvieron una calificación final de:

INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
Observación 01: Recolección general de datos	A Probado
Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg)	A Probado
Ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg).	Aprobado
Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?	Aprobado

Piura, a los 19 día del mes de junio de 2015


Firma

JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos ^y Nombres del experto: Omar Rivera Calle
- b. Especialidad profesional: Eng. Industrial
- c. Institución donde labora: UCV-Filial Pivra
- d. Nombre del Instrumento: Ficha de observación 02 Costos del Proceso

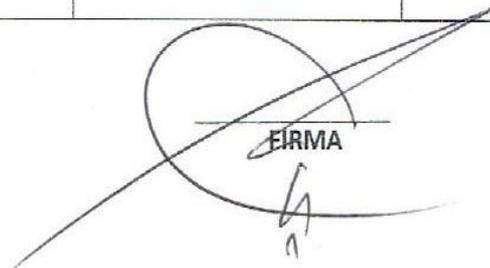
II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

FIRMA



JUCIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos **Nombres** del
 experto: Amar Rivera Calle
- b. Especialidad profesional: Ing. Industrial
- c. Institución donde labora: UNOD - Filial Púrra
- d. Nombre del Instrumento:
Ficha de Observación 03 Duración del Proceso

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables			✓		
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.			✓	✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados				✓	
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores				✓	
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

FIRMA

JUCIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos ^y Nombres del experto: Amor Rivera Calle
- b. Especialidad profesional: Ing. Industrial
- c. Institución donde labora: UCV - Pivra
- d. Nombre del Instrumento: Cuestionario 01, 02, 03 y 04: ¿Qué tan aceptable es el color / sabor / apariencia / olor del tomate pelado químicamente?

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible				✓	
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables				✓	
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada				✓	
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.				✓	
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.				✓	
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores					✓
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación				✓	
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse				✓	
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				✓	

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
X		

FIRMA

C. Ing. José Daniel Ruiz Zapata

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo José Daniel Ruiz Zapata identificado
Con N° de DNI 41303606 de profesión Ing. Agroindustrial Desempeñándome
Como Técnico en CIP - CUP

Por medio de esta presente hago constatar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de recolección de datos: Ficha de Observación 01: Recolección general de datos , Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg) ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg). Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?, Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente? Y Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?

Luego de revisar el instrumento y demás documentos adjuntos puedo formular la siguiente apreciación final:

Los Instrumentos obtuvieron una calificación final de:

INSTRUMENTO	CALIFICACIÓN
Observación 01: Recolección general de datos	Aprobado
Ficha de observación 02: Costos del proceso (soles/Kg)	Aprobado
Ficha de observación 03: Duración del proceso (min/Kg).	Aprobado
Cuestionario 01: ¿Qué tan aceptable es el color del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 02: ¿Qué tan aceptable es el sabor del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 03: ¿Qué tan aceptable es la apariencia del tomate pelado químicamente?	Aprobado
Cuestionario 04: ¿Qué tan aceptable es el olor del tomate pelado químicamente?	Aprobado.

Piura, a los 18 día del mes de junio de 2015


Firma

JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

a. Apellidos **experto:** José Zapata y J. Daniel Nombres del
 b. Especialidad profesional: Ingeniero
 c. Institución donde labora: CIP-CDP
 d. Nombre Ficha de observación 1: recolección del Instrumento:

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada					✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.					✓
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores					✓
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación					✓
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse					✓
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO ✓	DESAPROBADO	OBSERVADO
------------	-------------	-----------


FIRMA

JUCIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

- a. Apellidos y Nombres del experto: Ruiz Zapata J. Daniel
- b. Especialidad profesional: Psiquiatría
- c. Institución donde labora: CIP - CDP
- d. Nombre del Instrumento: Valoración del proceso

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada					✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.					✓
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores					✓
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación					✓
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse					✓
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		


FIRMA

JUCIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

a. Apellidos y Nombres del experto: Ruiz Zapata J. Daniel

b. Especialidad profesional: psiquiatría

c. Institución donde labora: CIP - CDP

d. Nombre del Instrumento: Costo de proceso

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	Malo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada					✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.					✓
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores					✓
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación					✓
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse					✓
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		

FIRMA



JUICIO DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

a. Apellidos y Nombres del experto: Ruiz Zapata J. David

b. Especialidad profesional: ingeniería

c. Institución donde labora: QIP - CDP

d. Nombre del Instrumento: Aceptabilidad.

II. ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

N°	INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
			deficiente 1-20%	bajo 21-40%	regular 41-60%	bueno 61-80%	excelente 81-100%
1	CLARIDAD	está formulado con lenguaje apropiado y comprensible					✓
2	OBJETIVIDAD	permite medir hechos observables					✓
3	ORGANIZACIÓN	presentación adecuada					✓
4	SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					✓
5	PERMANENCIA	permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					✓
6	CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en teorías.					✓
7	ANÁLISIS	descompone adecuadamente las variables/dimensiones/indicadores					✓
8	ESTRATEGIA	los datos por conseguir responden los objetivos de investigación					✓
9	APLICACIÓN	existencia de condiciones para aplicarse					✓
10	ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					✓

III. CALIFICACIÓN GLOBAL:

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
✓		



D. Ing. Félix Pingo Lozada

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Félix Pingo Lozada

OFICIO O PROFESIÓN: Ing. Agroindustrial e Industrias Alimentarias

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X		
		60 s.			X		
		120 s.					X
		180 s.				X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.			X		
		120 s.		X			
		180 s.	X				

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X
		60 s.					X
		120 s.			X		
		180 s.				X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.	X				
		120 s.			X		
		180 s.			X		

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Felix Pingo Lozada

OFICIO O PROFESIÓN: Ing. Agroindustrial e Industrias Alimentarias

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X			
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.				X		
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.			X			
		180 s.		X				

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.		X				
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.	X					
		120 s.				X		
		180 s.		X				

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

E. Cinthya Tinoco Farfán

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Tinoco farfán Cinthya.

OFICIO O PROFESIÓN: Estudiante de ing. Agronomía.

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUÍMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X			
		60 s.					X	
		120 s.					X	
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.				X		
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.		X				

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUÍMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.					X	
		120 s.				X		
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.	X					
		120 s.				X		
		180 s.			X			

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

F. Lidia Giménez Ríos

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Lidia Giménez Ríos

OFICIO O PROFESIÓN: Comerciante -mercantil

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X		
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.			X			

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X		
		60 s.			X			
		120 s.					X	
		180 s.					X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.		X				
		120 s.					X	
		180 s.					X	

FUENTE: Elaboración Propia

Lidia Giménez Ríos
FIRMA

G. Mercedes Chiroque

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Mercedes Chiroque

OFICIO O PROFESIÓN: Ama de Casa

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.				X	
		120 s.				X	
		180 s.			X		
	KOH con NH4OH	15 s.				X	
		60 s.				X	
		120 s.					X
		180 s.			X		

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X
		60 s.				X	
		120 s.				X	
		180 s.					X
	KOH con NH4OH	15 s.				X	
		60 s.				X	
		120 s.				X	
		180 s.				X	

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Mercedes Chiroque

OFICIO O PROFESIÓN: Ama de Casa

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X		
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.					X	
		120 s.					X	
		180 s.		X				

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.					X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.				X		

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

H. Luisa Magin Burgos De Lazo

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Luisa Magin Burgos De Lazo

OFICIO O PROFESIÓN: AMA DE CASA INVESTIGAR

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X		
		60 s.			X		
		120 s.				X	
		180 s.			X		
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.			X		
		120 s.			X		
		180 s.		X			

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X		
		60 s.				X	
		120 s.		X			
		180 s.		X			
	KOH con NH4OH	15 s.			X		
		60 s.	X				
		120 s.			X		
		180 s.				X	

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

I. Ing. Teresa Consuelo Montoya Peña

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: TERESA CONSUELO MONTAYA PEÑA

OFICIO O PROFESIÓN: ING ABOGADO ESPECIALISTA ZONAS TROPICAL

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

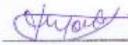
			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.			X			
		60 s.					X	
		120 s.				X		
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.			X			
		60 s.				X		
		120 s.			X			
		180 s.			X			

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

			GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
			Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
			1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X		
		60 s.					X	
		120 s.				X		
		180 s.			X			
	KOH con NH4OH	15 s.			X			
		60 s.	X					
		120 s.			X			
		180 s.			X			

FUENTE: Elaboración Propia



FIRMA

J. Karina Fiestas Arellano

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Karina Fiestas Arellano

OFICIO O PROFESIÓN: Estudiante

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.			X		
		120 s.				X	
		180 s.				X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.		X			
		120 s.					X
		180 s.				X	

