



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Comparación de la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017”.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

SANCHEZ HERNANDEZ, KEVIN RAI

ASESOR:

MG. PERALTA MEDINA, JUAN ALBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

LIMA – PERÚ

2017-II

Página del jurado.

.....
Dr. Elmer Gonzales Benites.

Presidente

.....
Dr. Valverde Flores Jhonny.

Secretario

.....
Dr. Jiménez Calderón Cesar.

Vocal.

Dedicatoria:

En primer lugar, a dios quien supo guiarme por el buen camino, y a mis padres que me apoyaron continuamente para alcanzar mí meta.

Agradecimiento:

En primer lugar, agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella, y que durante 5 años me ha dado la oportunidad de estudiar en esta gloriosa casa de estudio la carrera de Ingeniería Ambiental.

Agradezco a mi asesor de Tesis al Ing. Juan Alberto Peralta Medino por su capacidad, conocimiento y de haberme guiado durante todo el desarrollo de tesis.

Declaración de autenticidad

Yo Kevin Raí Sánchez Hernández con DNI N°74213028 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental. Declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 19 de enero de 2018.

Kevin Raí Sánchez Hernández

DNI: 74213028

Presentación.

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes. El proyecto de desarrollo de tesis titulada “Comparación de la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

ÍNDICE.

I. INTRODUCCIÓN:	11
1.1. Realidad problemática:.....	13
1.2. Trabajos previos.	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.	19
1.3.1. CONCEPTO DE LAS ESPECIES VEGETALES	19
1.3.2. DEFINICIÓN DE RESIDUOS.	19
1.3.3. EI MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.	21
1.3.4. DEFINICIÓN DEL ALMIDÓN:	24
1.3.5. PROPIEDADES MECÁNICAS	26
1.4 Formulación del problema:	32
1.4.1. Problema General:	32
1.4.2 Problemas Específicos:	32
1.5 Justificación del estudio:	32
1.6. Hipótesis:.....	33
1.6.1 Hipótesis General:	33
1.6.2 Hipótesis Específica:.....	33
1.7 Objetivos:	34
1.7.1 Objetivo General:	34
1.7.2. Objetivos Específicos:	34
II. Método.....	36
2.1 Diseño de Investigación:.....	37
2.2 Operacionalización de variables:	51
2.3. Unidad de análisis, población, muestra y diseño muestral.....	52
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	53
2.4.1 Técnicas:	53
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos:	54
2.4.3 Validez.....	54
2.4.4 Confiabilidad del instrumento:	55
2.5 Métodos de análisis de datos:	55
2.6 Aspectos éticos:	56
III. RESULTADOS:	57
3.1. Datos experimentales:.....	58
3.1.1. Resultados de la fuerza de elongación y tracción de los bioplásticos obtenidos a partir de los residuos de camote.....	58

3.1.1.1. Resultados de la Primera Muestra con 2 repeticiones de los residuos de camote:	58
3.1.1.2. Resultados de la segunda muestra con 4 repeticiones de los residuos de camote:	58
3.1.1.3. Resultados de la tercera muestra con 3 repeticiones de los residuos de camote:	58
3.1.1.1. FIGURA N° 1: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M1	59
3.1.1.2. FIGURA N°2: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M2.....	59
3.1.1.3. FIGURA N°3: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M3.....	60
3.1.2. Resultados de la fuerza de elongación y tracción de los bioplásticos obtenidos a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa.	61
3.1.2.1. Resultados de la primera muestra con tres repeticiones de los residuos de papa:	61
3.1.2.2. Resultados de la segunda muestra con una repetición de los residuos de papa:.....	61
3.1.2.3. Resultados de la tercera muestra con una repetición de los residuos de papa.....	61
3.1.2.1. FIGURA N°1 GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M1	61
3.1.2.2. FIGURA N°2: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M2.....	62
3.1.2.3. FIGURA N°3: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M3.....	63
IV. DISCUSIÓN:	85
V. CONCLUSIÓN:	88
VI. RECOMENDACIONES.....	90
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	92
VIII. ANEXOS:	97
8.1. Ficha de supervisión.	98
8.2. Matriz de Consistencia	99
8.3. Encuesta a los trabajadores de los puestos de restaurantes del Mercado Central del Distrito de Independencia.	100
8.3. Puestos de Restaurantes del Mercado Central Fevacef.	108
8.4. Informe Técnico de Elongación y Tracción de los bioplásticos de los residuos de papa y camote.	109

RESUMEN:

La presente investigación tiene como objetivo comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia. El proceso se inició con la obtención del almidón de los residuos tanto de la papa como del camote en la cual se mezcló con la glicerina, ácido acético y agua destilada. Esta mezcla se llevó al fuego aproximadamente 5 minutos, después los bioplásticos se extendieron encima de placas de vidrios de 25*25, se dejó secar a temperatura ambiente aproximadamente 3 días, para después retirarlo de la placa de vidrio. Una vez terminado el proceso de bioplásticos a partir de los residuos del almidón del camote y de la papa se trasladó en bolsas de empaque al laboratorio LABICER de la Universidad Nacional de Ingeniería para su respectivo ensayo mecánico. En el cual se determinó que la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es de $18,67 \pm 6,17$ (%), siendo este el mayor valor que la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa cuyo valor es de $10,85 \pm 2,50$ (%). Además, se determinó que la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote es de $1,88 \pm 0,92$ newton, siendo este el mayor valor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa cuyo valor es de $0,93 \pm 0,14$ newton. Por último, se determinó que la fuerza de tracción es de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa), y la fuerza de elongación es de $18,67 \pm 6,17$ de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote, siendo estos valores no mayores que el polietileno de baja densidad cuyo valor de fuerza de tracción es de $6,98 \pm 0,095$ (Mpa) y la fuerza de elongación es de $51,25 \pm 0,95$ %.

Palabras Claves: Bioplásticos, Almidón y biopolímero.

ABSTRACT:

The present research aims to compare the quality of bioplastics derived from starch of the potato and sweetpotato residues of restaurants in the central market district of independence. The process began with the production of starch from waste both of the potato as of sweetpotato in which was mixed with glycerin, acetic acid and distilled water. This mixture is led to the fire approximately 5 minutes after the bioplastics spread on top of plates of glass of 25*25, was left to dry at room temperature approximately 3 days after removing it from the glass plate. Once the development of bioplastics from waste starch potato and sweetpotato moved in bags of LABICER packaging to the laboratory at the National University of Engineering for their respective mechanical test. In which it was determined that the strength of elongation of the bioplastics derived from starch residues of sweetpotato is of 18.67 ± 6.17 (%), which is the greater value than the force of elongation of the bioplastics derived from starch potato waste whose value is of 10.85 ± 2.50 (%). In addition, it was determined that the tractive force of the bioplastics derived from residues of sweetpotato is of 1.88 ± 0.92 Newton, this being the greater value than the bioplastic derived from potato waste whose value is of 0.93 ± 0.14 newton. Finally, it was determined that the traction force is of 0.148 ± 0.92 (MPA), and the strength of elongation is of 18.67 ± 6.17 of bioplastics derived from sweet potato waste, these values are not greater than the low-density polyethylene whose value of traction force is of 6.98 ± 0.095 (MPA) and the strength of elongation is of 51.25 ± 0.95 %.

Keywords: Bioplastics, Starch and Biopolymer.

I. INTRODUCCIÓN:

Actualmente los residuos sólidos crecen aceleradamente debido al aumento de la población y a los avances de las industrias. Todo esto es el resultado de las actividades que realiza el hombre en su diario vivir, donde ha generado una producción excesiva de desechos. Este es un problema debido a la falta de limpieza de áreas públicas, la deficiente educación, la existencia de botaderos entre otros. Generando así malos olores y afectando al medio ambiente.

Se hace necesario aprender a manejar y aprovechar adecuadamente los residuos que se producen y verlos como residuos que se puedan transformar en otro bien, con valor económico. La mayoría de residuos sólidos que se producen son orgánicos e inorgánicos, esta investigación surge de la necesidad de aportar una solución para que se lleve un mejor manejo de estos y así reducir los impactos ambientales negativos que producen.

Por esta misma razón, se elaboran bioplásticos, pero conservando sus mismas características y propiedades similares al de los plásticos sintéticos.

Es así como se desea reducir la contaminación de los residuos orgánicos, donde surgen ideas como los bioplásticos. En el cual se comparará la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, también se comparará cuál de los bioplásticos presenta mayor elongación y tracción. Así mismo se comparará los resultados de mayor valor de fuerza de tracción y elongación de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote en relación al polietileno de baja densidad

1.1. Realidad problemática:

A Nivel Mundial, los residuos sólidos orgánicos se generan en grandes cantidades debido al crecimiento poblacional e industrial sin darles un tratamiento adecuado produciendo de esa manera impacto ambiental y riesgos para la salud de las personas.

En el Perú, La composición de los residuos que se generan más son: Los residuos orgánicos con 47%, los plásticos sintéticos con 9,48% y los residuos peligrosos con 6,37%. Seguidamente, pero en menor proporción: residuos de construcción, vidrio, cartón, fierro, madera y residuos electrónicos entre otros. (Salamanca, 2014).

En los 40 puestos de los restaurantes del mercado del distrito de independencia se genera aproximadamente 80 kg/día de residuos de papa y camote por las necesidades del hombre. Todos los días esas grandes cantidades de residuos sólidos orgánicos son llevados a un relleno sanitario generando lixiviados que filtra la superficie del suelo por la unión de la precipitación que entra al relleno sanitario y por la descomposición de los residuos orgánicos. Generando también gases de efecto invernadero como metano y óxido de nitroso. Deteriorando el ecosistema. (López, N).

De la misma manera, el no aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos implica que el relleno sanitario se agote de manera más rápida.

Según la ley General de Residuos Sólidos, los gobiernos locales y los municipios son los que tienen que sensibilizar a los ciudadanos sobre la segregación de residuos sólidos orgánicos la cual permitirá recuperarlos para obtener nuevamente una materia prima y un valor agregado al final del proceso.

Es por eso que la presente tesis tiene como objetivo comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, también comparar cuál de los bioplásticos presentar mayor elongación y tracción. Así mismo se comparará los resultados de fuerza de tracción y elongación de bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote en relación al polietileno de baja densidad.

1.2. Trabajos previos.

Según AREVALO, K. (1996). El presente estudio “Elaboración de plástico biodegradable a partir de los polisacáridos y su estudio de biodegradación a nivel de laboratorio y campo”. Tuvo como objetivo obtener plásticos biodegradables a base de polisacáridos naturales y polímeros sintéticos. Se prepararon un total de 10 formulaciones para transformar membranas plásticas por la técnica de extrusión. Se clasificaron en 5 conjuntos dependiendo de los polisacáridos que contenían: Conjunto 1 (Almidón), conjunto 2 (Quitina), conjunto 3 (Pululan), conjunto 4 (pectina) y conjunto 5 (controles a base de 100% PEBD y 100% de EAA. Las propiedades físico-mecánicas de %elongación y fuerza de tensión de estas membranas, no fueron comparables con los controles, obteniéndose membranas pocos flexibles y débiles para el grupo de almidón, suaves y débiles para quitina duras y quebradizas para pectina. El polietilenglicol adicionado como plastificante el cual es biodegradable, incrementó ligeramente el % de elongación en aquellas formulaciones que lo presentaron. Las pruebas de biodegradabilidad se realizaron en tres sistemas: laboratorio, río y en suelo midiéndose por diferentes técnicas como pérdida en peso, espectroscopia de infrarrojo, microscopía electrónica de barrido y resonancia magnética nuclear.

Según RUTIAGA, O. (2002). Presentaron el estudio. “Elaboración de películas plásticas flexibles a partir de polímeros naturales como una alternativa de empaque y la evaluación de sus propiedades”. Las películas plásticas fueron elaborados por el método casting a partir de 3 grupos de biopolímeros, Almidón catiónico A-pectina, almidón catiónico B-pectina y almidón aniónico-quitosan, estableciendo las características químicas de cada polímero y evaluando la formación de las películas, se probaron 9 diferentes concentraciones para cada grupo, así como 2 tipos de plastificante (polietilenglicol y glicerol). A las películas obtenidos se les determinó las propiedades físico-mecánicas, porcentaje de elongación y resistencia a la tensión, mediante estas pruebas se seleccionaron 6 formulaciones para llevar a cabo las pruebas de biodegradación en suelo y en laboratorio, así como las pruebas de barrera. La resistencia a la tensión fue diferente en cada una de las formulaciones, en una categoría de 4-70% MPa, el porcentaje de elongación fue semejante en todas las formulaciones menores al 14%.

Según NAVIA, AYALA, VILLADA. (2011). Presentaron el estudio. "Isotermas de adsorción de bioplásticos de harina de yuca moldeados por compresión". Se evaluó la adsorción de agua y el calor isostérico de bioplásticos elaborados con la técnica de moldeo por compresión. Las isotermas de adsorción de las muestras poliméricas se realizaron a 15,25 y 35°C en valores de actividad de agua que variaron entre 0,12 y 0,98, usando un método gravimétrico. Los valores experimentales de adsorción de agua fueron ajustados usando los modelos de GAB, Caurice, Oswin, Smith, Henderson y Peleg. El calor isostérico de adsorción se determinó mediante la ecuación de Clausis-Clapeyron. Los resultados mostraron que el modelo de Peleg se ajustó adecuadamente a valores experimentales de adsorción a 15,25 y 35°C. En las muestras elaboradas con la variedad CM 7951-5 y a 15 y 25°C para la variedad MBRA 383, mientras que el modelo de GAB fue a 35°C para MBRA 383. El calor isostérico de sorción disminuyó con el incremento en el contenido de humedad de equilibrio alcanzándose un valor máximo de 87Kj/mol y 78Kj/mol y un mínimo de 44.6 KJ/mol y 44.5 KJ/mol en las muestras elaboradas con CM 7951-5 y MBRA 383 respectivamente.

Según CHARIGUAMAN, J (2015). Presento el estudio "Caracterización de bioplástico de almidón elaborado por el método de casting reforzado con albedo de maracuyá". Esta investigación tiene como objetivo elaborar un bioplástico reforzado con fibra de maracuyá, aplicando el método de casting y evaluar su efecto en las propiedades físicas y su tiempo de degradación. Se utilizó la metodología superficie respuesta definido como variables independientes la concentración de harina de albedo de maracuyá, glicerol y proporción de almidones de maíz con respecto al de yuca. Las variables dependientes o respuesta evaluadas fueron: espesura, propiedades de barrera, propiedades ópticas y propiedades mecánicas. Para las unidades experimentales se establecieron: ocho puntos factoriales, seis puntos axiales y seis repeticiones del punto central. La adición de harina de maracuyá presento un efecto positivo en las propiedades ópticas, propiedades mecánicas y afecto a las propiedades de barrera. Se obtuvieron siete regresiones matemáticas con carácter predictivo y dos de carácter tendencioso. Con una combinación de 2.83% de harina de

maracuyá, 49,5% de glicerol y una relación de 50:50 de almidón de maíz/yuca se logra optimizar las variables físicas de bioplásticos.

Según TEJADA et al. (2007). Presento el estudio “Aprovechamiento del ñame espino (*dioscorea rotundata*) en la producción de bioplástico. Esta investigación presenta la descripción de una metodología detallada del proceso de obtención de bioplásticos a partir del ñame espino. Se describe el proceso de extracción del almidón (pelado, lavado, rallado, licuado, tamizado y decantación), luego la fermentación del almidón para obtener ácido láctico, su separación y su posterior polimerización para finalmente obtener el ácido poliláctico y las propiedades mecánicas del ácido poliláctico son (fuerza de tensión, módulo de tensión, temperatura máxima °C, elongación y resistencia) sus posibles usos como sustituto de los plásticos convencionales.

Según HERNÁNDEZ y GUZMAN. (2009). Presentaron el estudio. “Biopolímeros empleados en la fabricación de envases para alimentos”. Tuvo como objetivo consolidar los principales biopolímeros aplicados en la agroindustria de empaques biodegradables. En esta investigación los diversos polímeros usados en la elaboración de envases para alimentos son los: polisacáridos, proteínas, lípidos, etc. Se comienza con la definición y clasificación de los polímeros y se hace especial énfasis en el proceso de degradación de los mismos como una alternativa de solución al problema ambiental causado por el uso indiscriminado de los plásticos. También se establecen los diversos tipos de biopolímeros usados en la elaboración de envases y se dan a conocer las ventajas y desventajas de este tipo de materiales.

Según RUIZ, A. (2005). Presento el estudio “Polímeros biodegradables a partir del almidón de yuca”. Tuvo como objetivo determinar las condiciones para obtener un polímero biodegradable a partir del almidón de yuca, evaluar las variables para su procesamiento por extrusión y determinar algunas de sus características mecánicas. Se determinan las condiciones para su procesamiento mediante extrusión y se realiza su caracterización. El polímero biodegradable se obtiene al preparar diferentes mezclas de almidón de yuca con glicerina como plastificante y agua, las cuales se procesan en un molino abierto, hasta producir bandas con un espesor reducido, que se cortan en tiras y se muelen para obtener escamas pequeñas que luego se alimentan a una extrusora

de monohusillo. Las muestras se secan antes de la extrusión donde las variables a controlar son: El perfil de temperatura, torque, y velocidad de rotación del husillo. Se evalúan características mecánicas y fisicoquímicas mediante ensayos de tensión, calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Análisis Termogravimétrico (TGA), Análisis Infrarrojo y Transformadas de Fourier y Morfología.

Según CAMPOS, GONZALES, REYES. (2009). Presentaron el estudio. "Bióplásticos utilizados en la agroindustria aplicación en láminas para la germinación de la semilla del pimiento". La investigación, se desarrollan tres etapas dentro de la metodología de trabajo. En una primera etapa, a través de investigación analizaremos la factibilidad económica y tecnológica para producir bioplásticos de fécula de papa a nivel nacional. Al establecer las altas posibilidades para producirlo, establecemos que una aplicación directa y de gran relevancia a nivel operacional, tecnológico y económico, se encuentra en el área de la agroindustria, detectando un problema específico en la etapa de germinación, al que dará respuesta el uso de bioplástico, en su configuración como "lámina germinadora de semillas". Es así como entramos en la segunda etapa experimental a través de la germinación de la semilla del pimentón, con el uso de plástico de diferentes colores para reconocer cuál es su aporte y como afecta durante el proceso de germinación. Gracias a esto desarrollamos nuestra propuesta conceptual y entramos en una tercera etapa de exploración formal, definiendo características específicas y factibilidad económica.

Según, BERNAL, GARCIA, MARTINES. (2017). Presentaron el estudio. "Bióplásticos a partir de la cáscara de mango como una alternativa a los plásticos convencionales". Tiene como objetivo elaborar un nuevo polímero (plástico) a través de las cáscaras de mango verde que sea biodegradable para reducir en el medio ambiente causado por polímeros derivados del petróleo. El proyecto se inició con la obtención de la cáscara de mango verde y la preparación de una mezcla homogénea elaborada a partir de la glicerina, vinagre y la misma cáscara. Esta mezcla se llevó al fuego alrededor de 2 minutos, después se extendió sobre una superficie y fue colocado dentro de moldes, allí se dejó reposar aproximadamente 1 día y medio, para después retirarlo y observar los resultados obtenidos. Una vez culminada el proceso del bioplástico a partir de las cáscaras de mango determinamos que puede ser un material alternativo de los plásticos

derivados del petróleo. En un futuro se espera evaluar su biodegradabilidad, propiedades fisicoquímicas y mecánicas. Poder continuar con las pruebas.

Según NAVIA, VILLADA, AYALA. (2013). Presentaron el estudio. "Evaluación mecánica de bioplásticos semirrígidos elaborados con harina de yuca". Se elaboró un material bioplástico semirrígido a partir de harina nativa de yuca de cuatro variedades (MBRA 383, MPER 183, CM 4574-7 y CM 7951-5) incorporando polvillo de fique, mediante la técnica de termo-compresión. El material fue obtenido sometiendo la mezcla de materias primas en un molde y posteriormente comprimitiendo a 200°C. La variedad de yuca apropiada para el uso de harina en el desarrollo del material fue MPER 183, con resultados de resistencia última al esfuerzo de tensión y flexión de $1,8 \pm 0,2$ MPa y $3,5 \pm 0,2$ MPa, respectivamente y resistencia al impacto de $21,2 \pm 0,1$ J/m. Las muestras, moldeadas por compresión, obtenidas en este trabajo son tecnológicamente factibles, y presentan características funcionales favorables como alternativa al uso del poliestireno expandido aplicado en empaques alimentarios.

Según MEZA, P. (2016). Presento el estudio "Elaboración de bioplásticos a partir del almidón residual obtenido de peladores de papa y determinación de su biodegradabilidad a nivel de laboratorio". Se elaboró un bioplástico a nivel de laboratorio a partir de la cascara de papa y se evaluó su biodegradabilidad, para lo cual se dividió la investigación en tres etapas: Para la primera etapa se utilizó el método por decantación; asimismo esta metodología se procesó 20 Kg de papa para evaluar sus características así como para elaborar el bioplástico; se obtuvo una relación de amilosa/amilopectina de 26.21/73.79 y un 89.8% de similitud del espectro evaluado con respecto al espectro del almidón soluble. En la segunda etapa se utilizó una metodología para elaborar distintos aditivos, una vez determinado el bioplástico más resistente se mandó analizar las pruebas de tracción y elongación indicando un esfuerzo máximo de 1.47 MPa y una elongación máxima de 19.99%, el análisis infrarrojo (FTIR) indicó variaciones en los picos que explican la formación de enlaces característicos del bioplástico. En la última etapa se utilizó compost como medio de degradación, polietileno de baja densidad como control negativo, celulosa como control positivo y el bioplástico a analizar; el bioplástico alcanzó 64.21%, seguido muy de cerca por

la celulosa con 63.51%, el polietileno de baja densidad (PEBD) obtuvo 6.95% y finalmente el blanco obtuvo 0.83%.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. CONCEPTO DE LAS ESPECIES VEGETALES

Camote.

El camote es una de las especies de la familia convolvulaceae. El camote es un excelente productor de energía debido a que sus raíces reservantes están principalmente compuesta de almidón. El contenido de almidón varía de 50 a 70% de la materia seca (aproximadamente el 30% del peso fresco) según los distintos cultivares. (Linares, Rosa y Perada, 2008).

A nivel mundial el camote, es el quinto alimento más importante después del arroz, trigo, maíz y mandioca.

Papa.

La papa pertenece a la familia Solanaceae, pariente del tomate, ají, pimentón, entre otros.

En el mundo existen 5000 variedades, en Perú se encuentra alrededor de 4000. Se encuentra en el cuarto principal producto alimenticio en el mundo, seguido del trigo, el arroz y el maíz. (Pilar, 2008).