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.			X		
		120 s.				X	
		180 s.				X	
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.		X			
		120 s.					X
		180 s.				X	

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

K. Maryuri Villegas Criollo

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Maryuri Villegas Criollo

OFICIO O PROFESIÓN: Ama de Casa

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.				X		
	KOH con NH4OH	15 s.					X	
		60 s.			X			
		120 s.				X		
		180 s.			X			

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.				X		
	KOH con NH4OH	15 s.				X		
		60 s.	X					
		120 s.				X		
		180 s.				X		

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Marysuri Villegas Cavallo

OFICIO O PROFESIÓN: Ama de Casa

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.				X	
		120 s.					X
		180 s.			X		
	KOH con NH4OH	15 s.			X		
		60 s.			X		
		120 s.			X	X	
		180 s.			X		

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.					X
		60 s.			X		
		120 s.					X
		180 s.					X
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.			X		
		120 s.					X
		180 s.					X

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

L. Breeth Se Dadda Lazo Burgos

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Breeth Se Dadda Lazo Burgos.

OFICIO O PROFESIÓN: Sachiller. Ing Industrial.

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES LA APARIENCIA DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.			X		
		120 s.					X
		180 s.		X			
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.		X			
		120 s.			X		
		180 s.		X			

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL OLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	
		1	2	3	4	5	
PROCESO	NaOH	15 s.				X	
		60 s.					X
		120 s.					X
		180 s.					X
	KOH con NH4OH	15 s.					X
		60 s.			X		
		120 s.				X	
		180 s.					X

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

CUESTIONARIO

NOMBRE DEL EXPERTO: Brecht Sé Dadda Izo Bango

OFICIO O PROFESIÓN: Bachiller Ing Industrial

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL COLOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.					X	
		180 s.		X				
	KOH con NH4OH	15 s.				X		
		60 s.			X			
		120 s.			X			
		180 s.		X				

FUENTE: Elaboración Propia

¿QUÉ TAN ACEPTABLE ES EL SABOR DEL TOMATE PELADO QUIMICAMENTE?

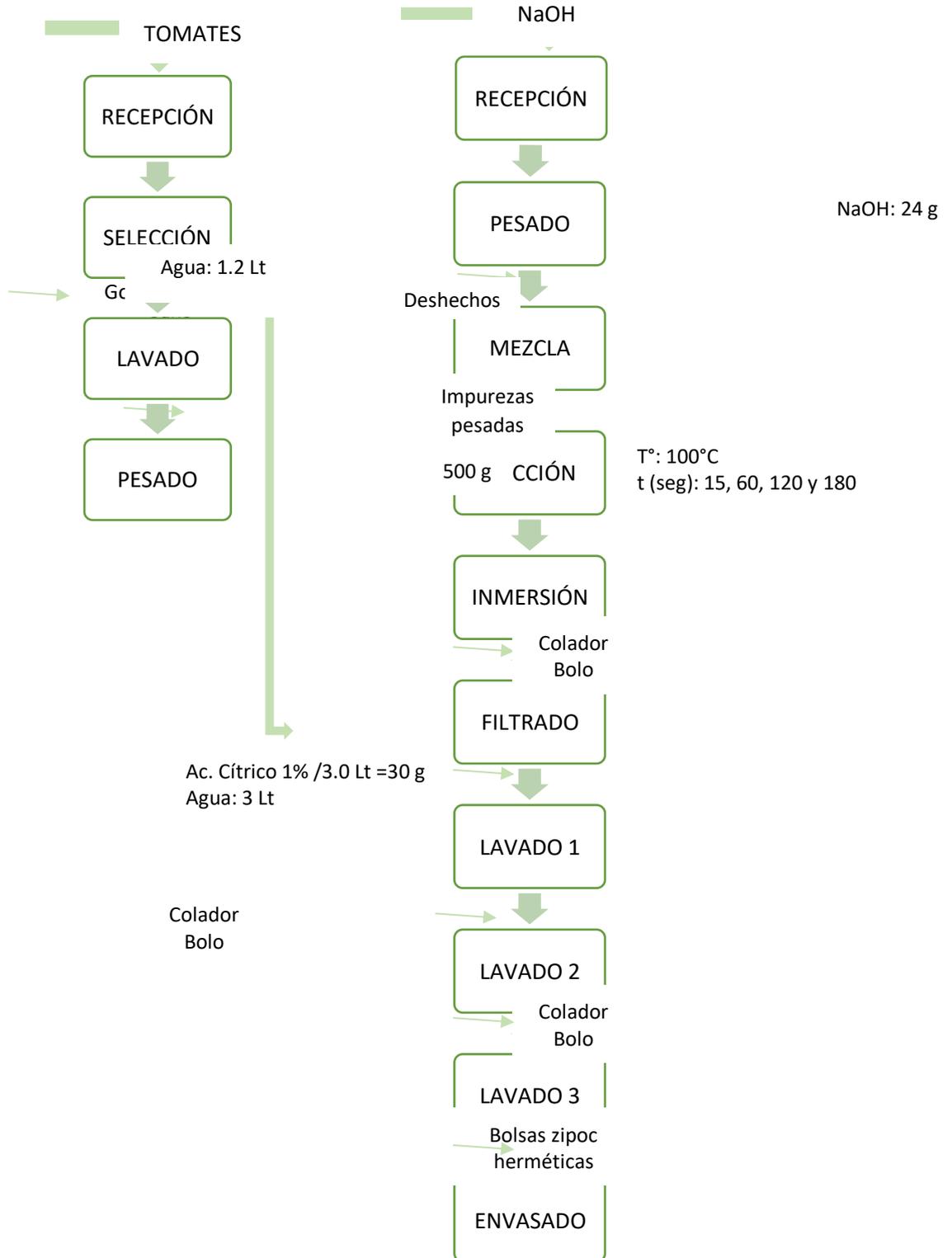
		GRADO DE ACEPTABILIDAD					TOTAL	
		Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno		
		1	2	3	4	5		
PROCESO	NaOH	15 s.					X	
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.					X	
	KOH con NH4OH	15 s.				X		
		60 s.				X		
		120 s.				X		
		180 s.				X		

FUENTE: Elaboración Propia


FIRMA

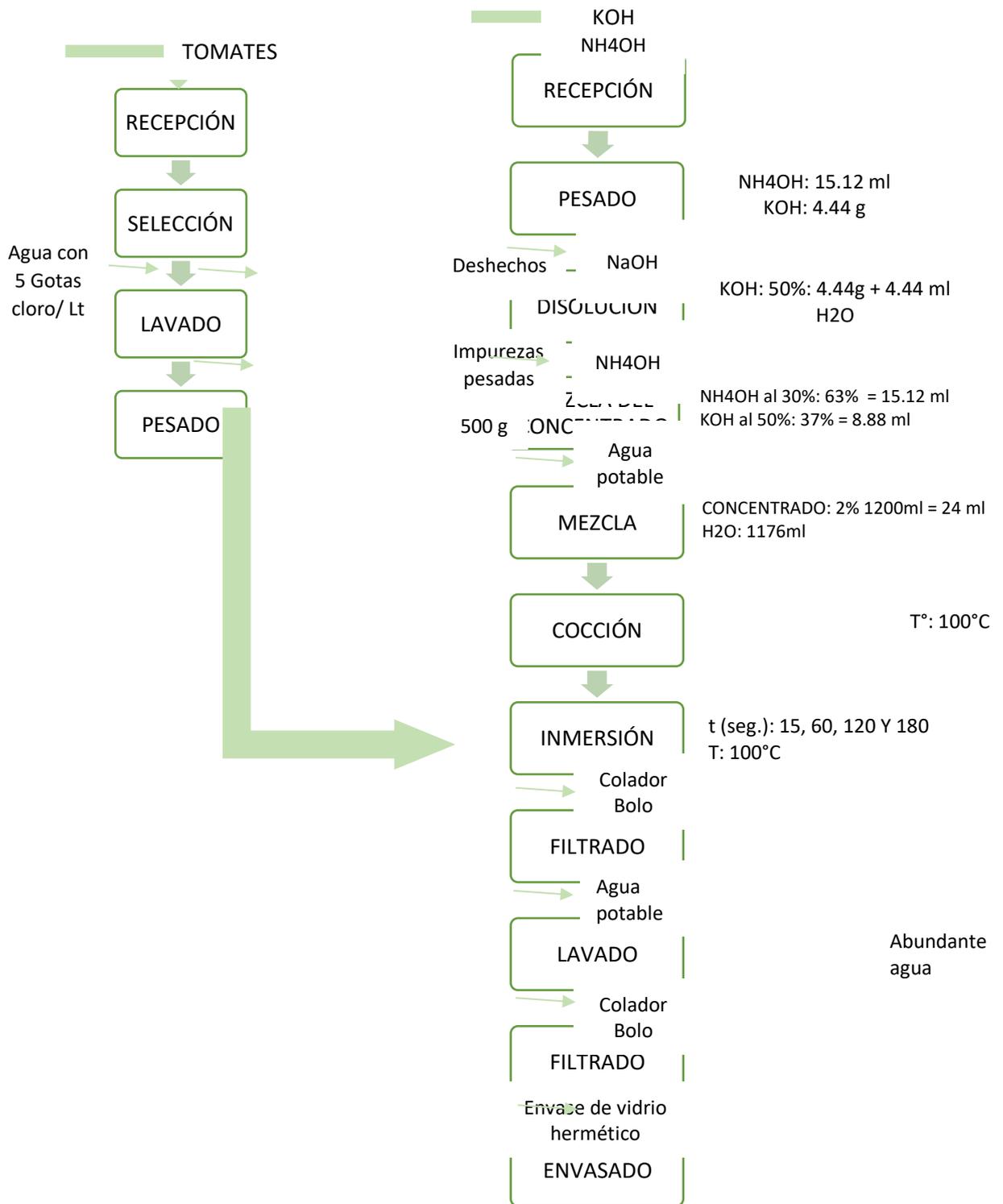
Anexo 04: Propuesta de ingeniería

Flujograma del Proceso de Pelado Químico con NaOH



FUENTE: Elaboración Propia

Flujograma del Proceso de Pelado Químico con KOH más NH4OH



FUENTE: Elaboración Propia

Componentes de la calidad



Fuente: FAO (2014)

**Composición en energía, macronutrientes, minerales y vitaminas
por 100 g de porción comestible de tomate**

Proporción comestible	94 g
Agua	94 g
Energía	22 Kcal
Proteínas	1 g
Lípidos	0.11 g
hidratos de carbono	3.5 g
almidón	0.1 g
azúcares	3.4 g
fibra	1.4 g
calcio (Ca)	11 mg
hierro (Fe)	0.6 mg
Yodo (I)	7 µg
Magnesio (Mg)	10 mg
Zinc (Zn)	0.22 Zn
Sodio (Na)	3 mg
Potasio (K)	290 mg
Fósforo (P)	27 mg
Selenio (Se)	Tr µg

FUENTE (MOREIRAS, y otros, 2011)

Composición química proximal y contenido de minerales y vitaminas