Composición de la Papa:

Las papas contienen en 100 gramos, 78 gramos de humedad y 18, 5 gr de almidón son ricas en potasio (560 mg) y vitamina C (20 mg) y reduce ciertas enfermedades como el escorbuto, tuberculosis, sarampión y disentería.

El día nacional de la Papa, se celebra cada 30 de mayo, producto 100% peruano cultivado desde tiempos muy remotos por nuestros incas. En el año 2005, a través de la resolución supremo N° 009-2005 AG. (Chávez, 2008).

1.3.2. DEFINICIÓN DE RESIDUOS.

Residuos sólidos urbanos:

Los residuos urbanos se generan en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, se les califican como residuos no peligrosos. (López, 2009).

Los residuos Sólidos Orgánicos:

Los residuos orgánicos son restos de comida, frutas, verduras, etc. Que se degradan más rápido en cambio los cartones, el papel, también son biodegradables pero su degradación es más lenta.

La clasificación de los residuos sólidos orgánicos, más conocidas son: su fuente de generación, su naturaleza y características físicas. (López, 2009).

Según su Fuente de Generación:

Residuos Sólidos Orgánicos Institucionales: Residuos que se generan en las instituciones públicas y privadas como papeles, cartones, residuos de alimentos y plásticos.

Residuos Sólidos Orgánicos de Mercados: Son aquellos residuos que se generan en mercados y centros de ventas de productos alimenticios. Es aprovechable para la elaboración del compost y fertilizante orgánico.

Residuos Sólidos Orgánicos de Origen Comercial: Son residuos que se generan en las tiendas y restaurantes Especialmente los restaurantes por la venta de comidas que requieren de un trato especial por ser fuente de aprovechamiento para la alimentación de ganado porcino.

Residuos Sólidos Orgánicos Domiciliarios: Son residuos que se generan en los hogares, la mayoría de residuos son de verduras, frutas y residuos de alimentos preparados.

Según su Naturaleza y Características Físicas: Los residuos sólidos orgánicos según su naturaleza y características se clasifican en:

Residuos de Alimentos: Son restos de alimentos que se generan en los restaurantes comedores y hogares.

Estiércol: Son residuos fecales de ganados que se aprovechan para transformarlo en bio-abono o para la generación de biogás.

Restos Vegetales: Son residuos como deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes, como también residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocido como legumbres, cáscara de frutas, etc.

Papel y Cartón: Son residuos con un gran potencial para su reciclaje.

Cuero: Son residuos derivados de cuero en desuso.

Plásticos: Son considerados como residuos de origen orgánico ya que se fabrican a partir de compuestos orgánicos como el metano (componentes del gas natural), también son fabricados utilizando algunos derivados del petróleo.

EI ORGANISMO Y EVALUACIÓN DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL:

El OEFA realiza supervisiones a las municipalidades provinciales y distritales para verificar el debido cumplimiento de sus funciones en materia de fiscalización ambiental. Las municipalidades son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generan residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción territorial. Asimismo, en coordinación con las autoridades del sector salud, deben evaluar e identificar los espacios adecuados para implementar rellenos sanitarios, que son las infraestructuras autorizadas para la disposición final de residuos sólidos municipales. (OEFA, 2015).

1.3.3. EI MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

Para que los residuos sólidos no produzcan impactos negativos en el ambiente, deben gestionarse adecuadamente antes de proceder a su disposición final. El manejo de los residuos sólidos municipales puede ser realizado por la propia municipalidad y por una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) contratada por ella, como empresa privada o mixta, y debe desarrollarse de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud (OEFA, 2015).

A) Generación:

Los residuos sólidos pueden generarse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad conexas. (OEFA, 2015).

B) Segregación en Fuente:

Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares para ser manejados en atención a estas. (OEFA, 2015)

C) Almacenamiento:

Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final. (OEFA, 2015).

D) Comercialización de residuos sólidos.

La comercialización de residuos sólidos es aquella acción a través de la cual las empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) autorizadas por DIGESA compran y venden residuos sólidos provenientes de la segregación. (OEFA, 2015).

E) Recolección y Transporte:

La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado.

Puede ser convencional a través del uso de compactadoras debidamente equipadas, semiconvencional, realizada a través del uso de volquetes o camiones o no convencional, mediante el uso de carretillas, triciclos, entre otros.

F) Transferencia:

La transferencia de residuos sólidos se realiza en una instalación o infraestructura hacia un lugar autorizado para la disposición final.

Los residuos no deben permanecer en estas instalaciones, toda vez que se corre el riesgo de su composición. La transferencia de los residuos sólidos puede realizarse a través de:

Descarga Directa: Realizada hacia vehículos denominados camiones madrina.

Descarga Indirecta: Los residuos son descargados en una zona de almacenamiento y con ayuda de maquinaria adecuada, son llevados a instalaciones de procesamiento o compactación.

G) Tratamiento:

Es el proceso que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.

H) Disposición Final:

Es la última etapa de la disposición final de residuos sólidos de gestión municipal que son llevados al relleno sanitario y la disposición final de residuos del ámbito no municipal son llevados al relleno de seguridad. (OEFA, 2015)

Las 7 ERRES “R”

- 1. Reducir:** Es evitar la compra de productos que realmente no son necesarios.
- 2. Reutilizar:** Implica repararlos para que pueda seguir cumpliendo su función.
- 3. Reciclar:** Es hacer una segregación selectiva de los residuos generados por nosotros mismos. Luego son tratados en plantas especializadas creando productos para otros usos o iguales.
- 4. Recuperar:** Se relaciona con los procesos industriales y consiste en recuperar materiales o elementos que sirvan como materia prima.
- 5. Rechazar:** Los productos tóxicos, no biodegradables o no reciclables deben quedarse fuera de la lista de la compra.
- 6. Reflexionar:** Consiste en elegir bienes comprometidos con el medio ambiente, así como el uso de bicicleta como medio de transporte Etc.
- 7. Reclamar:** La ley ampara la posibilidad de reclamar y exigir actuaciones que contribuyan a mejorar el medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

1.3.4. DEFINICIÓN DEL ALMIDÓN:

Almidón:

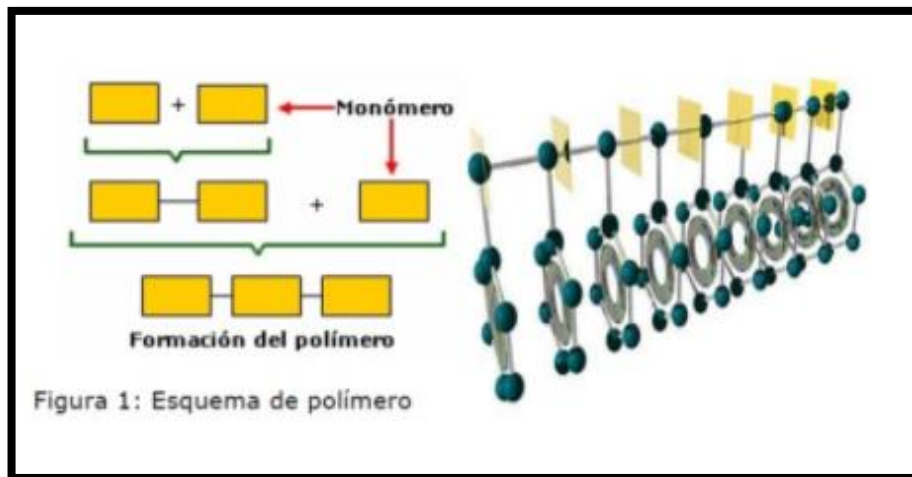
Están almacenados en plantas como gránulos o partículas sólidas. Los gránulos pueden variar en tamaño desde 15 a más micras y su forma, dependiendo de la planta donde se obtenga. El almidón no es realmente un polisacárido, sino la mezcla de dos, la amilosa y la amilopectina. (Pérez y Merino, 2015).

Propiedades Estructurales del Almidón Natural:

Los granos de almidón están formados por macromoléculas ya que son moléculas grandes organizadas en capas. Dos estructuras poliméricas diferentes componen los almidones: La amilosa y la amilopectina. Cerca del 20% de la mayoría de los almidones es amilosa y el 80% amilopectina. Las moléculas de amilosa, situadas en las capas interiores están compuestas de aproximadamente 200 a 20.000 moléculas de glucosa unidas por enlaces glucosídicos α -1,4 en cadenas no ramificadas o enrolladas en forma de hélice. Muchas moléculas de amilosa tienen algunas ramificaciones α -D- (1,6), aproximadamente entre 0,3 a 0,5% del total de los enlaces. Estas generalmente, no son ni muy largas ni muy cortas y están separadas por grandes distancias permitiendo a las moléculas actuar, esencialmente como un polímero lineal, formando películas y fibras fuertes (Ruiz, 2006).

El tamaño de la molécula de la amilopectina es mayor que la de la amilosa. La amilopectina se compone por enlaces glucosídicos α -1,6 y α -1,4. Estos enlaces glucosídicos α -1,6 se producen con otras moléculas de glucosa, lo cual provoca que tenga una estructura más ramificada que la amilosa. La molécula tiene un peso medio molecular promedio de 107 a 108 g/mol (Meré, 2009). Las ramificaciones tienen una longitud de cadena media de 20-25 unidades de glucosa.

El almidón está organizado en partículas discretas conocidos como gránulos debido a que la amilopectina es el componente más abundante en tubérculos como la papa, es el responsable de que el gránulo presente una estructura organizada en forma de anillos y cierta propiedad semicristalina formando así dos regiones, una cristalina y otra amorfa (Arévalo, 1996).



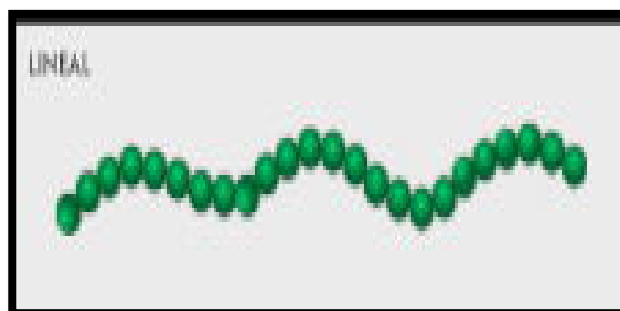
Polímeros: Son macromoléculas formadas por la unión repetida de una o varias moléculas unidas por enlaces covalentes. Pueden ser polímeros naturales y sintéticos

Polímeros Naturales: Los polímeros naturales son la madera, el algodón, alimentos de origen animal y vegetal, entre muchos otros. Sus componentes fundamentales son macromoléculas formadas por la repetición de pequeñas moléculas llamadas monómeros. Entre estas grandes moléculas, se encuentran el almidón, la celulosa, las proteínas y los ácidos nucleicos.

Polímeros Sintéticos: Los polímeros sintéticos son el nylon, el poliestireno, el policloro de vinilo, el polietileno.

Según su Estructura el polímero se puede Clasificar:

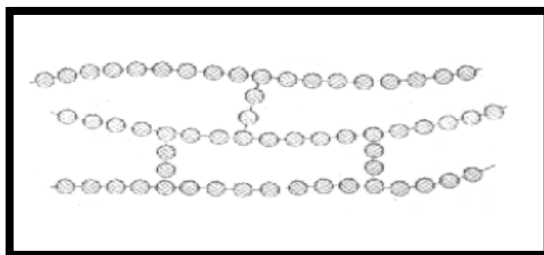
Lineal: Se origina cuando el monómero que lo forma tiene dos puntos de ataque, de modo que el polímero se forma unidireccionalmente.



Ramificadas: Se forman porque el monómero posee tres o más puntos de ataque, de modo que la polimerización ocurre tridimensionalmente.



Entrecruzados. El entrecruzamiento se realiza durante la síntesis o por reacciones químicas irreversibles que normalmente ocurren a elevada temperatura. A menudo el entrecruzamiento va acompañado por la adición mediante enlace covalente de átomos o moléculas a las cadenas. Muchos de los materiales elásticos de caucho están entrecruzados.



Según el Tipo de sus Monómeros:

Los tipos de monómeros que constituyen la cadena, tenemos los homopolímeros y los copolímeros.

Los Homopolímeros: Son aquellos donde hay presente una sola clase de monómeros, por ejemplo, el polipropileno.

Los Copolímeros: Son aquellos en donde hay presente una sola clase de monómeros. Por ejemplo, el polipropileno.

1.3.5. PROPIEDADES MECÁNICAS

Tracción:

Un ensayo de tracción es un ensayo mecánico fundamental en el que una muestra cuidadosamente preparada se carga de manera muy controlada mientras se mide la carga aplicada y la elongación de la muestra a cierta distancia. Se usa ensayos de tracción para determinar el módulo de elasticidad, el límite elástico, el alargamiento, el límite proporcional, la reducción de área, la

resistencia a la tracción, el límite de elasticidad y otras propiedades de tracción. (MIRAVETE, 2007).

Resistencia a la Tracción:

$$\sigma_e = \frac{F}{A_0}$$

σ_e = Tensión

F = Fuerza Aplicada

A_0 = Sección Inicial

Elongación:

Hace referencia a un movimiento o situación en donde se produce un aumento de la masa longitudinalmente de una estructura, es decir un material, objeto o elemento conformante de un sistema sufre proceso de estiramiento constate.

ELONGACIÓN

$$EL = \frac{L_f - L_0}{L_0}$$

BIODEGRADACIÓN:

Normativa Nacional de Biodegradación:

El 15 de mayo de 2009 el diario El Peruano publicó el decreto supremo **N°009-2009-MINAM MEDIDAS DE ECOEFICIENCIA PARA EL SECTOR PÚBLICO** donde especifica una serie de acciones que permiten la mejora continua del servicio público, mediante el uso de menores recursos, así como la generación de menores impactos negativos en el ambiente (MINAM, 2009). Si bien este decreto no menciona las bolsas de plásticos biodegradables, el 28 de agosto de 2010 se publica el **DECRETO SUPREMO N° 011-2010-MINAM** que modifica el artículo 4 del Decreto Supremo N° 009-2010-MINAM incorporado el numeral 4.1.5 transcrito a continuación (MINAM, 2010):

4.1.5 Uso Obligatorio de Productos Reciclados y Biodegradables

a) Las entidades del Sector Público, deberán utilizar obligatoriamente plásticos, papeles, cartones con un porcentaje de material reciclado. Dicho porcentaje será determinado por el Ministerio del Ambiente mediante Resolución Ministerial, en un plazo no mayor de treinta días calendario contados a partir de la vigencia del Decreto Supremo.

b) Las entidades del Sector Público, deberán comprar y utilizar obligatoriamente bolsas de plásticos biodegradables.

Normas Internacionales del Bioplásticos:

Los materiales utilizados tienen que estar certificados. Es decir, se tiene que certificar que el material realmente cumpla con todo el requisito de un bioplástico, es decir que sea biodegradable, compostable y no afecte el medio ambiente.

La biodegradabilidad debe ser medida cuantitativamente por normas internacionales y especificaciones estándares como: ASTM D6400; ASTM D6868, ASTM D 7081, EN 13432; ISO 17088.

Estados Unidos:

ASTM D6400-99 “Especifican Standard para los plásticos compostable” que es una norma que establece los requisitos.

ASTM D5338-98 “Método de ensayo standard para la determinación de la degradación aeróbica de los materiales plásticos en condiciones controladas de compostaje, es una norma de procedimiento para medir la degradación aeróbica.

Europa:

EN 13 432 “Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación.

EN 14855 “Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final y desintegración de materiales plásticos en condiciones de compostaje controladas” que es la norma que describe el procedimiento del análisis.

Oxidación Térmica

Las normas ASTM D4102 y D4871 evalúan la degradación térmica. Básicamente se coloca el material plástico en una estufa a temperatura constante, entre 60 y 100°C dependiendo del tipo de polímero, con circulación de aire y se evalúa a intervalos constantes sus propiedades mecánicas (elongación, tensión de rotura, peso molecular, tiempo de fragilización).

Fotodegradación.

Se lleva a cabo mediante las normas ASTM D5208, D53 y D3826. Una de las más usadas es la primera D 5208-01 denominada "Práctica Estándar para la Exposición a la Luz Fluorescente Ultravioleta de Plásticos Fotodegradables". Se trata de ensayos acelerados de degradación por rayos ultravioletas mediante lámparas especiales que emiten radiación ultravioleta reduciendo mucho el tiempo respecto a la exposición a la radiación natural del sol.

En algunos casos combinando con la acción de lluvia con intervalos determinados. La degradación de los materiales plásticos bajo estas condiciones se produce en períodos desde los 15 a 60 días, o más, algunos ensayos demoran hasta 6 meses.

Tipos de Plásticos:

Policloruro de Vinilo (PVC): Son tubos, zapatos, guantes, trajes impermeables, mangueras.

Poliestireno Duro: Filmes transparentes para embalajes y envoltorios para embalajes y envoltorios de productos alimenticios.

Poliestileno Expandido: Embalaje y envasado.

Polietileno de Alta Densidad: Son utensilios domésticos (cubos, recipientes, botellas y juguetes).

Polietileno de Baja Densidad: Son bolsas, sacos vasos y platos.

Nailon (PA o poliamida). Son cepillos de dientes, tejidos y cuerdas de raquetas.

Teflón (Fluorocarbono): Utensilios de cocina, como los sartenes y superficies encimeras.

Metacrilato (Plexiglás). Faros, pilotos de coches, ventanas, carteles luminosos, relojes.

Polipropileno (PP). Tapas de botellas, pajitas, contenedores de yogurt, aparatos, defensas de coche topes y sistema de tuberías presión de plásticos.

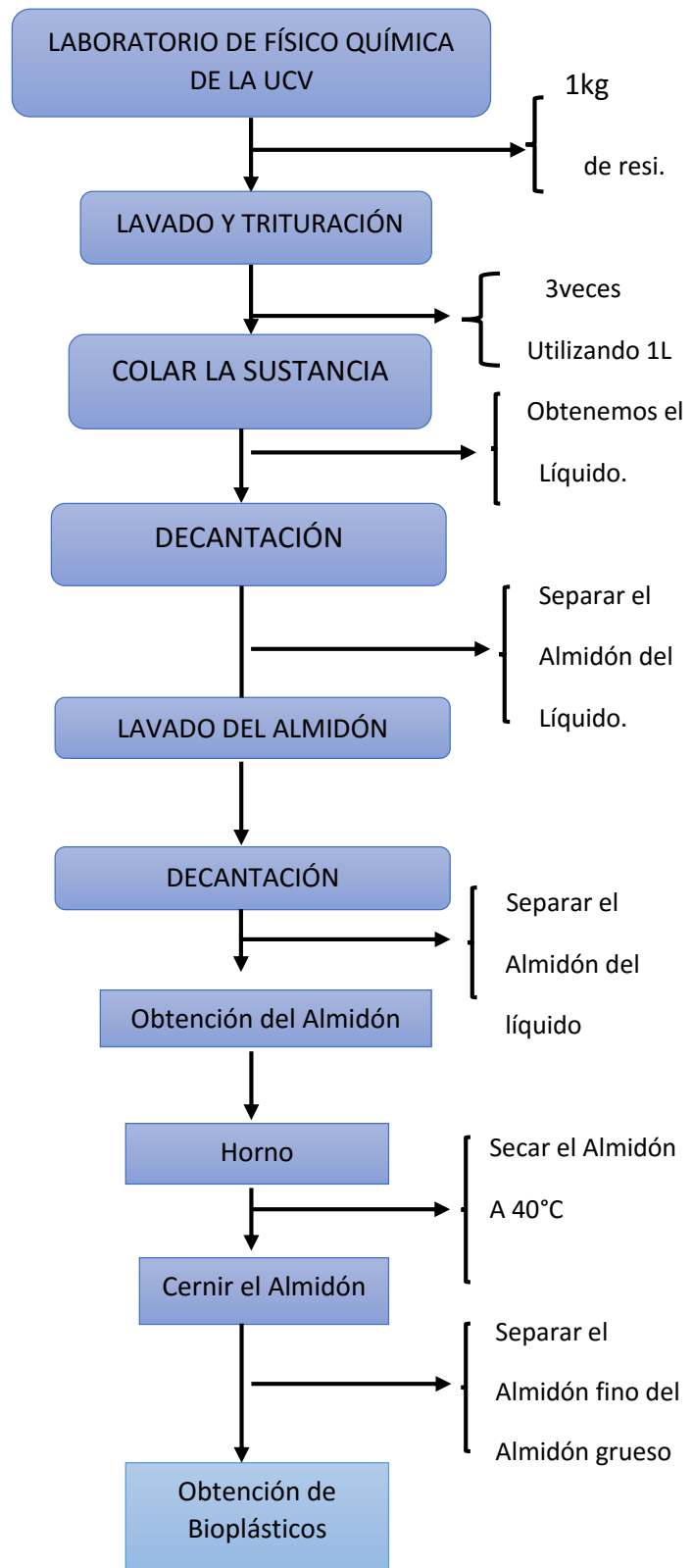
Plásticos Biodegradables:

Los plásticos biodegradables son aquellos en los que la degradación es resultado de la acción de microorganismos que se encuentran en la naturaleza tales como bacterias, hongos y actinomicetos. Plásticos fotodegradables, en los que la degradación resulta de la acción de la luz solar y plásticos degradables por hidrólisis, en los que la degradación, como su nombre lo dice resulta de la hidrólisis.

Bioplásticos:

Los bioplásticos se pueden elaborar a partir de cultivos de poliésteres microbianos o de almidón celulosa. Pero la base de la elaboración de bioplásticos se ha centralizado en el uso del almidón como materia prima, debido a su alta disponibilidad, bajo costo, biodegradable y que es económicamente competitivo con el petróleo (Hernández y Guzmán 2009).

Diagrama de flujo del proceso de bioplásticos a partir de la recuperación de residuos de papa y camote.



1.4 Formulación del problema:

1.4.1. Problema General:

¿Cuál de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central es de mejor calidad?

1.4.2 Problemas Específicos:

Problema Específico 1:

¿Cuál es la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote?

Problema Específico 2:

¿Cuál es la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote?

Problema Específico 3:

¿Cuál es el mayor valor de fuerza de tracción y elongación de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de camote y papa en comparación al polietileno de baja densidad?

1.5 Justificación del estudio:

Cada día las acumulaciones de los residuos sólidos orgánicos en las ciudades del país son perceptibles y se han convertido en un problema ambiental ya sea por la falta de conciencia ambiental de la población sea cual sea el motivo no se puede negar el impacto ambiental y social que pone en peligro la salud del ser humano.

En los 40 puestos de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia se genera aproximadamente 80kg/día de residuos orgánicos que son llevados todos los días al relleno sanitario. Uno de los propósitos es recuperar la cantidad de residuos sólidos orgánicos que se depositan en el relleno sanitario por medio del reciclaje. Por eso es necesario involucrar a todos los sectores sociales, organizaciones barriales, municipios, gobierno local, provincial y nacional, para poner en marcha un plan que permita desarrollar una verdadera gestión integral de los residuos sólidos.