NUTRIENTES	CANTIDAD
Energía (Kcal)	19
Agua (g)	94
Proteínas (g)	1
Lípidos (g)	0.2
Hidratos de carbono (g)	3.5
Fibra total (g)	0.9
Ceniza (g)	1.05

Fuente: Ruiz (2010)

Composición nutricional en micronutrientes (por 100g de porción comestible)

NUTRIENTES	Cantidad
Calcio (mg)	9
Cinc (mg)	0.2
Cobre (mg)	0.0666
Folatos (µg)	15
Fósforo (mg)	25
Hierro (mg)	0.3
Magnesio (mg)	17
Manganeso (mg)	0.191
Niacina (mg)	0.8
Potasio (mg)	297
Riboflavina (mg)	Trazas
Sodio (mg)	6
Tiamina (mg)	0.02
Vitamina A,RE	135
Vitamina B (mg)	0.12
Vitamina C (mg)	25
Vitamina E (mg)	1.06

FUENTE: (Ruíz, 2010)

BASES FUERTES	
HIDROXIDO DE LITIO (LiOH)	HIDRÓXIDO SE ESTRONCIO (Sr(OH) ₂)
HIDRÓXIDO DE SODIO (NaOH)	HIDRÓXIDO DE BARIO (Ba(OH) ₂)
HIDROXIDO DE POTASIO (KOH)	HIDRÓXIDO DE MAGNESIO (Mg(OH) ₂)
HIDRÓXIDO DE CALCIO (Ca(OH) ₂)	

FUENTE: (PHILLIPS, y otros, 2007)