Claramente estos residuos sólidos orgánicos podrían tener otro destino final. Primero segregarlo, luego transfórmalo los residuos sólidos orgánicos a productos de manera adecuada y así disminuir en forma significativa la cantidad de residuos sólidos orgánicos que ingresan a diario en el relleno sanitario y que contribuya con la reducción de impacto negativo generado sobre el medio ambiente.

También es importante resaltar que las empresas industriales podrían elaborar bolsas biodegradables ya que contienen las mismas propiedades que un plástico sintético.

La justificación del estudio está en comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, también se comparará cuál de los bioplásticos presenta mayor valor de elongación y tracción. Así mismo se comparará los resultados obtenidos de fuerza de tracción y elongación de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y camote en relación al polietileno de baja densidad.

1.6. Hipótesis:

1.6.1 Hipótesis General:

Hi: La calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.

H0: La calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote no es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específica:

Hipótesis Específica 1:

Hi: La fuerza de elongación de bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa.

H0: La fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de camote no es mayor que los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa.

Hipótesis Específica 2:

Hi: La fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa.

H0: La fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote no es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa.

Hipótesis Específica 3:

H1: La fuerza de elongación y fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa y camote se comparará con el polietileno de baja densidad.

H0: La fuerza de elongación y fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa y camote no se comparará con el polietileno de baja densidad.

1.7 Objetivos:

1.7.1 Objetivo General:

Comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.

1.7.2. Objetivos Específicos:

Objetivo Específico 1:

Determinar la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote.

Objetivo Específico 2:

Determinar la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote.

Objetivo Específicos 3:

Comparar el resultado de mayor valor de fuerza de elongación y fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa y camote en relación al polietileno de baja densidad.

II. Método.

2.1 Diseño de Investigación:

Tipo de Estudio:

El tipo de investigación es aplicada porque se generará una solución al problema ambiental. Es decir, se comparará la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote, y así reducir los impactos ambientales negativos.

Clasificación de la Investigación:

De acuerdo a la variable de estudio y a los objetivos planteados la investigación corresponde al diseño cuantitativo experimental. Los datos serán obtenidos a partir de la experimentación y las propiedades mecánicas del producto final serán analizadas en el laboratorio LABICER de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Metodología Experimental para la Obtención de Bioplásticos:

La presente investigación se centró en evaluar las propiedades mecánicas a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa y camote.

Experimentación:

Para el desarrollo del trabajo de investigación se emplearon los siguientes equipos, materiales, insumos y reactivos.

Equipos	
Descripción	Cantidad
Moulinex	1 unid
Balanza Analítica	1 unid
Horno	1 unid
Materiales	
Descripción	Cantidad
6 vasos precipitados de 250 ml	6 unid
Mechero Bunsen	1 unid
Tamizador	1 unid
Vidrio de 25x25	6 unid
Espátula	1 unid
Luna de Reloj	1 unid
Colador	1 unid
Termómetro	1 unid
Reactivos e Insumos	
Ácido Acético	90ml
Glicerina	60ml
Agua Destilada	270ml
Residuos de Papa	2kg con 100gramos
Residuos de Camote	2kg con 100gramos
Almidón de los residuos de papa	36g
Almidón de los residuos de camote	42g

Nota. Fuente Elaboración Propia, 2017.

Proceso de bioplásticos a partir de la recuperación de los residuos de camote:

1. **Obtención de los residuos de Camote:** Los residuos de camote se generó en los puestos de los restaurantes del mercado Central Fevacel ubicado en la Av. Túpac Amaru, en el distrito de Independencia.



Foto N° 1. Obtención de los residuos de camote.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2. **Traslación:** Los residuos de camote se trasladó al laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo para elaborar el proceso de bioplásticos.



Foto N°2. Traslación

Fuente: Elaboración Propia,2017.

3. **Lavado de los residuos de Camote:** Los residuos de camote se lavó 3 veces y por cada lavado se utilizó 2 litro de agua para eliminar la desinfección. (Terreros,2014)



Foto N° 3. Lavado de los residuos de Camote.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4. **Trituración de los Residuos de Camote:** Se pudo triturar los residuos de camote de dos maneras: Uno es con la rayadora y el otro es con una máquina llamada moulinex. (Terreros, 2014).



Foto N° 4: Trituración de los residuos de camote

Fuente: Elaboración propia, 2017.

5. **Colar la Sustancia:** Una vez triturado los residuos de camote se pasó a colarlo con una coladora para separar el líquido de su sólido. Con la finalidad de obtener solo el líquido. (Terreros, 2014).



Foto N° 5. Colar la Sustancia.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

6. **Nuevamente Colarlo:** Por segunda vez se coló los residuos de camote con la ayuda de otro material llamado gaza para la mejor extracción de líquido y así nuevamente obtener solo el líquido (Terreros, 2014).



Foto N°6. Nuevamente Colarlo:

Fuente: Elaboración propia, 2017.

7. **Decantación:** Como se pudo ver en la imagen se dejó sedimentar completamente por un periodo de 3 horas hasta que todo el almidón se encuentre por debajo del líquido a eso se le llama decantación. (Terreros, 2014).



Foto N° 7. Decantación.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

8. **Botar el Líquido de los residuos de camote:** Una vez separado el líquido del almidón en el vaso precipitado es decir el almidón se encuentra debajo del líquido es así como se botó el líquido para que solo nos quede el almidón. (Terreros, 2014)



Foto N° 8. Lavado del Almidón.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

- 9. Añadir Agua:** Luego de obtener solo el almidón se añadió 60 ml de agua del filtro del caño al vaso precipitado para el lavado del almidón. (Terrerros, 2014)



Foto N°9: Añadir Agua del filtro del Caño

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 10. Nuevamente hacerlo decantar:** Una vez mezclado el agua del filtro del caño con el almidón se dejó decantar nuevamente es decir se separó el almidón del agua del filtro del caño. En el cual el almidón tuvo que volver a sedimentar por un periodo de 3 horas. (Terrerros, 2014).



Foto N°10: Nuevamente hacerlo decantar.

Fuente: Elaboración Propia,2017.

11. **Botar el agua del filtro del caño:** Una vez separado el agua del almidón se procedió a botar el líquido del filtro del caño para así obtener un almidón limpio. (Terreros, 2014).
12. **Horno:** Una vez obtenido el almidón. El almidón se tuvo que llevar al horno para secarlo a una temperatura de 40°. (Terreros, 2014)



Foto N° 11. Secar el almidón húmedo.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

13. **Cernir:** Por medio de un colador se coló el almidón seco es decir que lo más grueso queda encima y lo más fino caiga. (Terreros, 2014).



Foto N° 12. Hacemos Cernir.

Fuente. Elaboración propia, 2017.

14. **Dilución:** Se añadió almidón, agua destilada, glicerina y ácido Acético (50%) al vaso precipitado que se diluyo con la bageta por un periodo de 5 minutos. Luego

se tuvo que colocar el vaso precipitado encima del mechero bunsen para calentar el biopolímero y se tuvo que estar diluyéndolo el biopolímero con la bageta para que no se forme cúmulos y también se tuvo que medir la temperatura con el termómetro y tuvo que estar pendiente de la temperatura porque si no el biopolímero se pudo carbonizar. Estos aditivos son utilizados por las siguientes razones:(Terreros, 2014).



Foto N°13. Dilución.

Fuente. Elaboración Propia, 2017.

- 15. Obtención del Bioplásticos:** Una vez obtenido los bioplásticos se pasó a vaciarlo en un vidrio de tamaño 25cm*25cm tanto de ancho como de largo ya que este vidrio no permitió pegarse con los bioplásticos y luego se tuvo que dejar secar los bioplásticos a temperatura ambiente por un periodo de 3 días. (Terreros, 2014)



Foto N° 14. Obtención de Bioplasticos.

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Proceso de Bioplásticos a partir de los residuos de papa:

- 1. Obtención de la Cáscara de Papa:** Los residuos de papa se obtuvieron de los puestos de restaurantes del mercado Central Fevacel ubicado exactamente en la Av. Túpac Amaru, en el distrito de Independencia.



Foto N°1: Obtención de residuos de Papa

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 2. Traslación:** Los residuos de papa se trasladó al laboratorio de química de la Universidad Cesar Vallejo para la elaboración de bioplásticos.



Foto N°2: Traslación

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 3. Lavado de los Residuos de Papa:** Los residuos de papa se lavó 3 veces y por cada lavado se utilizó 2 litros de agua para eliminar la desinfección. (Terreros,2014).



Foto N°3: Lavado de los Residuos de Papa.

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 4. Trituración de los Residuos de Papa:** Se trituró los residuos de papa con el rayador. (Terreros,2014).



Foto N°4. Trituración

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 5. Colar la Sustancia:** Una vez triturado los residuos de papa se pasó a colarlo con una coladora para separar el líquido de su sólido. Con la finalidad de obtener solo el líquido. (Terreros,2104).



Foto N°5: Colar la Sustancia

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 6. Nuevamente Colarlo:** Por segunda vez se coló con ayuda de otro material para la mejor extracción y así nuevamente se separó el líquido de su sólido. (Terreros,2014).



Foto N°6: Nuevamente Colarlo

Fuente: Elaboración Propia,2017.

7. **Decantación:** La decantación se usa para separar mezclas de tipo heterogéneas que están conformadas por una sustancia sólida y una líquida. En este caso va ser la decantación del almidón con el líquido utilizando como instrumento el vaso precipitado. (Terreros,2014).



Foto N°7: Decantación

Fuente: Elaboración Propia,2017.

8. **Botar el Líquido Obtenido de los residuos de camote:** Una vez separado el líquido del almidón en el vaso precipitado es decir el almidón se encuentra debajo del líquido es así como se botó el líquido para que solo nos quede el almidón. (Terreros,2014).



Foto N°8: Botar el Líquido.

Fuente: Elaboración Propia,2017

9. **Añadir Agua:** Luego de obtener solo el almidón se añadió 60 ml de agua del filtro del caño al vaso precipitado para el lavado del almidón. (Terreros,2014).



Foto N°9: Añadir Agua

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 10. Hacerlo Decantar Nuevamente:** Una vez mezclado el agua del filtro del caño con el almidón se dejó decantar nuevamente es decir se separó el almidón del agua del filtro del caño. En el cual el almidón tuvo que volver a sedimentar por un periodo de 3 horas. (Terreros,2014).

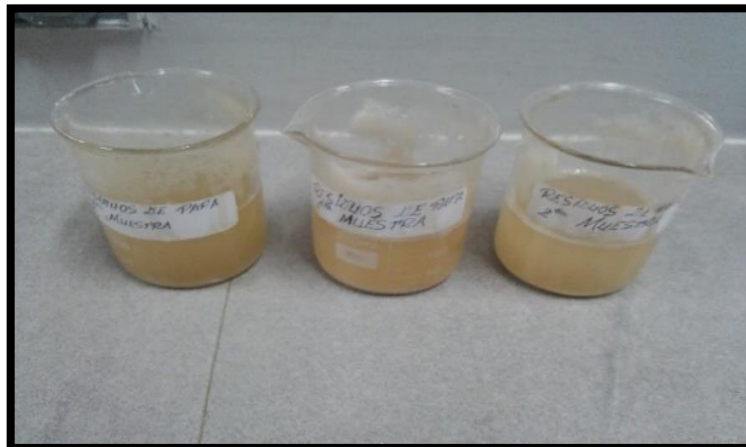


Foto N°10: Nuevamente Decantarlo

Fuente: Elaboración Propia,2107.

- 11. Botar el Agua del Filtro del Caño:** Una vez separado el agua del almidón se procedió a botar el líquido del filtro del caño para así obtener un almidón limpio. (Terreros,2014).



Foto N°11: Botar el Agua del Filtro del Caño.

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 12. Horno:** Una vez obtenido el almidón. El almidón se tuvo que llevar al horno para secarlo a una temperatura de 40°. (Terreros,2104).



Foto N°12: Horno.

Fuente: Elaboración Propia,2017.

- 13. Cernir:** Por medio de un colador se coló el almidón seco es decir que lo más grueso quede encima y lo más fino caiga. (Terreros,2014).

14. Dilución: Se añadió almidón, agua destilada, glicerina y ácido Acético (50%) al vaso precipitado que se diluyo con la bageta por un periodo de 5 minutos. Luego el vaso precipitado se tuvo que colocar encima del mechero bunsen para calentar el biopolímero y se tuvo que estar diluyéndolo el biopolímero con la bageta para que no se forme cúmulos y también se tuvo que medir la temperatura con el termómetro y tuve que estar pendiente de la temperatura porque si no el biopolímero se puede carbonizar. (Terreros,2014).



Foto N°14. Dilución.

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

15. Obtención de Bioplásticos: Una vez obtenido los bioplásticos se pasó a vaciarlo en un vidrio de tamaño 25cm*25cm tanto de ancho como de largo ya que este vidrio no permitió pegarse con los bioplásticos y luego se tuvo que dejar secar los bioplásticos a temperatura ambiente por un periodo de 3 días. (Terreros, 2014)



Foto N° 13. Obtención de Bioplásticos.

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

2.2 Operacionalización de variables:

"Calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia-2017"					
2017					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente (X)					
Almidón de los residuos de papa y camote	Se encuentra almacenado en plantas como gránulos. Los gránulos pueden variar en tamaño desde 15 a más micras y su forma dependiendo de la planta donde se obtenga. El almidón está formado por amilosa y amilopectina. El contenido en amilosa debe estar comprendido entre el 17% y el 35% y la amilopectina entre 60% y 70%	El almidón es una sustancia que se obtiene exclusivamente de los vegetales que lo sintetizan a partir del dióxido de carbono que toman de la atmósfera y del agua que toman del suelo.	Características físicas de los residuos.	Humedad.	%
				Temperatura del termómetro.	°C
			Tiempo de tratamiento.	Tiempo del proceso.	Días
Dependiente (Y)					
Calidad de Bioplásticos.	Los bioplásticos son materiales con propiedades mecánicas similares a las de los plásticos convencionales y se obtienen a partir de recursos naturales como el maíz, la papa, el camote, etc.	La obtención de bioplásticos son medidas mediante sus propiedades mecánicas.	Fuerza de tracción de bioplásticos.	Formula de Tensión: $Oe = \frac{F}{A}$ o Oe: Tensión F: Fuerza Aplicada. A o: Sección Inicial	Newton
			Fuerza de elongación de bioplásticos.	$EL = \frac{Lf - Lo}{Lo}$ Longitud Final: Lf Longitud Inicial: Lo Elongación: EL	%
Interviniente					

Poliétileno de Baja Densidad.	El polietileno es un polímero vinílico, obtenido a partir del monómero etileno, llamado también eteno. Cuando polimeriza, las moléculas de etileno se unen por medio de sus dobles enlaces, formando una larga cadena de varios miles de átomos de carbono conteniendo sólo enlaces simples entre sí.	Los plásticos son medidos mediante sus propiedades mecánicas.	Resistencia a la Tracción.	Fórmula de Tensión: $\sigma = \frac{F}{A_0}$ $\sigma = \frac{F}{A}$ $\sigma = \frac{F}{A_0}$ Oe: Tensión F: Fuerza Aplicada. A ₀ : Sección Inicial	Mpa
			Alargamiento a la Rotura.	$EL = \frac{L_f - L_0}{L_0}$ Longitud Final: L _f Longitud Inicial: L ₀ Elongación: EL	%

2.3. Unidad de análisis, población, muestra y diseño muestral.

Unidad de análisis: El peso de los residuos de papa y camote son en kg/d.

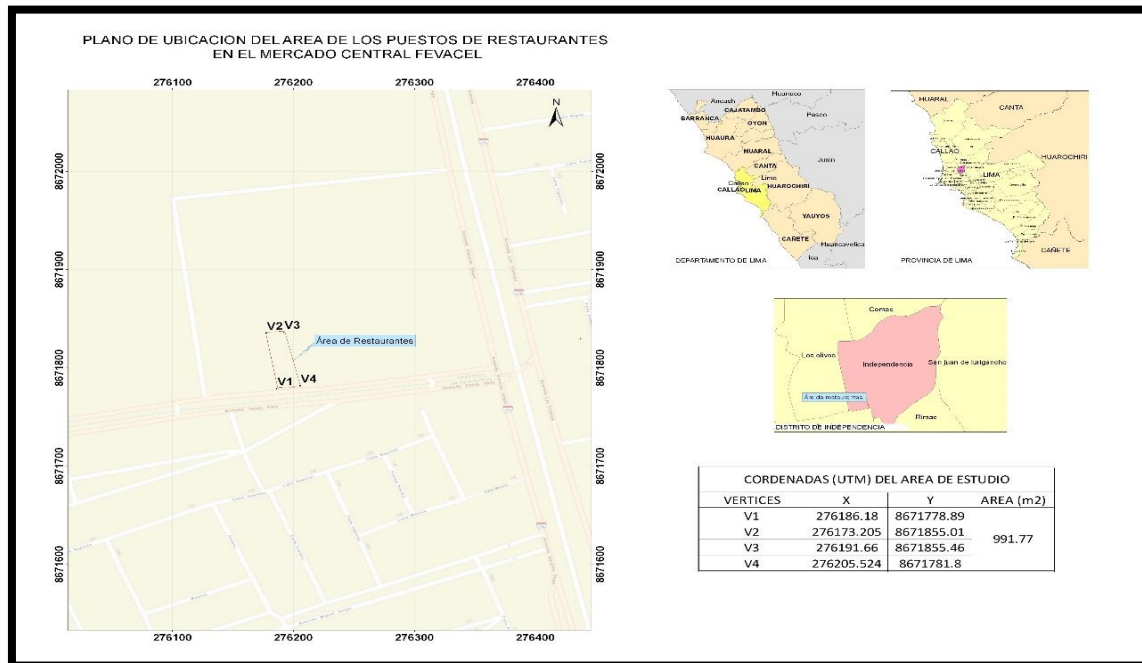
Población: En los puestos de los restaurantes del Mercado Central del distrito de Independencia se genera aproximadamente 80kg/día de residuos de papa y camote ubicado en la Av. Túpac Amaru, en el distrito de Independencia.

Muestra: Se llevará al Laboratorio de Química de la Universidad Cesar Vallejo 2kg con 100g de residuos de camote y 2kg con 100g de residuos de papa para extraer aproximadamente 45g de almidón residual de camote y 35g de almidón residual de papa y de esa manera se continuará con el proceso de bioplástico.

Zona de estudio: El mercado central Fevacel, ubicado en la Av. Túpac Amaru en el distrito de Independencia, tiene 2000 puestos en todos los rubros, dentro de los puestos de rubros hay 40 puestos de restaurantes. El mercado ha estado operando hace aproximadamente 36 años hasta la actualidad y tiene un área de 200 mil metros cuadrados.

Plano de Ubicación del Área de los puestos de Restaurantes del Mercado Central.

Delimite el área de donde podían estar esos restaurantes dentro del mercado, sé crea un shape y lo delimitas con un polígono.



Fuente: Elaboración Propia,2017

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnicas:

Experimentación:

Esta técnica se desarrollará en el trabajo de investigación, una vez formulada la teoría se comprobará si la hipótesis es verdadera manipulando las variables. Se experimentará con 3 tratamientos cada tratamiento está compuesto del almidón residual de papa, agua destilada, glicerina y ácido acético al (50%). También se experimentará con 3 tratamientos cada tratamiento está compuesto del almidón residual de camote, agua destilada, glicerina y ácido acético al (50%) formando para ambos biopolímeros que se tuvo que vacear al vidrio para obtener como producto final láminas llamadas bioplásticos.

Análisis de Laboratorio:

Esta técnica se realizará en la última etapa del producto final. Los bioplásticos obtenidos como resultado final serán llevados en sobres de bolsas al laboratorio LABICER de la Universidad Nacional de Ingeniería para ser analizado por ensayos de tracción y elongación. Una vez obtenido los resultados de elongación y tracción se compararán cuál de los bioplásticos presenta mayor fuerza de elongación y tracción, y se comparara los resultados obtenidos de elongación y tracción de bioplásticos de los residuos de camote y papa en relación al polietileno de baja densidad.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos:

Ficha de Evaluación:

Mediante la ficha de evaluación se recogerán los datos obtenidos en el proceso de bioplásticos como las proporciones de temperatura, humedad y demás componentes empleados en el tratamiento para elaborar bioplásticos, también comparar la calidad de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.

Cuadro Comparativo:

Se hará uso de un cuadro comparativo para diferenciar los resultados obtenidos de los ensayos de tracción y elongación las cuales se realizarán 3 tratamientos de bioplásticos a partir del almidón de los residuos papa y 3 tratamientos de bioplásticos a partir del almidón de los residuos de camote.

2.4.3 Validez

Para cumplir con los requisitos de validación de instrumentos se trabajará con expertos de investigación, a quienes se les pidió que evaluaran por separado los Ítems de la presente Investigación. Estos instrumentos fueron revisados por especialistas en la materia. Siendo los Siguietes.

- **Especialista 1:**

Apellidos y Nombres: Cecilia Cermeño Castromenté

Grado Académico: Ingeniera Agrónoma

De colegiatura: 823075

- **Especialista 2:**

Apellidos y Nombres: Juan Peralta Medina

Grado Académico: Magister Ingeniero Industrial

De Colegiatura: 56071

- **Especialista 3:**

Apellidos y Nombres: Grizel Sánchez Chávarri.

Grado Académico: Ingeniera Ambiental.

De Colegiatura: 198062.

2.4.4 Confiabilidad del instrumento:

La confiabilidad del instrumento se determinará mediante el t-student de acuerdo a los ítems de las variables. Comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia.

Ficha de propiedades mecánicas obteniendo valores.

- Ficha de valores hallados para la obtención de bioplásticos.
- Materiales y equipos de Laboratorio.

2.5 Métodos de análisis de datos:

El método de análisis de los indicadores de la variable independiente es (Porcentaje de Humedad, tiempo para la obtención de bioplásticos Seg/Min, la temperatura del termómetro) y los indicadores de la variable dependiente son (Elongación y Tracción). Se realizará gráficas verticales ya que obtendrá como resultado valores decimales.

- Los datos serán procesados por el programa SPSS.
- Análisis comparativo de los resultados de laboratorio de fuerzas de tracción y elongación.
- Resultados Obtenidos del proceso de bioplásticos

2.6 Aspectos éticos:

Las fuentes y referencias a utilizar en este proyecto de desarrollo de tesis serán mencionadas de manera adecuada, respetando los derechos del autor y los resultados de los análisis de muestras serán respaldados por un laboratorio acreditado.

Se consideran criterios como:

- Confiabilidad de la Información.
- Autenticidad de los resultados de los análisis de la muestra.
- Reconocimiento Internacional de los Resultados.

III. RESULTADOS:

3.1. Datos experimentales:

3.1.1. Resultados de la fuerza de elongación y tracción de los bioplásticos obtenidos a partir de los residuos de camote.