Condiciones para el pelado químico de determinadas frutas

Producto	Concentración de NaOH (%)	Tiempo (min)	Temperatura (°C)
DURAZNO	2-4	1-2	95
MANZANA	6	3-4	95
PERA	1	1-2	95
BETABEL	7	3-4	95

FUENTE: (BOSQUES, y otros, 2012)

ESPECIE	Tú (pc)	Concentración de sosa (%)	Tiempo de inmersión (min)
Albaricoque	68	6	1.5
Betabel	100	7	6.0
Durazno	60	10	1.0
Durazno	68	6	1.5
Guayaba	90	1	1.5
Papa	100	12	2.5
Papaya	100	8	7.0
Pera	90	1	2.0
Zanahoria	82	3	2.3
Zanahoria	100	7	0.5

FUENTE: (SANCHEZ, 2004)

Cuadro de resultados de vitaminas y minerales de los tratamientos más predominantes

COMPONENTE (mg/100 g de muestras)	PELADO QUÍMICO			
	NaOH		KOH + NH ₄ OH	
	15s	120s	15s	120s
Vitamina A	198.46	207.2	203.46	200.12
Vitamina B	0.08	0.06	0.07	0.04
Vitamina C	18	26	17	15
Vitamina E	0.84	0.83	0.85	0.82
Potasio (K)	260.12	258.6	278	275.5
Calcio (Ca)	12.68	11	11.23	10.05
Fósforo (P)	26.72	24.08	23.16	21.98
Magnesio (Mg)	5.98	6.42	7.06	7.14
Energía *	17	18	16.95	18.2

*expresado en Kcal/100g

FUENTE: Resultados de Laboratorio UCV

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Mario Roberto Seminario Atarama docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor del trabajo de investigación titulada "Lazo Burgos, Francisca de los Milagros" del estudiante Lazo Burgos, Francisca de los Milagros, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo

Piura 22 de julio del 2020



Firma

Seminario Atarama, Mario Roberto

DNI: 02633043

Anexo 07: Autorización de la versión final del trabajo de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Francisca de los Milagros Loza Burgos

INFORME TITULADO:

Análisis Comparativo de las Características del Pírexo de Pesado Guineo del Tomate (Lycopodium obscurum) Utilizando Hidróxido de Sodio e Hidróxido de Potasio con Hidróxido de Amonio. 2018

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior

SUSTENTADO EN FECHA: 13 de Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN: 16 (Dieciséis)

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Anexo 08: Documentos

A. Certificados de análisis nutricional



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



INFORME DE ANALISIS N° 141- CP-D.A.I.Q.-UNP

MUESTRA : TOMATE PELADO QUIMICAMENTE CON NaOH(120 seg y 15 seg) y KOH + NH₄OH(120 seg y 15 seg)
IDENTIFICACION : M-3 M-4, M-5, M-6
CANTIDAD : 350 GRAMOS CADA UNO
PROCEDENCIA : LABORATORIO DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO -PIURA PROYECTO
ANALISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE PELADO
QUIMICO DEL TOMATE (LYCOPERSICON ESCULENTUM) UTILIZANDO HIDROXIDO
DE SODIO E HIDROXIDO DE POTASIO CON HIDROXIDO DE AMONIO. PIURA
ABRIL - NOVIEMBRE 2015.
SOLICITANTE : SR. FRANCISCA DE LOS MILAGROS LAZO BURGOS
COD ALUMNO UCV: 200 006 5919
DIRECCION LEGAL : STA. CATALINA N° 112 - SULLANA - PIURA
ENSAYOS SOL. : VALOR NUTRICIONAL EN 100 g DE MUESTRA
FECHA MUESTREO: Piura, 02 DE OCTUBRE 2015
FECHA RECEPCION: Piura, 08 DE OCTUBRE 2015

RESULTADOS

	En 100 gramos			
	NaOH(120seg)	NaOH(15s)	KOH + NH ₄ OH(120s)	KOH + NH ₄ OH(15s)
Vitamina A(mg)	207.2	198.46	200.12	203.46
Vitamina B ₁ (mg)	0.06	0.008	0.04	0.07
Vitamina C(mg)	26.00	18.00	15.00	17.00
Vitamina E	0.83	0.84	0.82	0.85
Potasio(K)(mg)	258.60	260.12	275.50	278.0
Calcio(Ca) (mg)	11.00	12.68	10.05	11.23
Fósforo (P) (mg)	24.08	26.72	21.98	23.16
Magnesio(Mg) (mg)	6.42	5.98	7.14	7.06
Energía (Kcal/100 gr)	18.0	17.0	18.20	16.95

Métodos:

Vitamina C : AOAC 985.33.c50.2005
(2,6 - Dicloroindofenol)
Vitamina A : AOAC 2001.13, 2011
Determination of Vitamin A in Foods
Vitamina E AOAC 984.42
Vitamina B AOAC 983.51
Potasio, Calcio, Fosforo y Magnesio : AOAC 985.35 por espectrofotometría
Energía x cálculo

Piura, 12 de octubre del 2015



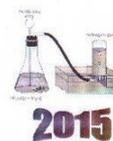
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Ing. Felix Ruiz Anton
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO
BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.

B. Certificado de análisis toxicológicos.



Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



INFORME DE ANALISIS N° 142- CP-D.A.I.Q.-UNP

MUESTRA : TOMATE PELADO QUIMICAMENTE CON NH_4OH + KOH A UN TIEMPO DE 180 segundos
IDENTIFICACION : M - 2
CANTIDAD : 229.0 GRAMOS
PROCEDENCIA : LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO- PIURA ANALISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE PELADO QUÍMICO DEL TOMATE (LYCOPERSICON ESCULENTUM) UTILIZANDO HIDROXIDO DE SODIO E HIDROXIDO DE POTASIO CON HIDROXIDO DE AMONIO - PIURA ABRIL - NOVIEMBRE 2015
SOLICITANTE : SRA. FRANCISCA DE LOS MILAGROS LAZO BURGOS
COD ALUMNO UCV : 200 006 5919
DIRECCIÓN LEGAL. : SANTA CATALINA N° 112 - SULLANA - PIURA
ENSAYOS SOLICITADOS : ANALISIS TOXICOLOGICO (CANTIDAD DE ABSORCIÓN DE KOH y NH_4OH)
FECHA MUESTREO : PIURA, 30 DE SETIEMBRE 2015
FECHA RECEPCION : PIURA, 30 DE SETIEMBRE 2015

RESULTADOS EN 100 GRAMOS DE MUESTRA

Determinación	Valor	Métodos de Ensayo
Potasio (K) (mg)	15.00	ESPA/CN-E/104-1994 COLORIMETRIA
Hidróxido Potasio (KOH) (mg)	2.00	ESPA/CN-E/103-1994 TITULOMETRIA
Hidróxido de Amonio (NH_4OH) (mg)	3.00	ESPA/CN-E/103-1994 TITULOMETRIA

Muestra proporcionada por el cliente.

Según los resultados la Muestra proporcionada por el cliente no presenta valores fuera de los limite permitidos. Por lo tanto es apto para consumo humano según Método de Ensayo.

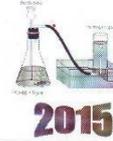
Piura, 02 de octubre del 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing. Felix Ruiz Anton
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO
DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.





Universidad Nacional de Piura
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA QUÍMICA



INFORME DE ANALISIS N° 143- CP-D.A.I.Q.-UNP

MUESTRA : TOMATE PELADO QUIMICAMENTE CON NaOH A UN TIEMPO DE 180 segundos
IDENTIFICACION : M - 1
CANTIDAD : 229.0 GRAMOS
PROCEDENCIA : LABORATORIO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO- PIURA
ANALISIS COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE PELADO QUÍMICO DEL TOMATE (LYCOPERSICON ESCULENTUM) UTILIZANDO HIDROXIDO DE SODIO E HIDROXIDO DE POTASIO CON HIDROXIDO DE AMONIO
PIURA ABRIL - NOVIEMBRE 2015-
SOLICITANTE : SRA. FRANCISCA DE LOS MILAGROS LAZO BURGOS
COD ALUMNO UCV : 200 006 5919
DIRECCIÓN LEGAL : STA CATALINA N° 112 - SULLANA - PIURA
ENSAYOS SOLICITADOS: ANALISIS TOXICOLOGICO (CANTIDAD DE ABSORCIÓN DE NaOH)
FECHA MUESTREO : PIURA, 30 DE SETIEMBRE 2015
FECHA RECEPCION : PIURA, 30 DE SETIEMBRE 2015

RESULTADOS EN 100 GRAMOS DE MUESTRA

Determinación	Valor	Métodos de Ensayo
Sodio (Na) (mg)	8.00	ESPA/CN-E/104-1994 COLORIMETRIA
Hidróxido de Sodio (NaOH) (mg)	10.00	ESPA/CN-E/103-1994 TITULOMETRIA

Muestra proporcionada por el cliente.