3.1.1.1. Resultados de la Primera Muestra con 2 repeticiones de los residuos de camote:

Repeticion	Fuerza de Tracción (N)	de Elongación (%)	Método de Referencia
M1.1	1.171	31.1	ASTM D882
M1.2	0.8463	23.1	
Promedio	1.009	27.1	

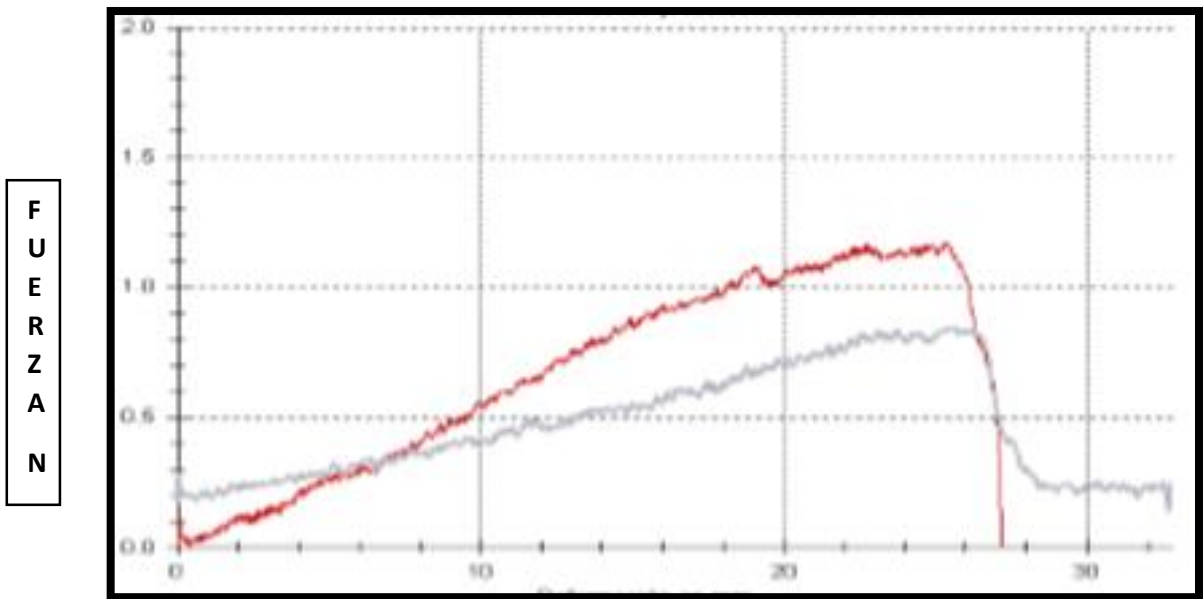
3.1.1.2. Resultados de la segunda muestra con 4 repeticiones de los residuos de camote:

Repeticion	Fuerza de Tracción (N)	de Elongación (%)	Método de Referencia
M2.1	1.500	15.9	ASTM D882
M2.2	2.907	19.9	
M2.3	2.007	14.8	
M2.4	2.499	17.3	
Promedio	2.228	17.0	

3.1.1.3. Resultados de la tercera muestra con 3 repeticiones de los residuos de camote:

Repeticion	Fuerza de Tracción (N)	de Elongación (%)	Método de Referencia
M3.1	1.295	14.4	ASTM D882
M3.2	3.552	21.7	
M3.3	1.179	9.9	
Promedio	2.009	15.3	

DIFERENCIACIÓN DE LAS PROBETAS MEDIANTE COLORES:



F
U
E
R
Z
A

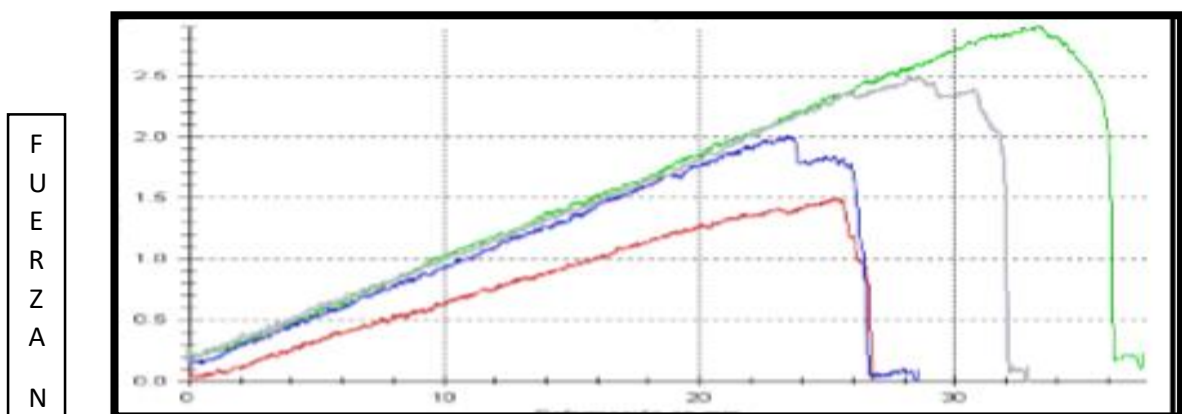
N

Deformación en mm

3.1.1.1. FIGURA N° 1: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M1

En la gráfica N° 1 Se puede mostrar que se realizó una muestra con 2 repeticiones. La línea de color rojo muestra que su fuerza de tracción presentó un valor de 1.171 Newton con una deformación de 31.1%. En cambio, la línea de color gris muestra que su fuerza de tracción presentó un valor de 0,66 Newton con una deformación de 23.1%. El promedio tanto de la fuerza de tracción es de 1.009 Newton y de la elongación es 27,1%.

DIFERENCIACIÓN DE LAS PROBETAS MEDIANTE COLORES



F
U
E
R
Z
A

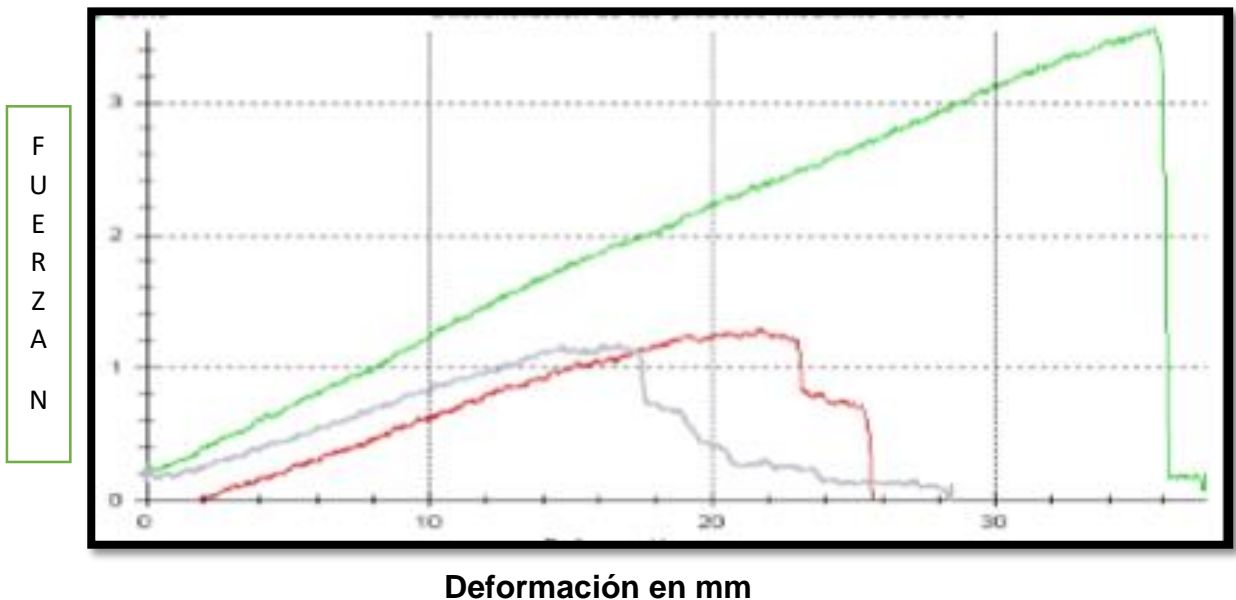
N

Deformación en mm

3.1.1.2. FIGURA N°2: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M2

En la gráfica N°2 se puede mostrar que se realizaron 4 repeticiones. La línea de color rojo muestra una fuerza de tracción que presento un valor de 1.500 Newton y con un valor de elongación de 15.9%. La línea de color verde muestra una fuerza de tracción de 2.907 Newton con un valor de elongación de 19.9%. La línea de color azul presenta un valor de fuerza de tracción de 2.007 Newton con un valor de elongación de 14.8%. La línea de color gris presenta un valor de fuerza de tracción de 2.499 Newton y con un valor de elongación de 17.3%. El promedio de todas las repeticiones de fuerza de tracción es de 2.228 Newton y el promedio de elongación es de 17%.

DIFERENCIACIÓN DE LAS PROBETAS MEDIANTE COLORES



3.1.1.3. FIGURA N°3: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M3

El gráfico N°3 en la última muestra se realizaron 3 repeticiones. La línea de color rojo presento un valor de fuerza de tracción de 1.295 Newton con una elongación de 14.4%. La línea de color verde presento un valor de fuerza de tracción de 3.552 Newton con un porcentaje de elongación 21.7% y la línea de color gris mostro un valor de fuerza de tracción 1.179 Newton con 9,9% de elongación. El promedio de la fuerza de tracción es de 2.009 Newton y la elongación es de 15.3%.

3.1.2. Resultados de la fuerza de elongación y tracción de los bioplásticos obtenidos a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa.

3.1.2.1. Resultados de la primera muestra con tres repeticiones de los residuos de papa:

Repeticición	Fuerza de Tracción (N)	Elongación %	Método de Referencia
M1,1	0.9979	12.9	ASTM 882
M1.2	0.6374	9.5	
M1.3	0.9981	9.5	
Promedio	0.8778	10.6	

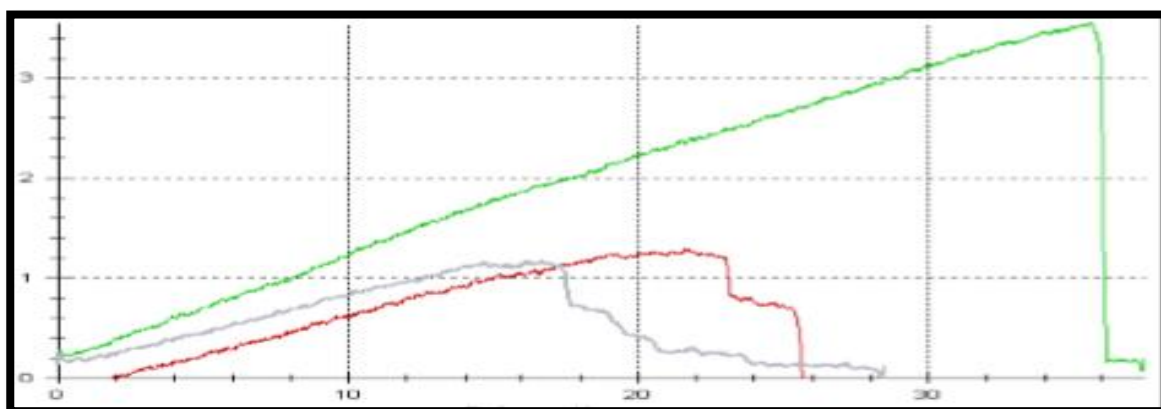
3.1.2.2. Resultados de la segunda muestra con una repetición de los residuos de papa:

Repeticición	Fuerza de Tracción (N)	Elongación %	Método de Referencia
M2.1	1.981	13.2	ASTMD 882

3.1.2.3. Resultados de la tercera muestra con una repetición de los residuos de papa.

Repeticición	Fuerza de Tracción (N)	Elongación %	Método de Referencia
M3.1	1.759	9,3	ASTM D882

DIFERENCIACIÓN DE LAS PROBETAS MEDIANTE COLORES.

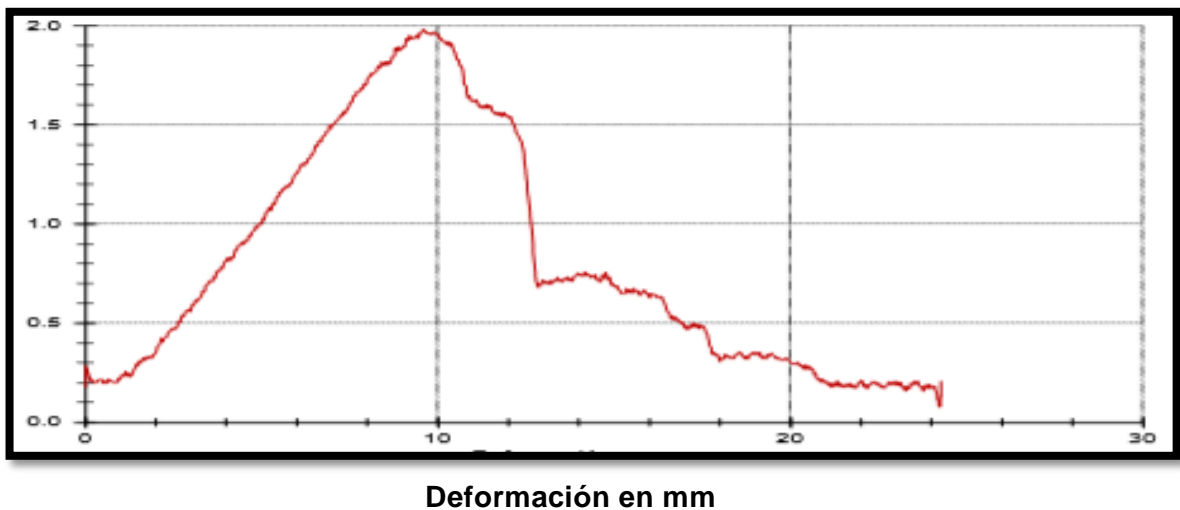


Deformación en mm

3.1.2.1. FIGURA N°1 GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M1

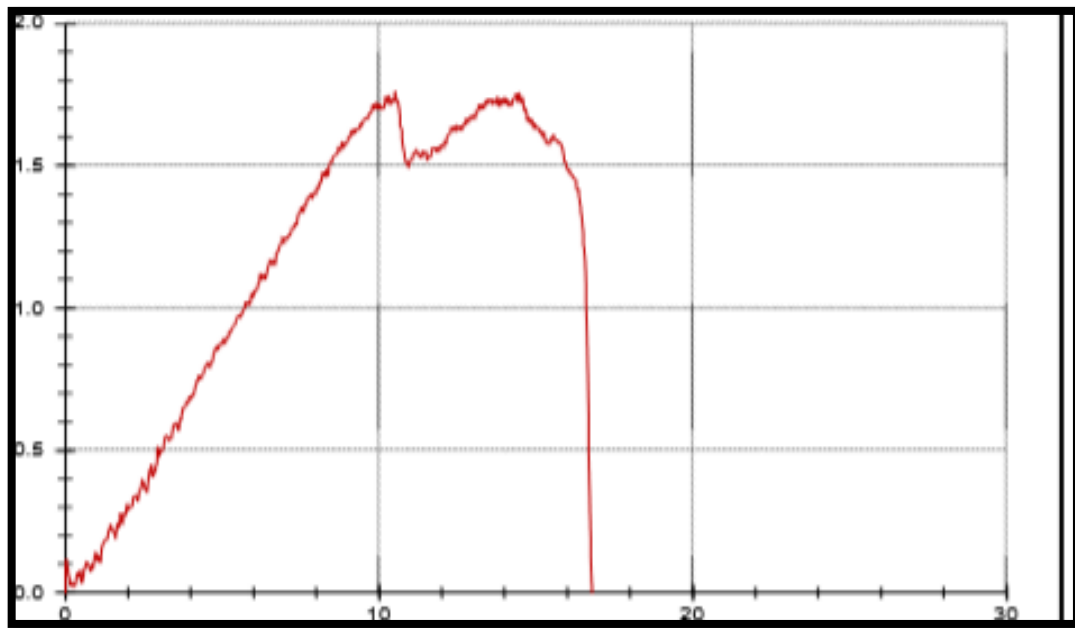
En la gráfica N°1 se puede mostrar que se realizó una muestra con 3 repeticiones. La línea de color gris muestra que su fuerza de tracción es de 0.9979 Newton y con una elongación de 12.9%. La línea de color rojo presento una fuerza de tracción de 0.6374 Newton y con un 9.5%. La línea de color verde muestra una fuerza de tracción de 0.9981 Newton y con una elongación de 9.5%. El promedio es de 0.8778 Newton y de la fuerza de elongación es de 10.6%.

LA MUESTRA DE LA PROBETA



3.1.2.2. FIGURA N°2: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M2
En la gráfica N°2 se puede mostrar que se realizó una repetición. La línea de color rojo muestra una fuerza de tracción de 1.981 Newton y una elongación de 13.2%.

LA MUESTRA DE LA PROBETA



Deformación en mm

3.1.2.3. FIGURA N°3: GRÁFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M3

En la gráfica N°3 se puede mostrar que se realizó una repetición. La línea de color rojo muestra una fuerza de tracción de 1.759 Newton y una elongación de 9.3%.

Parte Estadística: Estadística de Grupo:

1.La fuerza de elongación de bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa.

Tabla 1. Elongación (%)

Estadísticos de grupo					
	Obtención de bioplásticos	N	Media	Desviación Tip.	Error Tip. de la media
Elongación	Camote	9	18,677778	6,1694363	2,0564788
	Papa	5	10,851000	2,5065996	,9474056

En la tabla 1, observamos la cantidad de % de elongación de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y camote mencionadas, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presento una fuerza de elongación de $18,67 \pm 6,17(\%)$, siendo este mayor valor a los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa = $10,85 \pm 2,51 (\%)$.

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes

Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias

Prueba de muestras independientes					
			Elongación		
			Se han asumido varianzas iguales	No se han asumido varianzas iguales	
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		F	3,503		
		Sig.	,082		
Prueba T para la igualdad de medias		T	3,141	3,457	
		Gl	14	11,090	
		Sig. (bilateral)	,007	,005	
		Diferencia de medias	7,8267778	7,8267778	
		Error típ. de la diferencia	2,4915050	2,2642178	
	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Inferior	2,4830309	2,8482032
			Superior	13,1705246	12,8053523

3. Decisión estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,007 < 0,05$) estadísticamente significativo, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que los porcentajes de cantidades de elongación de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa

y camote son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presento un valor de elongación de $18,67 \pm 6,17\%$, mayor a los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa $=10,85 \pm 10\%$.

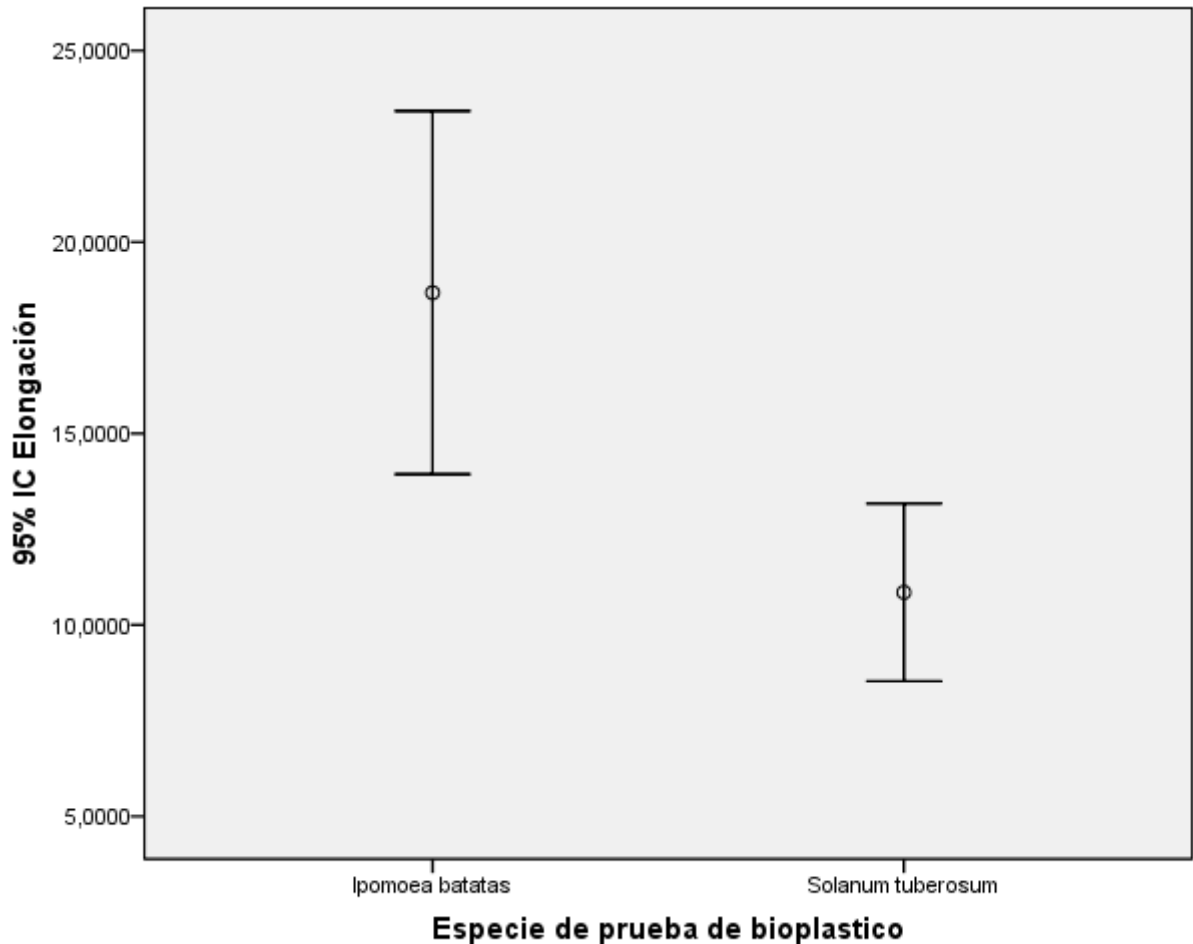


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de elongación (%).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y alrededor de este valor tenemos el intervalo de 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de elongación de los bioplásticos de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa.

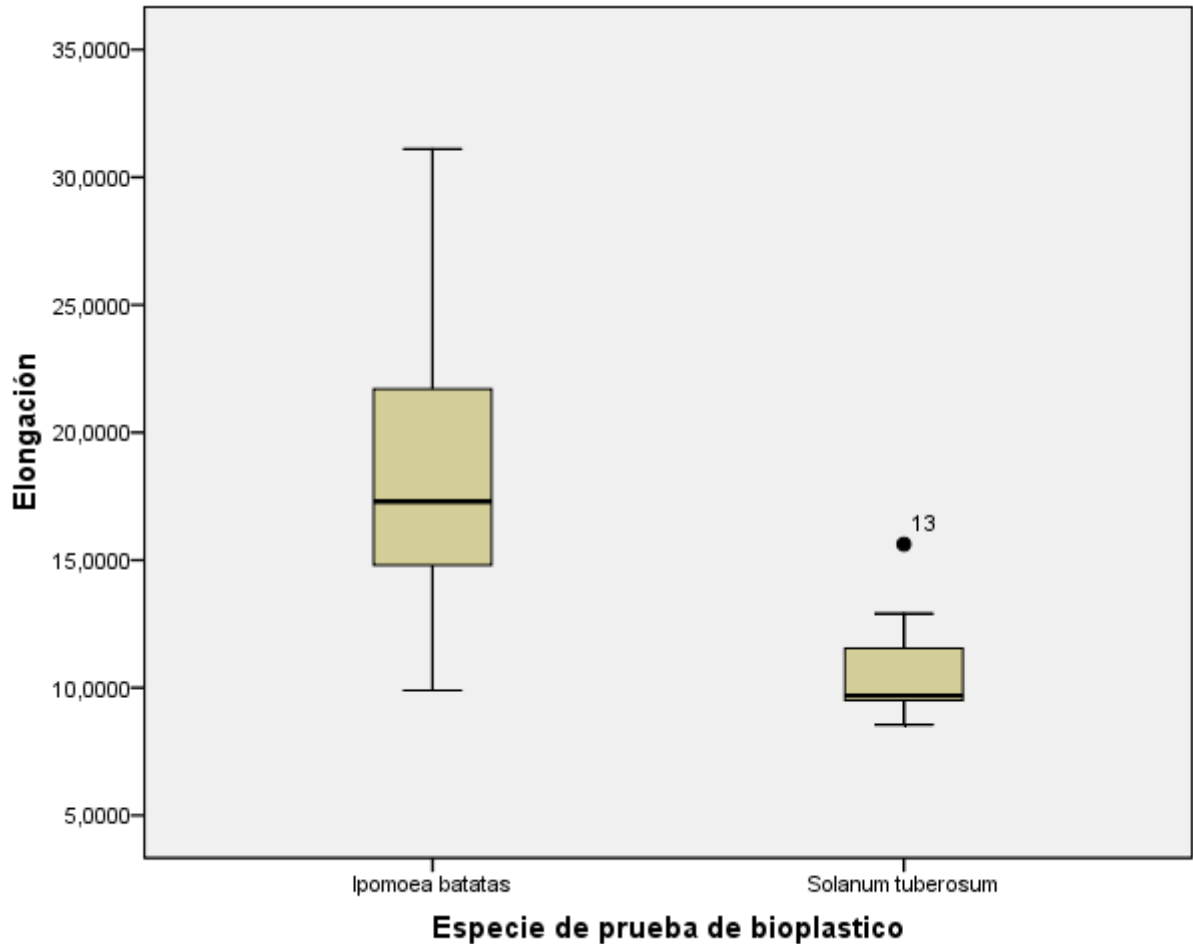


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de elongación (%).

Parte Estadística: Estadísticos de Grupo:

1. La fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa.

Tabla 1. Fuerza de tracción (newton)

Estadísticos de grupo					
	Obtención de bioplásticos	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Fuerza de tracción	Residuos de camote.	9	1,884033	,9218663	,3072888
	Residuos de papa.	5	,934757	,1425033	,0538612

En la tabla 1, observamos la fuerza de tracción (newton) de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y camote, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presento una fuerza de tracción de $1,88 \pm 0,92$ Newton, siendo este mayor valor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa = $0,93 \pm 0,14$ newton.

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes.

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes

Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias

Prueba de muestras independientes					
		Fuerza de tracción			
			Se han asumido varianzas iguales	No se han asumido varianzas iguales	
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		F	14,924		
		Sig.	,002		
Prueba T para la igualdad de medias		t	2,679	3,043	
		gl	14	8,488	
		Sig. (bilateral)	,018	,015	
		Diferencia de medias	,9492762	,9492762	
		Error típ. de la diferencia	,3543201	,3119734	
	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Inferior	,1893352	,2370064
			Superior	1,7092172	1,6615460

3. Decisión estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,015 < 0,05$) estadísticamente significativo, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que las medias de fuerza de tracción de los materiales de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y camote son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote

presento una fuerza de tracción de $1,88 \pm 0,92$ (N), siendo mayor a los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa $= 0,93 \pm 0,14$ (N)

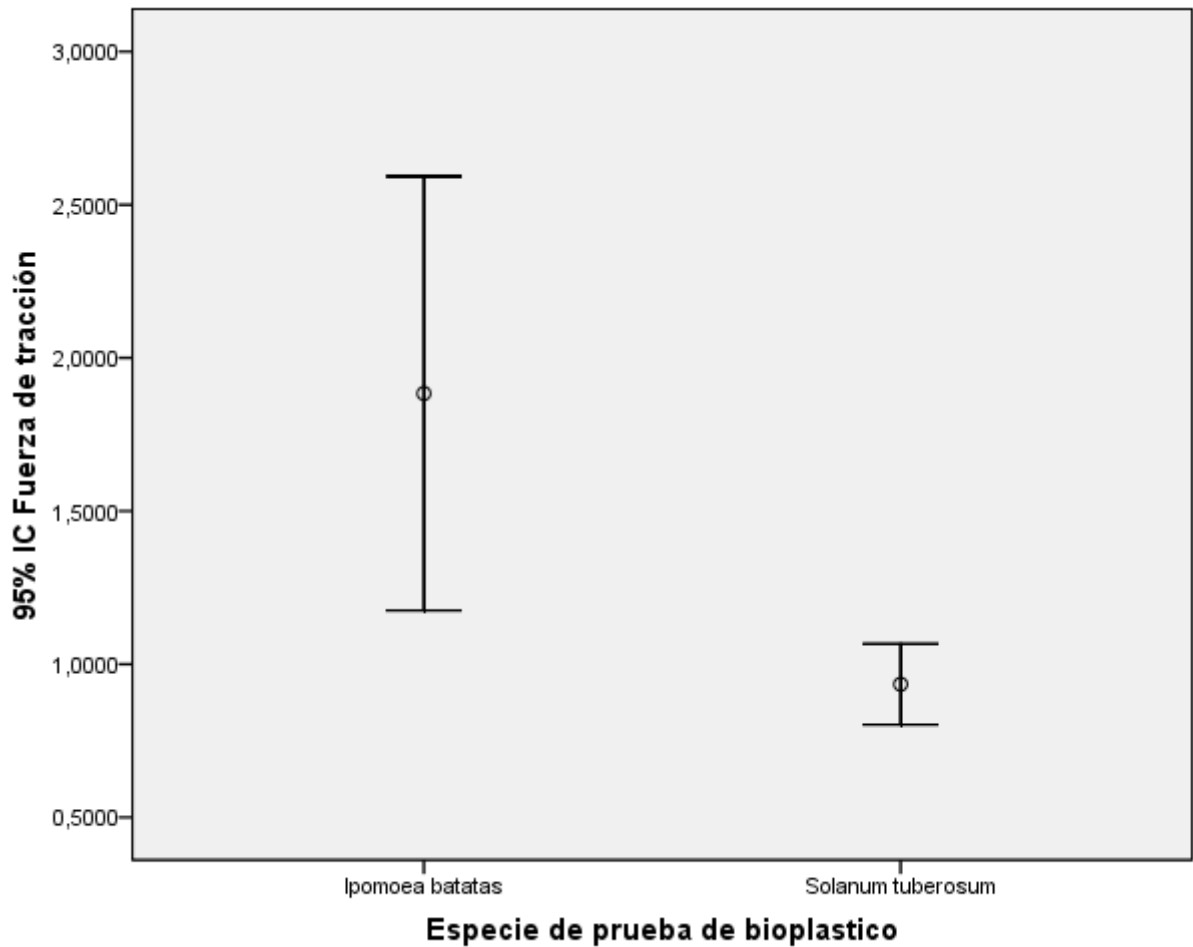


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de fuerza de tracción (newton).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y alrededor de este valor tenemos el Intervalo del 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa.

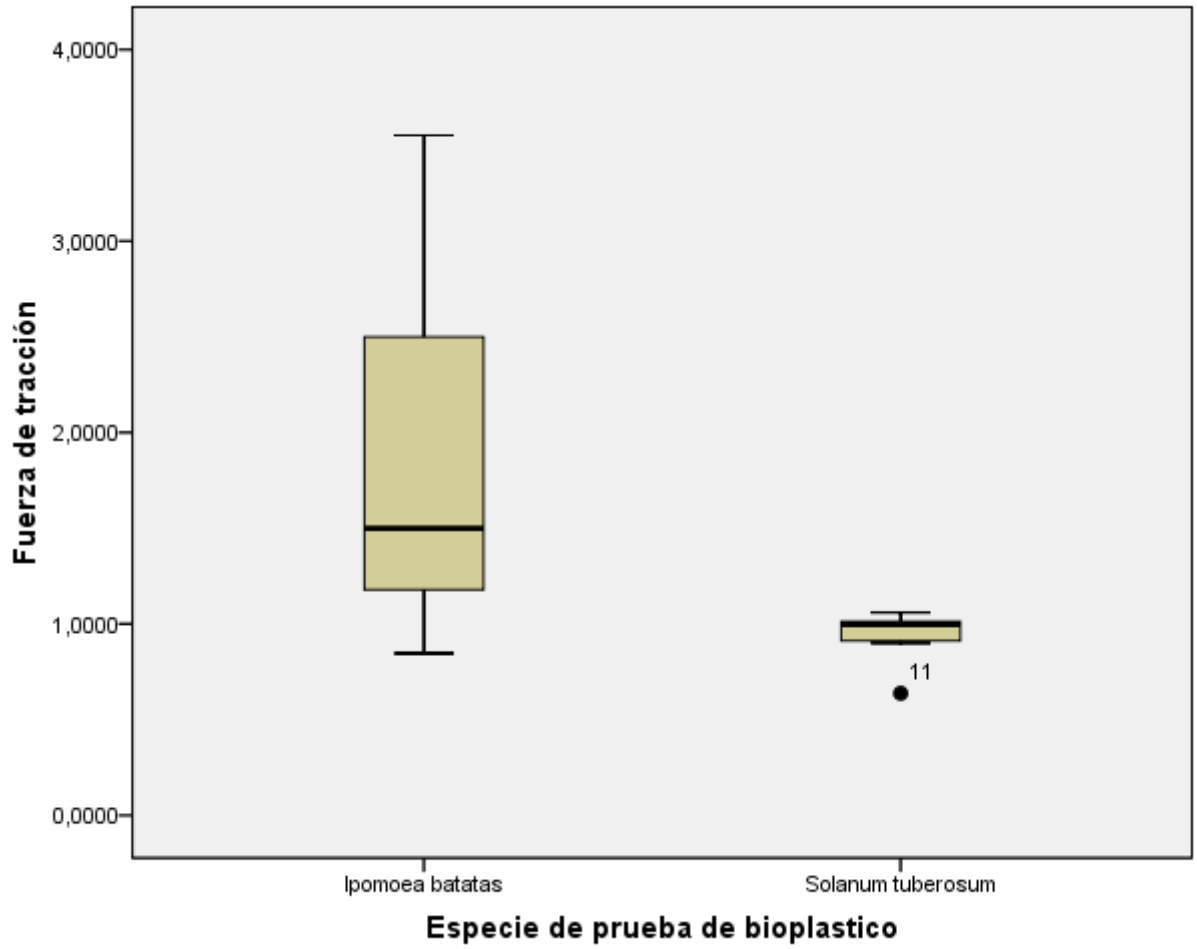


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de fuerza de tracción (newton).

Prueba de Tracción:

La prueba de tracción fue realizada en la máquina de tracción ZWICK ROELL ZO10 Vernier digital Mitutoyo Corporation, cd-6° BS. Las muestras de cada tipo fueron preparadas de acuerdo con la norma técnica ASTM D412. Los resultados promedio obtenidos fueron la resistencia a la tracción y la elongación de ruptura.



Foto N° 1 Prueba de Tracción

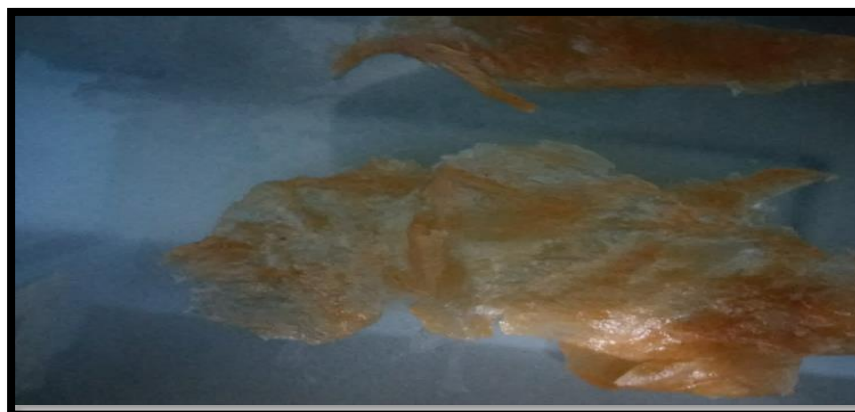


FOTO N°2 Probetas de tracción después del ensayo.

3.1.3. Resultados de la prueba de tracción y elongación a partir de la recuperación del almidón de los residuos de camote en relación al polietileno de baja densidad.

3.1.3.1. Resultados de la primera muestra con 2 repiticiones:

Repetición	Fuerza de tracción (Mpa)	Elongación (%)	Método de Referencia
M1.1	0,084	31.1	ASTM D882
M1.2	0.066	23.1	
Promedio	0.075	27.1	

3.1.3.2. Resultados de la segunda muestra con 4 repeticiones:

Repetición	Fuerza de Tracción (Mpa)	Elongación (%)	Método de Referencia
M2.1	0.120	15.9	ASTM D882
M2.2	0,210	19.9	
M2.3	0,177	14.8	
M2.4	0,193	17.3	
Promedio	0.184	17.0	

3.1.3.3. Resultados de la tercera muestra con 3 repeticiones:

Repetición	Fuerza de Tracción (Mpa)	Elongación (%)	Método de Referencia
M3.1	0,102	14.4	ASTM D882
M3.2	0,213	21.7	
M3.3	0,106	9.9	
Promedio	0,184	15.3	

Parte Estadística: Estadística de Grupo:

1. La fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de camote se comparará con el polietileno de baja densidad.

Tabla 1. Fuerza de tracción (Mpa).

Estadísticas de grupo					
	Especie de prueba de bioplásticos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Fuerza de tracción	Residuos de Camote	9	0,148	,9218663	,3072888
	Polietileno de baja densidad	1	6,975000	,0957427	,0478714

En la **tabla 1**, observamos que la fuerza de tracción (Mpa) de las muestras de bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y polietileno de baja densidad. Las muestras de bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presentó una fuerza de tracción de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa), siendo este menor valor al polietileno de baja densidad = $6,98 \pm 0,095$ (Mpa).

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes

Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias

Prueba de muestras independientes				
		Fuerza de tracción en (Mpa)		
		Se asumen varianzas iguales	No se asumen varianzas iguales	
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	9,108		
	Sig.	,012		
prueba t para la igualdad de medias	T	-10,754	-16,370	
	GI	11	8,380	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	Diferencia de medias	-5,0909667	-5,0909667	
	Diferencia de error estándar	,4733840	,3109953	
	95% de Intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	-6,1328778	-5,8025036
		Superior	-4,0490555	-4,3794297

3. Decisión estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,000 < 0,05$) estadísticamente significativo, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que las medias de fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y polietileno de baja densidad son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presentó menor valor de fuerza de tracción de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa), que el polietileno de baja densidad de $6,98 \pm 0,095$ (Mpa).

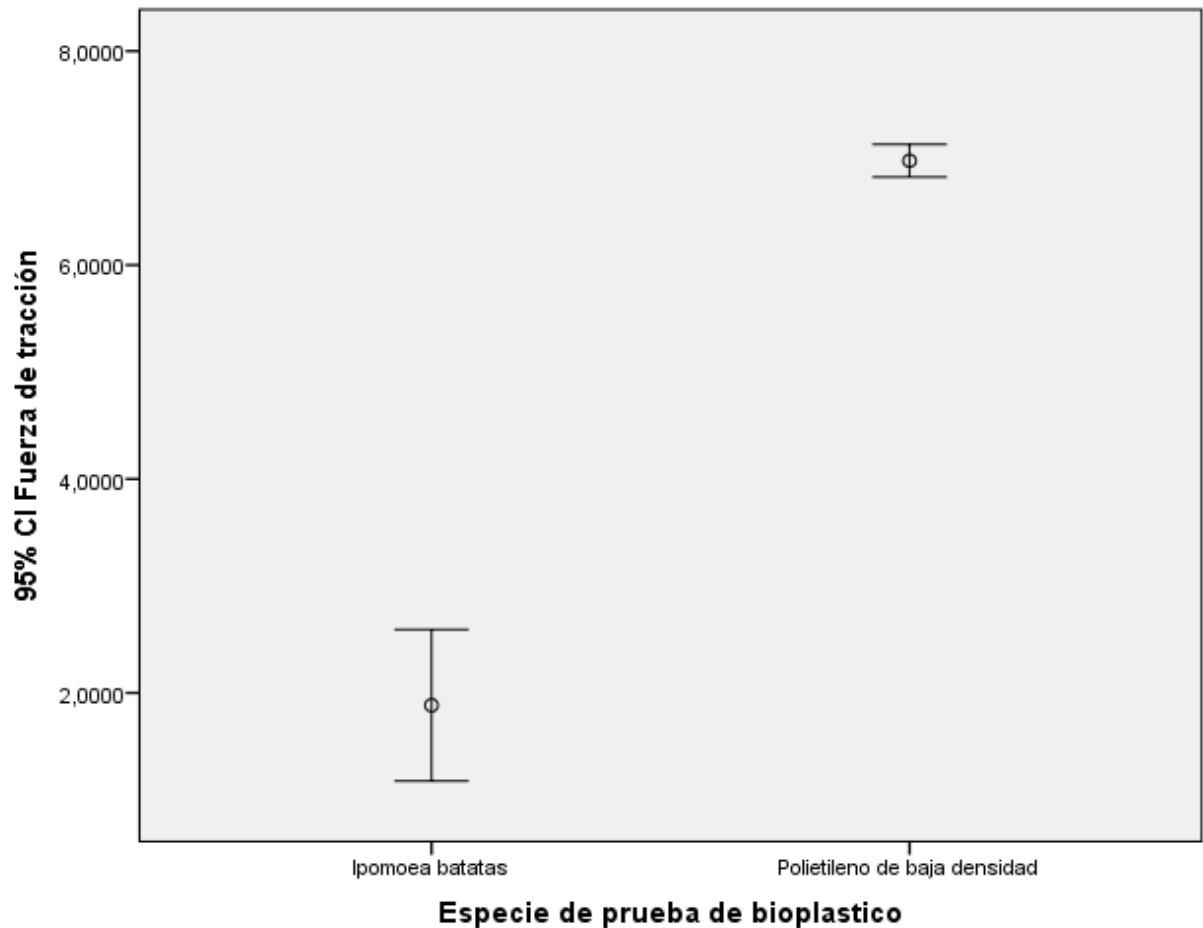


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de fuerza de tracción (newton).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y alrededor de este valor tenemos el intervalo del 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de tracción de polietileno de baja densidad es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote.

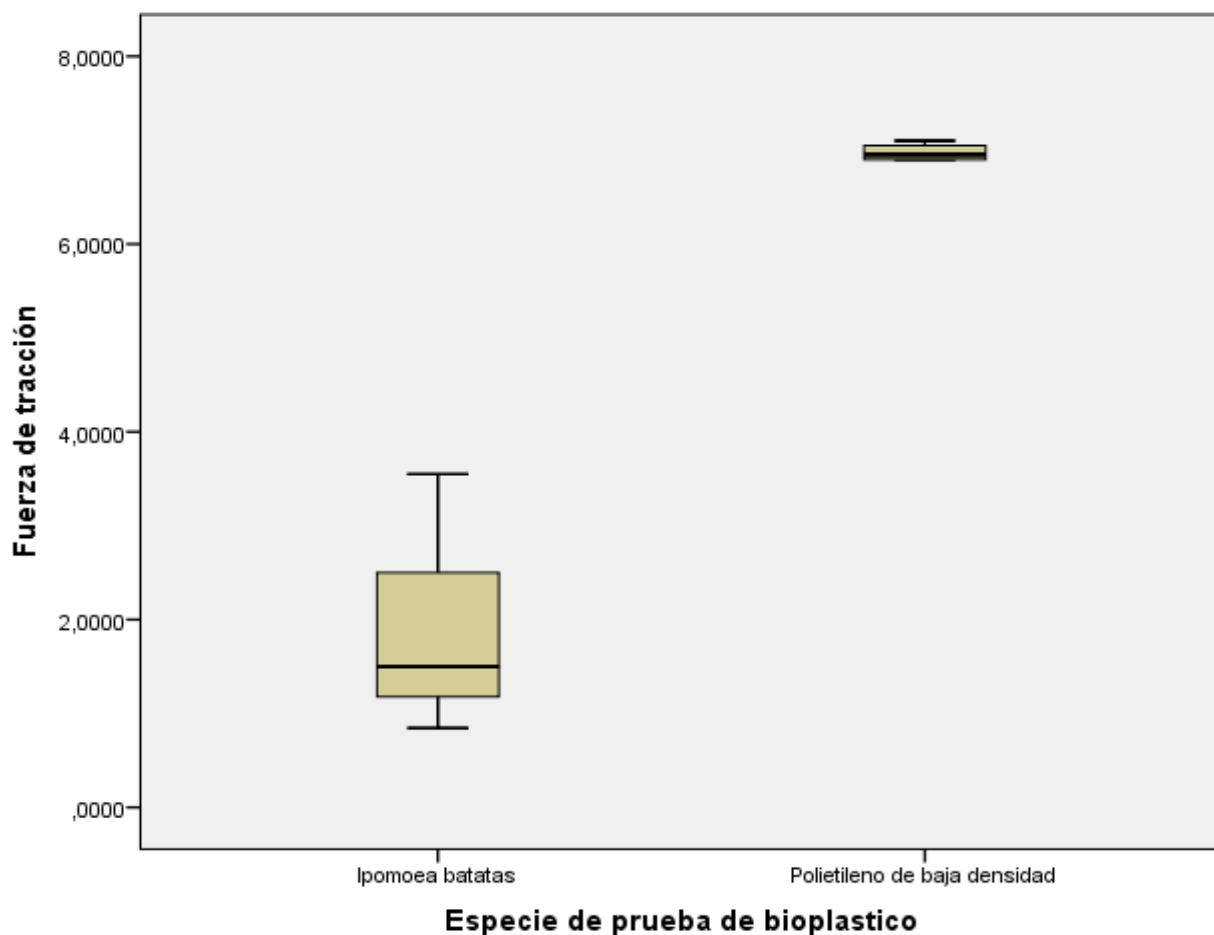


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de fuerza de tracción (newton). La fuerza de elongación de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de camote se comparará con el polietileno de baja densidad.