Según los resultados la Muestra proporcionada por el cliente no presenta valores fuera de los limite permitidos. Por lo tanto es apto para consumo humano según Método de Ensayo.

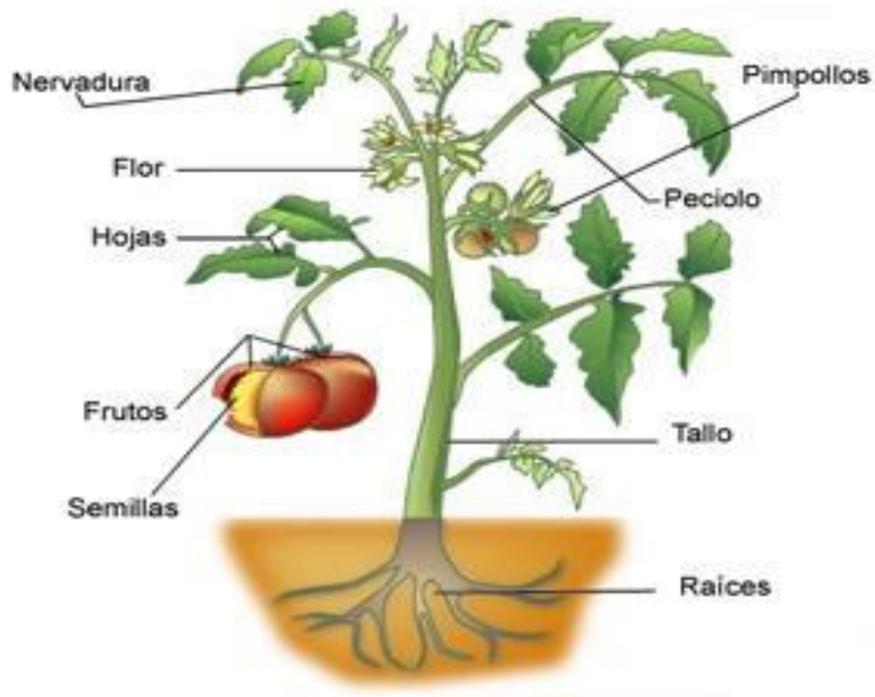
Piura, 02 de octubre del 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
Ing° Felix Ruiz Anton
PRESIDENTE
DIRECTORIO CENTRO PRODUCTIVO
DE BIENES Y SERVICIOS D.A.I.Q.



Anexo 09. Galería fotográfica

Figura 1: Morfología de la planta de tomate



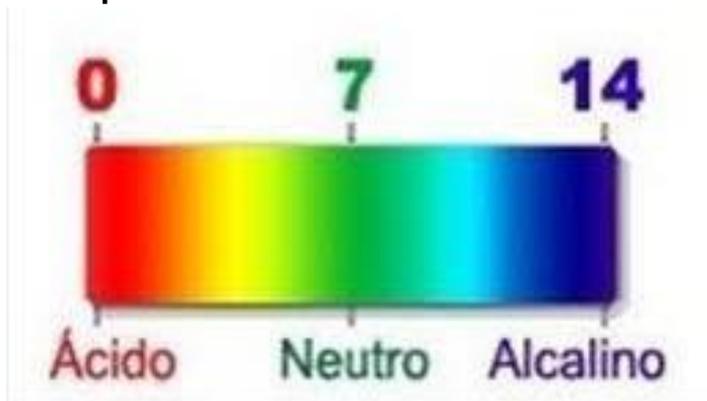
Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Tipos de Tomates



Fuente: De Urieta (2015)

Figura 3: Escala de pH



Fuente: Phillips y otros

Figura 4: Pesado de NaOH



Fuente: Laboratorio UCV

Figura 5: Inmersión de los tomates



Fuente: Laboratorio UCV

Figura 6: Lavado de los Tomates



Fuente: Laboratorio UCV

Figura 7: envasado de los tomates pelados químicamente con NaOH



Fuente: Laboratorio UCV

Figura 8: envasado de los tomates pelados químicamente con KOH con NH4OH



Fuente: Laboratorio UCV