Tabla 1. Elongación (%).

Estadísticas de grupo					
	Especie de prueba de bioplásticos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Elongación	Residuos camote	9	18,677778	6,1694363	2,0564788
	Polietileno de baja densidad	1	51,250000	,9574271	,4787136

En la **tabla 1**, observamos la capacidad de elongación (%) de bioplásticos obtenidos a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa y el polietileno de baja densidad. Los bioplásticos obtenidos de los residuos de

camote presentó una fuerza de elongación de $18,67 \pm 6,17\%$, siendo este valor menor al polietileno de baja densidad = $51,25 \pm 0,95\%$.

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes.

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes

Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias.

Prueba de muestras independientes				
		Elongación		
		Se asumen varianzas iguales	No se asumen varianzas iguales	
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	4,398		
	Sig.	,060		
prueba t para la igualdad de medias	t	-10,256	-15,426	
	gl	11	8,821	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	Diferencia de medias	-32,5722222	-32,5722222	
	Diferencia de error estándar	3,1759005	2,1114620	
	95% de Intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	-39,5623321	-37,3634610
		Superior	-25,5821124	-27,7809835

3. Decisión Estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,000 < 0,05$) estadísticamente significativa, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que los porcentajes de capacidad de elongación de las muestras de bioplásticos y polietileno de baja densidad son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote presento una fuerza de elongación de $18,67 \pm 6,17\%$, siendo menor a las muestras del polietileno de baja densidad= $51,250 \pm 0,95\%$.

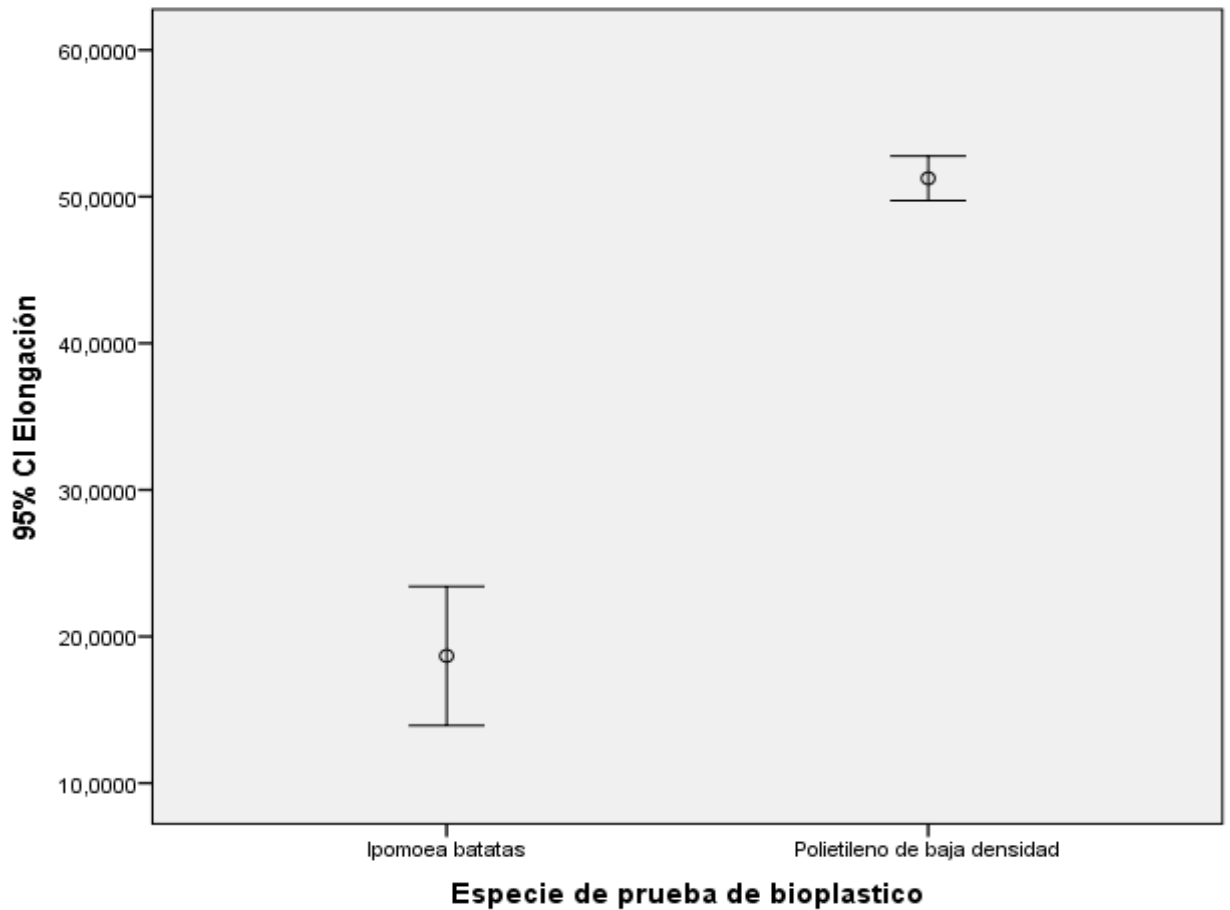


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de elongación (%).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote y alrededor de este valor tenemos el Intervalo del 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de elongación del polietileno es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote.

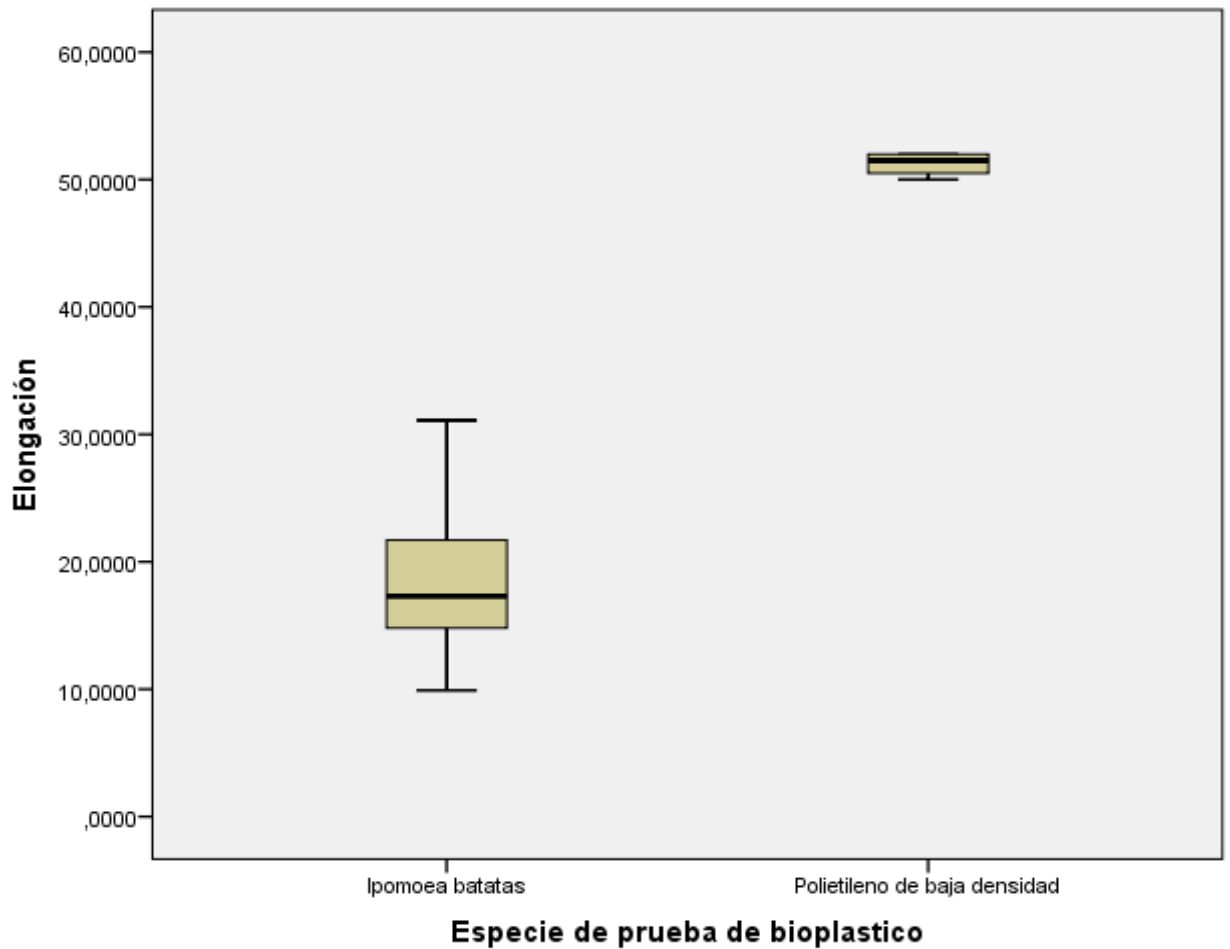


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de elongación (%)

3.1.4. Resultados de la prueba de tracción y elongación a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa en relación al polietileno de baja densidad.

3.1.4.1 Resultados de la primera muestra con tres repeticiones:

Repetición	Fuerza de Tracción (Mpa)	Elongación %	Método de Referencia
M1,1	0,079	12.9	ASTM 882
M1.2	0,050	9.5	
M1.3	0,079	9.5	
Promedio	0,0693	10.6	

3.1.4.2. Resultados de la segunda muestra con una repetición:

Repetición	Fuerza de Tracción (Mpa)	Elongación %	Método de Referencia
M2.1	0,158	13.2	ASTMD 882

3.1.4.3. Resultados de la tercera muestra con una repetición:

Repetición	Fuerza de Tracción (Mpa)	Elongación %	Método de Referencia
M3.1	0,140	9,3	ASTM D882

Parte Estadística: Estadística de Grupo:

1. La fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa se comparará con el polietileno de baja densidad.

Tabla 1. Fuerza de tracción (Mpa).

Estadísticas de grupo					
	Especie de prueba de bioplásticos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Fuerza de tracción	Residuos de Papa	5	,125	,1425033	,0538612
	Polietileno de baja densidad	1	6,97500 0	,0957427	,0478714

En la **tabla 1**, observamos que la fuerza de tracción (Mpa) de las muestras de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y polietileno de baja densidad. Las muestras de bioplásticos obtenidos de los residuos de papa presentó una fuerza de tracción = $0,125 \pm 0,14$ (Mpa), siendo este menor valor observado al polietileno de baja densidad = $6,98 \pm 0,095$ (Mpa).

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes

Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias.

Prueba de muestras independientes				
		Fuerza de tracción en (Mpa)		
		Se asumen varianzas iguales	No se asumen varianzas iguales	
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	6,108		
	Sig.	,040		
prueba t para la igualdad de medias	T	-8,754	-14,370	
	GI	10	7,280	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	Diferencia de medias	-7,1529227	-7,1529227	
	Diferencia de error estándar	,5812857	,4307642	
	95% de Intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	-6,1328778	-5,8025036
		Superior	-3,0290898	-3,0290898

3. Decisión estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,000 < 0,05$) estadísticamente significativo, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que las medias de fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y polietileno de baja densidad son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa presentó menor fuerza de tracción = $0,125 \pm 0,14$ (Mpa), que el polietileno de baja densidad $6,98 \pm 0,095$ (Mpa).

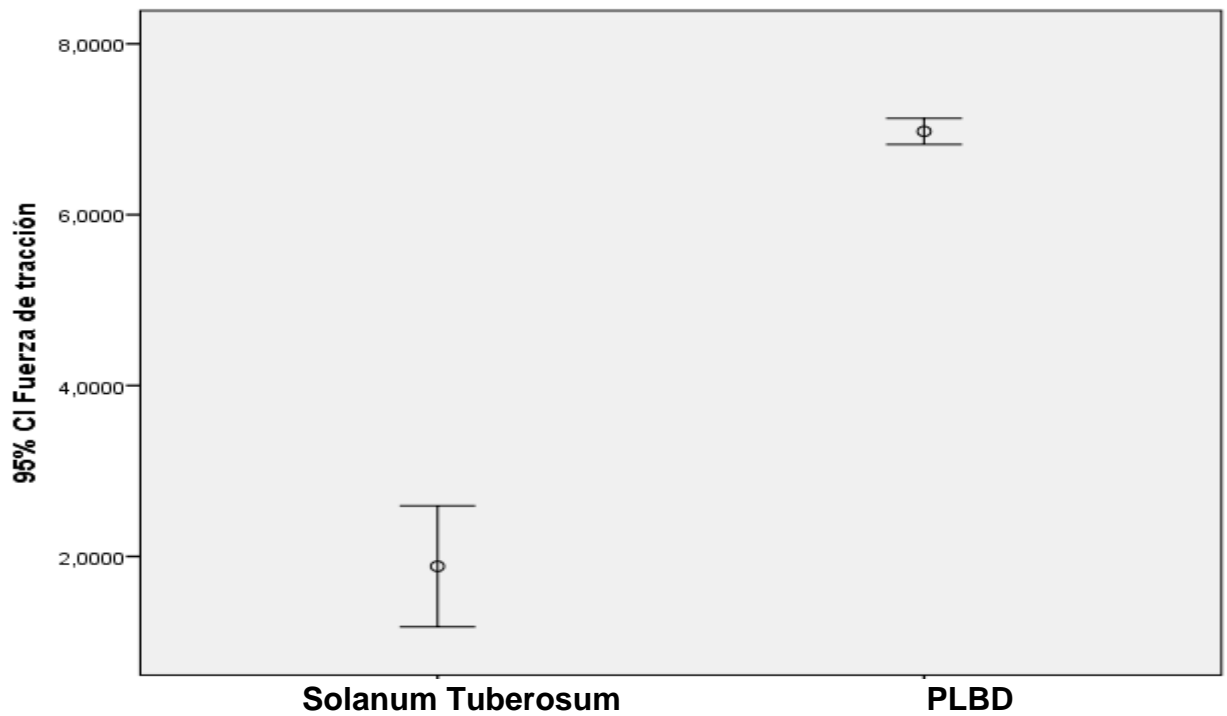


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de fuerza de tracción (newton).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y alrededor de este valor tenemos el Intervalo del 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de tracción de polietileno de baja densidad es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa.

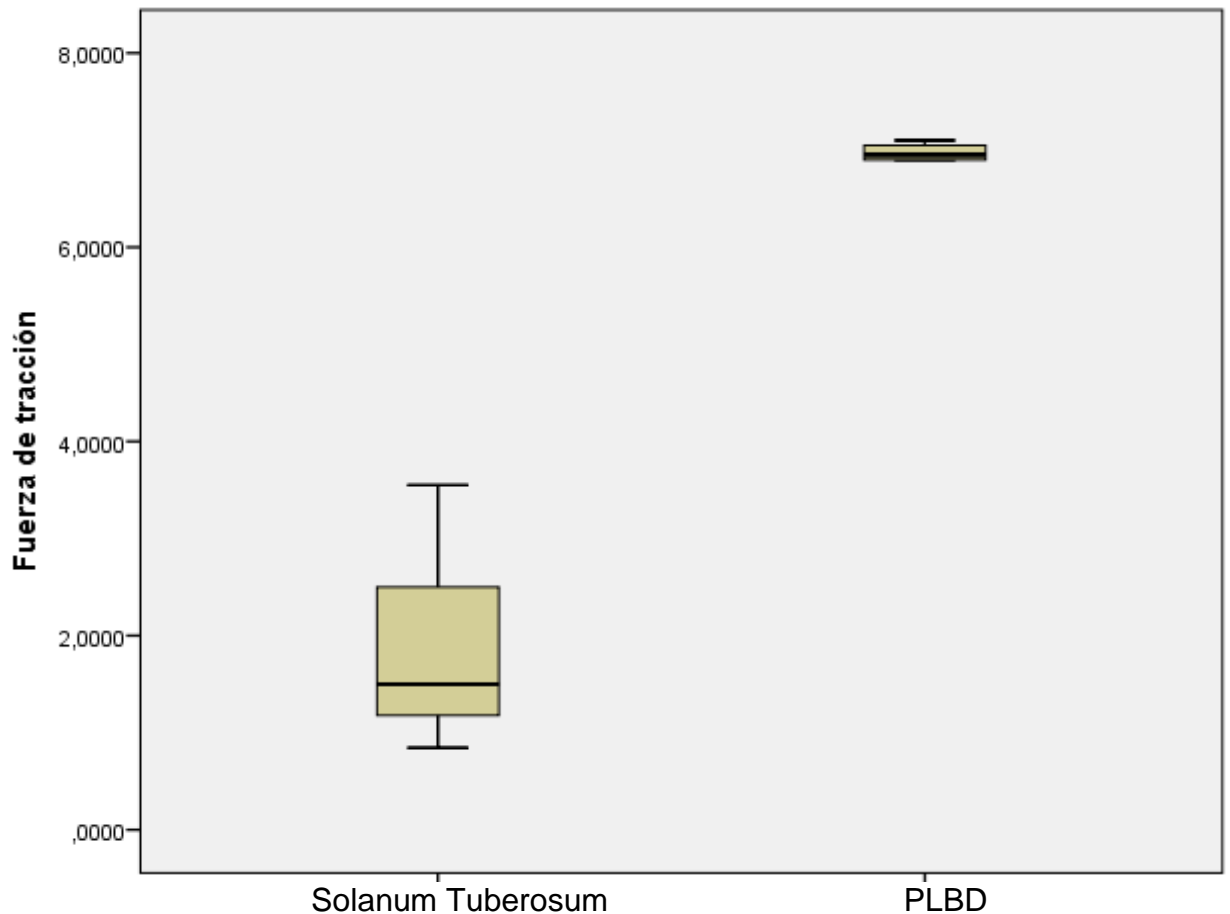


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de fuerza de tracción (newton).

2. La fuerza de elongación de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa se comparará con el polietileno de baja densidad.

Tabla 1. Elongación (%).

Estadísticas de grupo					
	Especie de prueba de bioplásticos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Elongación	Residuos papa	5	10,851000	2,5065996	,9474056
	Polietileno de baja densidad	1	51,250000	,9574271	,4787136

En la **tabla 1**, observamos la capacidad de elongación de bioplásticos obtenidos a partir de la recuperación del almidón de los residuos de papa. Los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa presentó una fuerza de elongación = $10,85 \pm 2,50\%$, siendo este valor menor al polietileno de baja densidad = $51,25 \pm 0,95\%$.

Comparación de medias, con la prueba T Student para muestras independientes

1. Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$
2. Estadístico de prueba: T Student para muestras independientes
3. Los resultados se obtienen con el software SPSS, ver 21.0; se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Resultados de la comparación de medias.

Prueba de muestras independientes				
		Elongación		
		Se asumen varianzas iguales	No se asumen varianzas iguales	
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	3,985		
	Sig.	,080		
prueba t para la igualdad de medias	t	-9,256	-14,426	
	gl	13	11,821	
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
	Diferencia de medias	-42,4578695	-42,4578695	
	Diferencia de error estándar	4,2748952	3,4875962	
	95% de Intervalo de confianza de la diferencia	Inferior	-37,5487962	-35,4789562
		Superior	-23,2587964	-25,7809835

4. Decisión Estadística:

Conforme a lo observado en la tabla 2, tenemos un valor de sig. ($p=0,000 < 0,05$) estadísticamente significativa, por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Podemos afirmar que existen evidencia para afirmar que los porcentajes de capacidad de elongación de las muestras de bioplásticos de los residuos de papa y polietileno de baja densidad son diferentes, los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa presento una fuerza de elongación de $10,85 \pm 2,50\%$, siendo menor al polietileno de baja densidad $= 51,250 \pm 0,95 \%$.

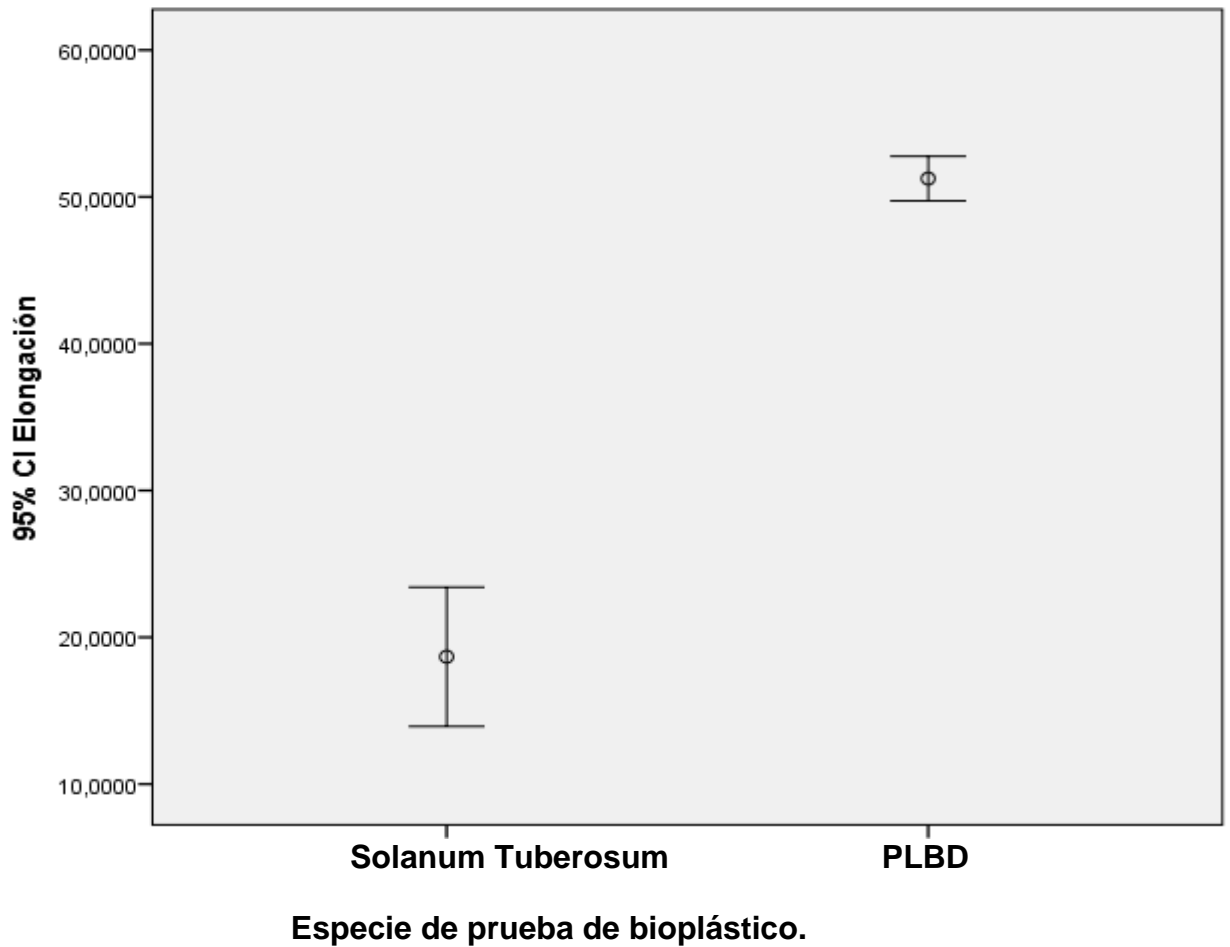


Figura 1. Intervalos de confianza del 95% de elongación (%).

En la figura 1, observamos los valores del promedio de la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa y alrededor de este valor tenemos el intervalo del 95% del promedio. Claramente podemos apreciar que la fuerza de elongación del polietileno de baja densidad es mayor que los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa.

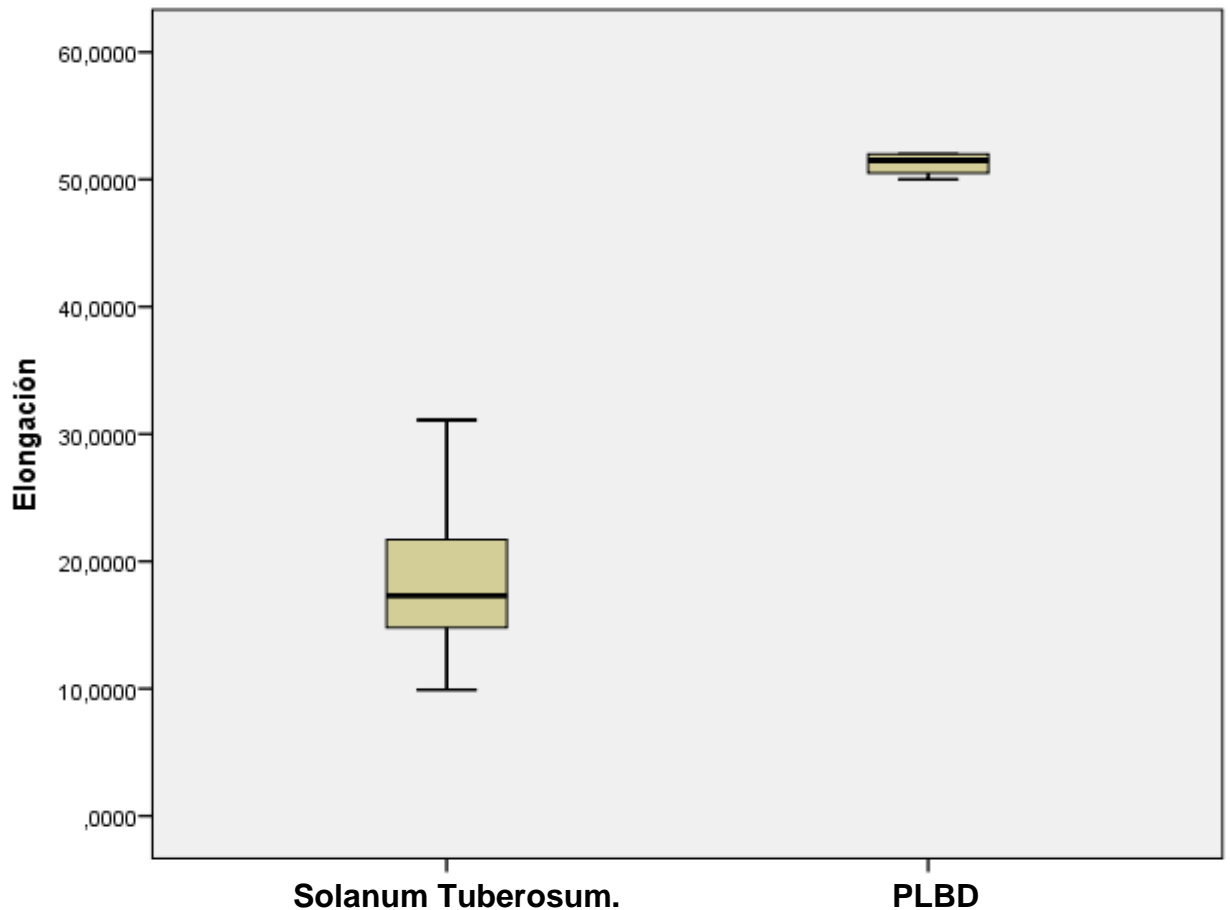


Figura 2. Diagrama de caja y bigote de elongación (%).

Cuadro comparativo de la resistencia a la tracción y elongación de los bioplásticos de los residuos del camote y del polietileno de baja densidad (PEAD).

Resistencia a la tracción (MPa)	
Bioplásticos	Polietileno de baja densidad (PEAD)
0,148±0,92 (Mpa)	6,9 -25(Mpa) ARIAS (2011)

Fuente: Elaboración propia (2017).

Elongación a la ruptura (%)	
Bioplásticos	Polietileno de baja densidad (PEAD).
18,67±6,17 (%)	50-650(%)

Fuente: Elaboración propia (2017).

IV. DISCUSIÓN:

En la presente investigación se elaboró bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa y camote. A cada uno se le añadió diferentes cantidades de aditivos siendo estos humedad, glicerina y ácido acético, también se midió la temperatura en diferentes cantidades. Luego se tuvo que realizar ensayos mecánicos la cual tuvimos una fuerza de tracción de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa) y una fuerza de elongación de $10,85 \pm 2,50\%$ de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote siendo estos valores mayores a los bioplásticos obtenidos de los residuos de la papa. Para MEZA, P. (2016). Presento el estudio “Elaboración de bioplásticos a partir del almidón residual obtenido de peladores de papa y determinación de su biodegradabilidad a nivel de laboratorio”. En la cual se utilizó una metodología para elaborar distintos aditivos, una vez determinado el bioplástico más resistente se mandó analizar las pruebas de tracción y elongación indicando un esfuerzo máximo de 1.47 MPa y una elongación máxima de 19.99%. Cabe recalcar que los procesos de bioplásticos fueron diferentes, MEZA (2016) utilizó almidón de papa, aceite vegetal como antiadherente, vinagre, un agitador con calor térmico de la marca ALEMAN para preparar los bioplásticos. El resultado obtenido de la fuerza de tracción está por debajo al valor obtenido del trabajo anterior. También el resultado obtenido de la fuerza de elongación de ruptura está por debajo del trabajo anterior.

Por otro lado, NAVIA, VILLADA, AYALA. (2013). en el estudio. “Evaluación mecánica de bioplásticos semirrígidos elaborados con harina de yuca”. La variedad de yuca apropiada para el uso de harina en el desarrollo del material fue MPER 183, con resultados de resistencia última al esfuerzo de tensión y flexión de $1,8 \pm 0,2$ MPa y $3,5 \pm 0,2$ MPa, respectivamente y resistencia al impacto de $21,2 \pm 0,1$ J/m. Estos valores están por encima de los resultados obtenidos de la presente investigación cuyo valor de fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote es de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa) y los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa es de $0,125 \pm 0,14$ (Mpa). Esto se debe principalmente a que el material fue obtenido sometido a la mezcla de materias primas en un molde y posteriormente comprimitiendo a 200°C y también incorporando polvillo de fique, mediante la técnica de termo-comprensión.

Así también, CHARIGUAMAN (2015). Presento el estudio “Caracterización de bioplásticos de almidón elaborado por el método de casting reforzado con albedo de maracuyá”. Aplicando el método de casting y evaluar su efecto en las propiedades físicas y su tiempo de degradación. Se utilizó la metodología superficie respuesta definido como variables independientes la concentración de harina de albedo de maracuyá, glicerol y proporción de almidones de maíz con respecto al de yuca. Las variables dependientes o respuesta evaluadas fueron: espesura, propiedades de barrera, propiedades ópticas y propiedades mecánicas. La adición de harina de maracuyá presentó un efecto positivo en las propiedades ópticas, propiedades mecánicas y afecto a las propiedades de barrera. Se obtuvieron siete regresiones matemáticas con carácter predictivo y dos de carácter tendencioso. Con una combinación de 2.83% de harina de maracuyá, 49,5% de glicerol y una relación de 50:50 de almidón de maíz/yuca se logra optimizar las variables físicas del bioplásticos. Los aditivos de cada uno para obtener los bioplásticos son diferentes al trabajo anterior y así mismo se evaluó las propiedades mecánicas de elongación y tracción.

V. CONCLUSIÒN:

Se determinó que la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es de $18,67 \pm 6,17$ (%), siendo este el mayor valor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa cuyo valor es de $10,85 \pm 2,50$ (%).

Se determinó que la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote es de $1,88 \pm 0,92$ Newton, siendo este el mayor valor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa cuyo valor es de $0,93 \pm 0,14$ Newton.

Se determinó que la fuerza de tracción es de $0,148 \pm 0,92$ (Mpa), y la fuerza de elongación es de $18,67 \pm 6,17$ (%) de los bioplásticos obtenidos de los residuos de camote, siendo estos valores no mayores que el polietileno de baja densidad cuyo valor de fuerza de tracción es de $6,98 \pm 0,095$ (Mpa) y la fuerza de elongación es de $51,25 \pm 0,95$ %.

Se determinó que la fuerza de tracción es de $0,125 \pm 0,14$ (Mpa), y la fuerza de elongación es de $10,85 \pm 2,50$ (%) de los bioplásticos obtenidos de los residuos de papa, siendo estos valores no mayores que el polietileno de baja densidad cuyo valor de fuerza de tracción es de $6,98 \pm 0,095$ (Mpa) y la fuerza de elongación es de $51,25 \pm 0,95$ %.

El estudio de la influencia de la temperatura y humedad en la fuerza de tracción y elongación concluye que a 35% de humedad y a 95°C de temperatura con las mismas cantidades de almidón, glicerina y Ácido Acético se obtiene un bioplastico con mayor valor de fuerza de tracción y mayor elongación.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con la investigación variando los diferentes parámetros del proceso de elaboración de bioplásticos como: la temperatura, la humedad y la presión.

Se recomienda utilizar hidróxido de sodio para neutralizar los bioplásticos obtenidos del almidón residual del camote y de la papa. Es decir que la lámina presente un equilibrio tanto de elongación como de tracción.

Se recomienda evaluar el almidón obtenido de los residuos de camote para determinar el porcentaje de composición de amilosa y amilopectina bajo las condiciones experimentales seleccionadas, mediante las técnicas de espectrofotometría Infrarroja.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- AREVALO, K. "Elaboración de plásticos biodegradables a partir de polisacáridos y su estudio de biodegradación a nivel de laboratorio y campo" Especializada en Biotecnología. Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Ciencias Biológicas División de Estudios de Posgrado. México-Monterrey. Noviembre (1996). Recuperado de:
<http://eprints.uanl.mx/4767/1/1080073271.PDF>

- BARRAGAN, DOMINGUES Y HERNANDEZ. "Bióplásticos a partir del almidón de cascara de banano: Una alternativa Novedosa y Ecologica a los plásticos convencionales". Especialista en Ingeniería Química. Universidad Nacional de Colombia. 2012. Recuperado de:
http://www.academia.edu/15354376/biopl%C3%81sticos_a_partir_del_almid%C3%93n_de_c%C3%81scara_de_banano_una_alternativa_novedosa_y ecol%C3%93gica_a_los_pl%C3%81sticos_convencionales_bioplastic_starch_from_banana_peel_an_innovative_and_ecological_alternative_to_conventional_plastic

- CHARIGUAMAN, J. "Caracterización de bioplástico de almidón elaborado por el método de casting reforzado con albedo de maracuyá". Licenciado de Ingeniería en Agroindustria. Zamorano Honduras. Noviembre del 2015. Recuperado de:
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4560/1/AGI-2015-014.pdf>

- CHAVEZ Y DOMINE. "Lignina, Estructura y aplicaciones: Metodos de despolimerización para la obtención de derivados aromáticos de interés industrial". Ingeniero Industrial. Universidad Politécnica de Valencia, Instituto de Tecnología Química. Valencia-España. El de 10 de diciembre del 2013. Recuperado de:
http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/2013/Vol4/Nro4/3-ACI1184-13-full.pdf

- CHAVEZ. "La papa tesoro de los andes" Doctorado Ingeniero Agrónomo. Universidad de los Illes Balears. Fundación Catedra Iberoamericana. Recuperado de:

http://fci.uib.es/digitalAssets/177/177040_peru.pdf.

- HERNANDEZ y GUZMAN. “Biopolímeros empleados en la fabricación de envases para alimentos”. Especialista en Ingeniería de Procesos en Alimentos y Biomateriales. Universidad de Nariño. 26 de Mayo del 2009. Recuperado de:
[file:///C:/Users/Kevin/Downloads/572-1833-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Kevin/Downloads/572-1833-1-PB%20(2).pdf)

- IÑIGUEZ Y CASTILLO. “Obtención del Ácido Láctico a partir del almidón de papa (Solanum Tuberosum L), como materia prima para la fabricación de material descartable biodegradable “Licenciada en Ingeniería Ambiental. Universidad Técnica Salesiana. Junio del 2011. Recuperado de:
<https://es.slideshare.net/KELYCRISPINMARTEL/obtencion-del-acido-lactico-a-partir-del-almidon-de-papa-como-materia-prima-para-la-fabricacion-del-material-descartables-biodegradables>

- MONTOYA, S. “Obtención de almidón nativo y sus aplicaciones”. Especializado en ingeniería Alimentaria. Universidad del Valle Facultad en Alimentos. (2007). Recuperado de:
<http://www.ilustrados.com/documentos/inadustrializacion-yuca-270308.pdf>

- NAVIA, AYALA, VILLADA. “Isotermas de adsorción de Bioplástico de Harina de Yuca Moldeados por Compresión” Doctorados de Ingeniería Alimentaria. Universidad del Cauca-Popayán. Colombia. 13 de marzo del 2011. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v9n1/v9n1a10.pdf>

- PASQUALI y BREGNI “Los copolímeros en Bloques Antifilicos y sus Aplicaciones Farmacéuticas” Farmacéutica. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Buenos Aires-Argentina. 9 de julio de 2005. Recuperado de:
http://www.latamjpharm.org/trabajos/24/4/LAJOP_24_4_7_2_GZNEXU4_ZPK.pdf.

- PILAR. “Cultivo de la papa en Ancash”. Licenciada en Industria Alimentaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima- Perú. Publicado en 2008. Recuperado de:
https://agroancash.gob.pe/agro/wpcontent/uploads/2016/07/la_papa.pdf
- RUTIAGA, O. “Elaboración de películas plásticas flexibles a partir de polímeros naturales como una alternativa de empaque y la evaluación de sus propiedades”. Especialista en Biotecnología. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey-México. Publicado en noviembre del 2002. Recuperado de:
<http://eprints.uanl.mx/5603/1/1080124502.PDF>.
- TEJADA et al. “Aprovechamiento del Ñame Espino (dioscórea rotundata) en la producción de Bioplástico”. Docente de Ingeniería Química. Universidad de Cartagena. Sede Piedra de Bolívar. Julio del 2008. Recuperado de:
https://www.uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/prospectiva/volumen-6-no-1/11-aprovechamiento-v6-1.pdf
- LANDINI, P. “Las 7 erres del consumidor ecológico”. Publicado el viernes 12 de julio 2013. Recuperado de:
<http://www.equidad.org/noticias-y-novedades/196-las-7-erres-del-consumidor-ecologico>.
- JARAMILLO y ZAPATA G. “Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia”. Especialista en Gestion Ambiental. Universidad de Antioquia. Publicado en el año 2008. Recuperado de:
<http://unicesar.ambientalex.info/infoCT/Apressolorgco.pdf>
- “Guía práctica para el manejo de los residuos orgánicos utilizando composteras rotatorias y lombricast”. Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de:
<http://www.documentos.una.ac.cr/bitstream/handle/unadocs/3818/Manual%20Composteras.pdf?sequence=1>.

- “Capacitación para el reciclado de residuos orgánicos”. Universidad Nacional de la Plata. Recuperado de:
<https://www.usodelsuelo.unlp.edu.ar/CAPACITACION.pdf>
- PAZOS, E.” Optimización del manejo de los residuos orgánicos para elaborar bioabono en la planta de tratamiento de residuos sólidos del valle de sibunday”. Especializado en gerencia ambiental. Escuela superior de administración pública. Recuperado de:
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/optimizaci%C3%B3n%20del%20manejo%20de%20los%20residuos%20org%C3%A1nicos%206567.pdf>
- SALAMANCA, M. “Estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la plaza de mercado de Fontibón”. Maestría en desarrollo sostenible y medio ambiente. Universidad de Manizales. Publicado en el año 2014.
http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1931/Salamanca_Castro_Eduad_Mauricio_2014.pdf?sequence=1
- LOPEZ, N. “Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de cerete”. Maestría en gestion ambiental. Universidad Pontifica Javeriana. Publicado en el año 2009. Recuperado de:
<http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>

VIII.ANEXOS:

8.1. Ficha de supervisión.

Ficha de Supervisión de la Obtención de Bioplásticos a partir de la recuperación del almidón residual de papa y camote

Obtención del almidón de los residuos de papa y camote.	Luego añadir los aditivos como el agua destilada, glicerina y ácido acético.	De esa manera se forma la gelatinización.	Con el termómetro vamos a medir la temperatura.	Obtención de Bioplásticos.
---	--	---	---	----------------------------

Fuente: Elaboración Propia:

Ficha de supervisión de los parámetros nº2:

Parámetros:	Equipos y materiales	Unidades
Humedad	Vaso Precipitado	%
Temperatura	Termómetro	°C
Elongación de Ruptura.	ZWICK ROELL ZO10	%
Fuerza de Tracción	ZWICK ROELL ZO10	Mpa

Fuente: Elaboración Propia.

8.2. Matriz de Consistencia

“Comparación de la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017”.

Planteamiento del Problema:	Objetivos:	Hipótesis:	Variables e Indicadores:
<p>¿Cuál de los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central es de mejor calidad?</p>	<p>Objetivo General: Comparar la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa y camote de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.</p>	<p>Hipótesis General: Hi: La calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa de los restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017.</p>	<p>Variables Independientes: Almidón de los residuos de papa y camote. Indicadores: . Porcentaje de Humedad: % . Tratamiento de bioplásticos. Días . Temperatura °C</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>Problema Específico 1: ¿Cuál es la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote?</p> <p>Problema Específico 2: ¿Cuál es la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote?</p> <p>Problema Específico 3: ¿Cuál es el mayor valor de fuerza de tracción y elongación de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Objetivo Específico 1: Determinar la fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote.</p> <p>Objetivo Específico 2: Determinar la fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote.</p>	<p>Hipótesis Específica:</p> <p>Hipótesis Específica 1: Hi: La fuerza de elongación de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa.</p> <p>Hipótesis Específica 2: Hi: La fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del</p>	<p>Variable Dependiente: Obtención de Bioplásticos. Indicadores: Formula de Tracción: $O_e = \frac{F}{A_o}$ Oe: Tensión F: Fuerza Aplicada. Ao: Sección Inicial</p>

<p>camote y papa en comparación al polietileno de baja densidad?</p>	<p>Objetivo Específico 3: Comparar el resultado de mayor valor de fuerza de elongación y fuerza de tracción de los bioplásticos a partir del almidón de los residuos de papa y camote en relación al polietileno de baja densidad.</p>	<p>almidón de los residuos de camote es mayor que los bioplásticos obtenidos del almidón de los residuos de papa.</p> <p>Hipótesis Específica 3: H1: La fuerza de elongación y fuerza de tracción de los bioplásticos obtenidos a partir del almidón de los residuos de papa y camote se comparará con el polietileno de baja densidad.</p>	<p>Formula de la Elongación:</p> $EL = \frac{Lf - Lo}{Lo}$ <p>Longitud Final: Lf Longitud Inicial: Lo Elongación: EL</p>
--	---	---	---

8.3. Encuesta a los trabajadores de los puestos de restaurantes del Mercado Central del Distrito de Independencia.

Yo Kevin Raí Sánchez Hernández estudiante de la escuela de facultad de Ingeniería Ambiental estoy realizando la encuesta para un proyecto de desarrollo de investigación sobre el manejo de residuos orgánicos.

Datos del Encuestado:

Apellidos y Nombres:

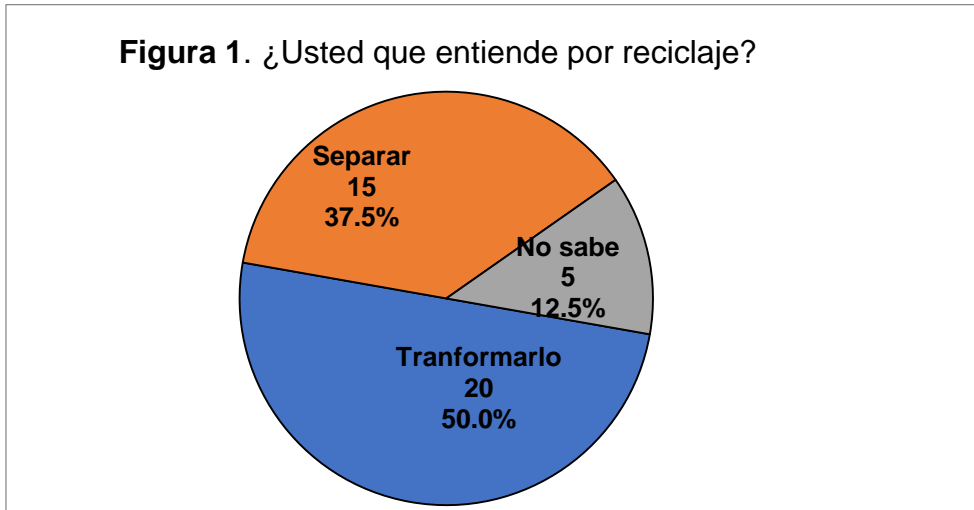
Edad:

Marque con una x su respuesta:

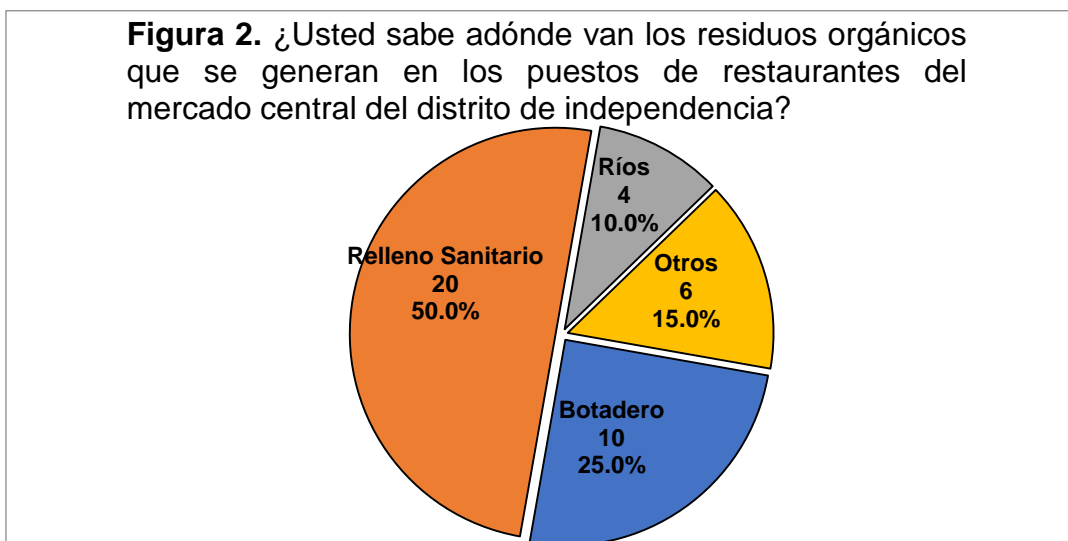
1. ¿Usted que entiende por reciclaje?
a. Reutilización () b. Separar () c. Convertir () d. No sabe ()
2. ¿Usted sabe adónde van los residuos orgánicos que se generan en los puestos de restaurantes del mercado central del distrito de independencia, 2017?
a. Botadero () b. Relleno Sanitario () c. Ríos () d. Otros ()
3. ¿Con que frecuencia el camión de basurero pasa a recoger los residuos orgánicos que se generan en los puestos de restaurantes del mercado central del distrito de independencia?
a. Diario () b. Interdiario () c. 1 vez a la semana ()
4. ¿Con que frecuencia y con qué cantidad se genera los residuos de camote y papa en los puestos de restaurantes del mercado central del distrito de independencia?
a. Diario y 1kg () b. Interdiario y 4kg () c. 1 vez a la semana y 5kg ()
5. ¿Suponga que el municipio distrital de independencia implementa un programa de reciclaje, ¿usted estaría dispuesto a entregar los residuos orgánicos que se genera en los puestos de restaurantes del mercado central del distrito de independencia?
a. Si () b. No ()
6. Suponiendo que se implemente un programa de reciclaje de residuos orgánicos, ¿le gustaría recibir capacitaciones para poder elaborar bioplásticos a partir de los residuos del camote y papa que se genera en los puestos de restaurantes del mercado central del distrito de independencia?
a. Si () b. No ()
7. ¿Para usted que son los residuos sólidos orgánicos comerciales?
a. Son residuos orgánicos que proviene de casa. ()
b. Son residuos orgánicos que provienen de mercados. ()
c. Son residuos orgánicos que provienen de instituciones. ()

8. ¿Sabe usted que color de contenedor se debe utilizar en los puestos de restaurantes del mercado central para depositar los residuos orgánicos?

- a. Contenedor de color Azul ()
- b. Contenedor de color Rojo ()
- c. Contenedor de color Gris ()

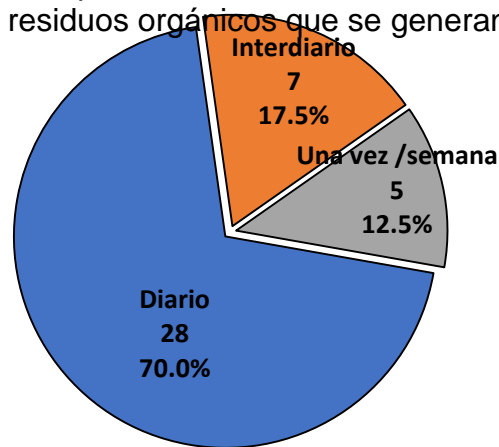


Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurantes fueron encuestados. La mayoría de personas entienden por reciclaje como una transformación obteniendo como resultado 50%. Algunos entienden como una separación obteniendo como resultado 37.5%. Pocos no entienden la palabra reciclaje obteniendo como resultado 12.5%.

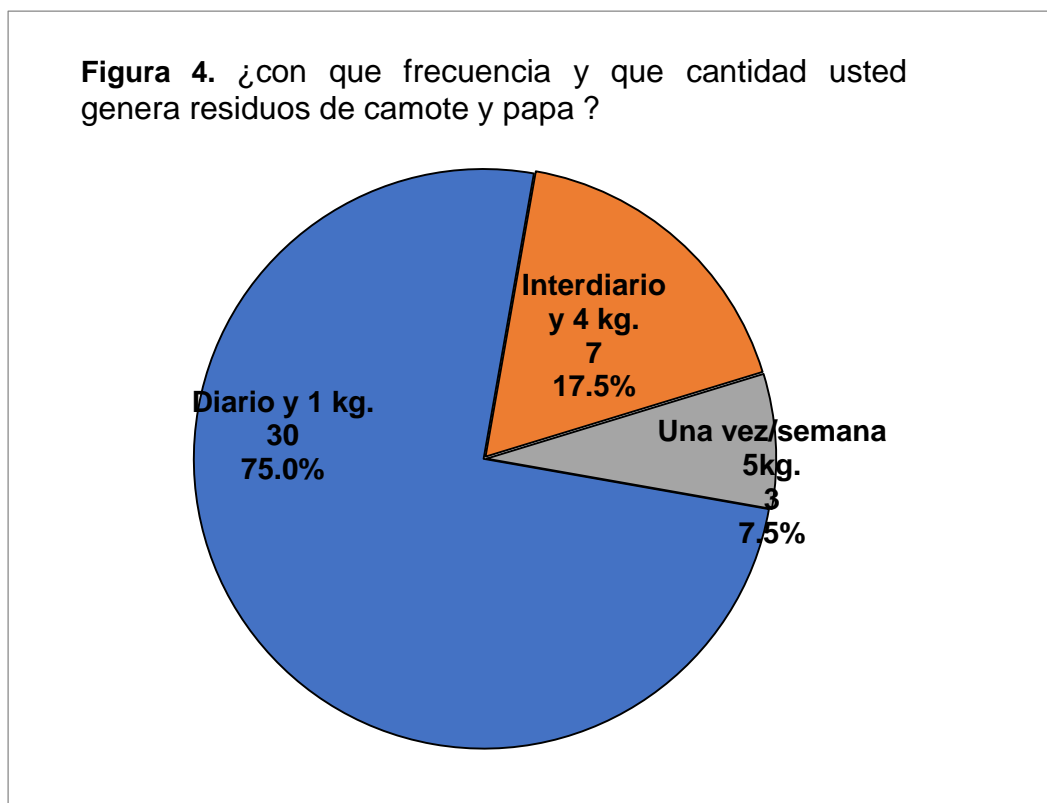


Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados. La mayoría de personas respondieron que los residuos orgánicos que se generan en los puestos de restaurantes van al relleno sanitario obteniendo como resultado 50%. Algunas respondieron que van al botadero obteniendo como resultado 25%. Pocos respondieron que van a otros lugares obteniendo como resultado 15% y el resto respondieron que van a ríos obteniendo como resultado 10%.

Figura 3. ¿Con que frecuencia el camión de basurero pasa a recoger los residuos orgánicos que se generan?

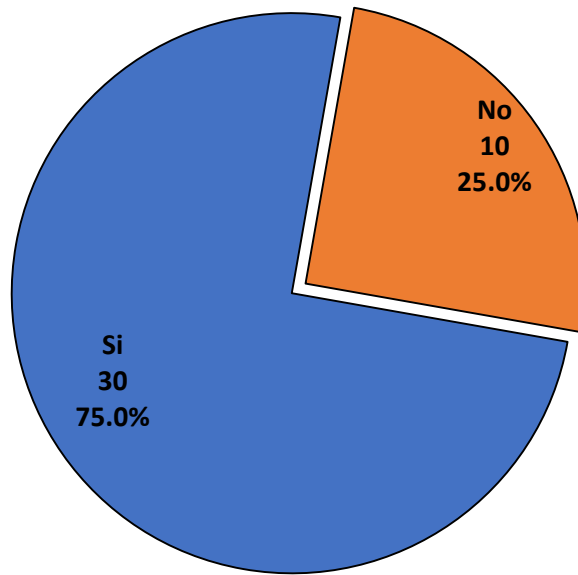


Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante, respondieron que el camión de basurero pasa a recoger los residuos orgánicos a diario obteniendo como resultado 70%. Algunos respondieron que el camión de basurero pasa Interdiario obteniendo como resultado 17.5% y pocos respondieron que el camión de basurero pasa una vez a la semana obteniendo como resultado 12.5%.



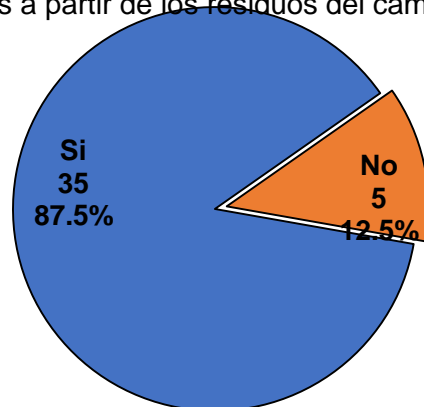
Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados, la mayoría respondieron que generan a diario residuos de camote y papa aproximadamente 1kg de residuos de estos residuos obteniendo como resultado un 75%. Algunos respondieron que generan Interdiario y aproximadamente 4kg. Obteniendo como resultado 17.5% y pocos respondieron que generan una vez a la semana y aproximadamente 5kg. Obteniendo como resultado 7.5%.

Figura 5. ¿usted estaría dispuesto a entregar los residuos orgánicos que se genera en los puestos de restaurantes

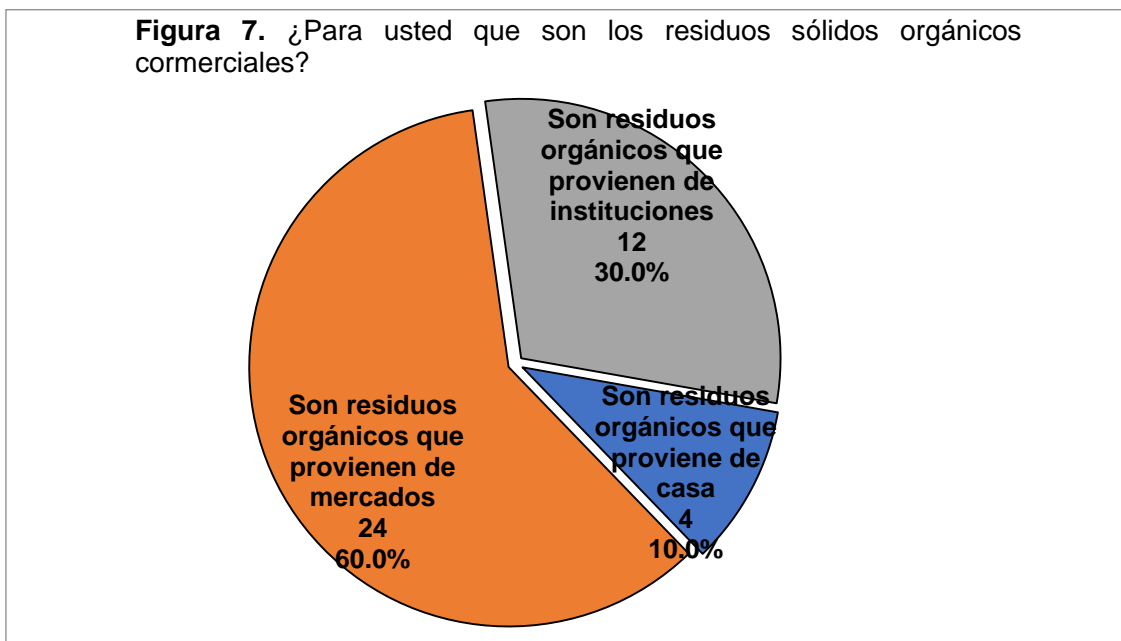


Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados, la mayoría respondieron que si la municipalidad distrital implementa un programa de reciclaje ellos están dispuesto a entregar los residuos orgánicos que se generan en los puestos de restaurantes del mercado central obteniendo como resultado un 75%. Algunos respondieron que si están dispuesto a entregar los residuos orgánicos obteniendo como resultado un 25%.

Figura 6. ¿Le gustaría recibir capacitaciones para poder elaborar bioplásticos a partir de los residuos del camote y papa?

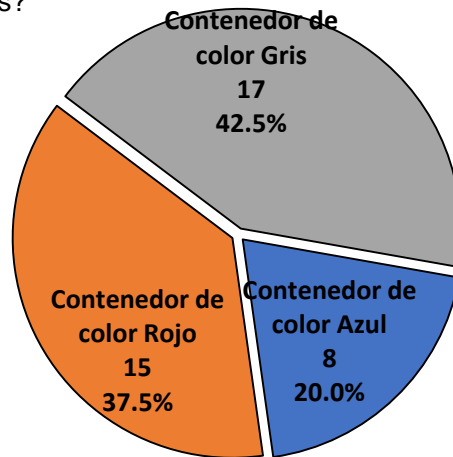


Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados, la mayoría respondieron que si le gustaría recibir capacitaciones para poder elaborar bioplásticos a partir de los residuos de camote y papa obteniendo como resultado 87.5%. Algunos respondieron que si le gustaría elaborar bioplásticos a partir de los residuos de camote obteniendo como resultado 12.5%.



Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados, la mayoría respondieron que los residuos orgánicos comerciales son residuos orgánicos que provienen de mercados obteniendo como resultado 24%. Algunos respondieron que son residuos orgánicos que provienen de instituciones obteniendo como resultado 30% y pocos respondieron que son residuos orgánicos que provienen de casa obteniendo como resultado 10%.

Figura 8. ¿Sabe usted que color de contenedor se debe utilizar en los puestos de restaurantes del mercado central para depositar los residuos orgánicos?



Un total de 40 trabajadores de cada puesto de restaurante fueron encuestados, la mayoría respondieron que el color del contenedor para depositar los residuos orgánicos es color rojo obteniendo como resultado un 37.5%, algunos respondieron que es el color gris obteniendo como resultado 42.5% y pocos respondieron que es de color azul obteniendo como resultado 20%.

8.3. Puestos de Restaurantes del Mercado Central Fevael.



Encuestando



**Obtención de
residuos**



**Puestos de
Restaurantes**





**Puestos de
Restaurantes**



Encuestando

8.4. Informe Técnico de Elongación y Tracción de los bioplásticos de los residuos de papa y camote.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE CIENCIAS LABICER (Laboratorio N° 12) ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN	
	INFORME TÉCNICO N° 1600 – 17 – LAB. 12	
	1. DATOS DEL SOLICITANTE	
1.1	SOLICITANTE	: KEVIN RAI SANCHEZ HERNANDEZ
1.2	D.N.I.	: 74213028
2. CRONOGRAMA DE FECHAS		
2.1	FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 / 11 / 2017
2.2	FECHA DE ENSAYO	: 24 / 11 / 2017
2.3	FECHA DE EMISIÓN	: 24 / 11 / 2017
3.	ANÁLISIS SOLICITADO	: ANÁLISIS EN BIOPLÁSTICO
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN EL SOLICITANTE		
4.1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: 06 MUESTRAS DE BIOPLÁSTICO
4.2	TESIS	: OBTENCIÓN DE BIOPLÁSTICOS A PARTIR DE LA RECUPERACIÓN DEL ALMIDÓN DE RESIDUOS DE SOLANUM TUBEROSUM E IPOMOEA BATATAS DE LOS PUESTOS DE RESTAURANTES DEL MERCADO DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA

Obtención de Bioplásticos a partir del Almidón de los Residuos de Solanum Tuberosum					
MUESTRA	Almidón (g)	Humedad (%)	Glicerina (ml)	Acido Acético (ml)	Temperatura (°C)
M1	10	25	8,33	12,49	85

Obtención de Bioplásticos a partir del Almidón de los Residuos de Ipomoea Batatas					
MUESTRA	Almidón (g)	Humedad (%)	Glicerina (ml)	Acido Acético (ml)	Temperatura (°C)
M2	10	25,0	8,33	12,49	85
M3	9	22,5	7,5	11,25	90
M4	11	27,5	9,16	13,74	95

5.	LUGAR DE RECEPCIÓN	: LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
6.	CONDICIONES AMBIENTALES	: Temperatura: 24.1°C; Humedad relativa: 59%
7.	EQUIPO UTILIZADO	: Máquina de tracción ZWICK ROELL Z010
8.	RESULTADO	
8.1 RESULTADO DE LA MUESTRA M1		

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
R1	0.9979	12.9	ASTM D882
R2	0.6374	9.5	
R3	0.9981	9.5	
PROMEDIO	0.8778	10.6	

INFORME TÉCNICO N° 1600-17- LAB. 12	Página 1 de 5
Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Teléfono directo LABICER: 382 0500. E-mail: otlisa@uni.edu.pe	

8.2 RESULTADO DE LA MUESTRA M2

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
M2.1	1.171	31.1	ASTM D882
M2.2	0.8463	23.1	
PROMEDIO	1.009	27.1	

8.3 RESULTADO DE LA MUESTRA M3

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
M3.1	1.500	15.9	ASTM D882
M3.2	2.907	19.9	
M3.3	2.007	14.8	
M3.4	2.499	17.3	
PROMEDIO	2.228	17.0	

8.4 RESULTADO DE LA MUESTRA M4

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
M4.1	1.295	14.4	ASTM D882
M4.2	3.552	21.7	
M4.3	1.179	9.9	
PROMEDIO	2.009	15.3	

8.5 RESULTADO DE LA MUESTRA M5

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
M5.1	1.981	13.2	ASTM D882

8.6 RESULTADO DE LA MUESTRA M6

REPETICIÓN	FUERZA DE TRACCIÓN (N)	ELONGACIÓN (%)	MÉTODO DE REFERENCIA
M6.1	1.759	9.3	ASTM D882

9. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válido solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.

Bach. Jesús Utano Reyes
Analista Químico
LABICER -UNI

M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
Responsable de Análisis
Jefe del laboratorio
CQP 202

(*El Laboratorio no se responsabiliza del muestra ni de la procedencia de la muestra.

ANEXOS

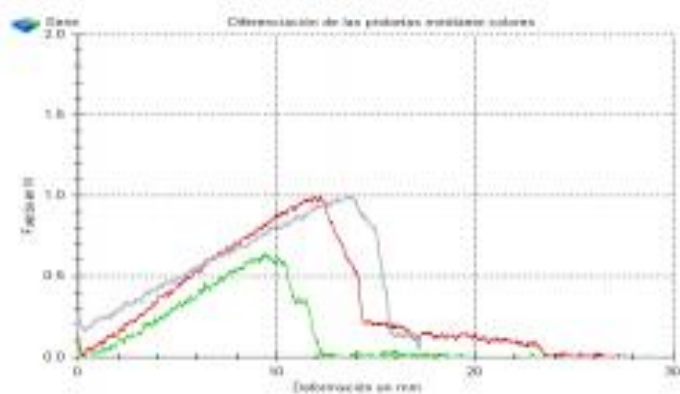


FIGURA N°1: GRAFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M1



FIGURA N°2: GRAFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M2

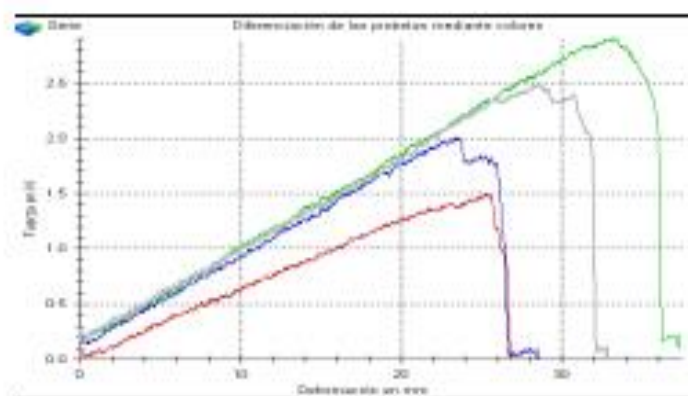


FIGURA N°3: GRAFICA DE FUERZA VS DEFORMACIÓN DE LA MUESTRA M3

FORMATO DE SOLICITUD

SOLICITA:

Visto bueno para
despedir

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Karin Rae Nandy Horvath con DNI N° 79222222 domiciliado (a) en
Calle Mons. de Valdeca G. 208 19 - S.M.P.

ante Ud. Con el debido respeto, expongo lo siguiente:

Que en mi condición de alumno de la promoción 2014 del programa ...INGENIERÍA
AMBIENTAL... Identificado con el código de matrícula N° 6700254679 de la Escuela de
Ingeniería Ambiental, recorro a su honorable despacho para solicitar lo siguiente:

Aviso al Visto Bueno para despedir la t. n.

Por lo expuesto, agradeceré ordenar a quien corresponde se me atienda mi petición por ser de
justicia.

Lima, 25 de 05 de 2018



Handwritten signature: *Karin Rae Nandy Horvath*
Circular stamp: ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL, UCV, Lima



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Comparación de la calidad de bioplásticos obtenidos del almidón de los
residuos de papa y camote de restaurantes del mercado central del distrito de
Independencia, 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:
SANCHEZ HERNANDEZ, KEVIN RAI

ASESOR:
MG. PERALTA MEDINA, JUAN ALBERTO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS

LIMA - PERÚ

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



29%

RESUMEN

ABSTRACT

1 INTRODUCCIÓN

2 OBJETIVO

3 MARCO TEÓRICO

4 METODOLOGÍA

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6 CONCLUSIONES

7 REFERENCIAS

8 ANEXOS

9 GLOSARIO

10 BIBLIOGRAFÍA

11 ANEXOS

12 GLOSARIO

13 BIBLIOGRAFÍA

14 ANEXOS

15 GLOSARIO

16 BIBLIOGRAFÍA

17 ANEXOS

18 GLOSARIO

19 BIBLIOGRAFÍA

20 ANEXOS

21 GLOSARIO

22 BIBLIOGRAFÍA

23 ANEXOS

24 GLOSARIO

25 BIBLIOGRAFÍA

26 ANEXOS

27 GLOSARIO

28 BIBLIOGRAFÍA

29 ANEXOS

30 GLOSARIO

31 BIBLIOGRAFÍA

32 ANEXOS

33 GLOSARIO

34 BIBLIOGRAFÍA

35 ANEXOS

36 GLOSARIO

37 BIBLIOGRAFÍA

38 ANEXOS

39 GLOSARIO

40 BIBLIOGRAFÍA

41 ANEXOS

42 GLOSARIO

43 BIBLIOGRAFÍA

44 ANEXOS

45 GLOSARIO

46 BIBLIOGRAFÍA

47 ANEXOS

48 GLOSARIO

49 BIBLIOGRAFÍA

50 ANEXOS

51 GLOSARIO

52 BIBLIOGRAFÍA

53 ANEXOS

54 GLOSARIO

55 BIBLIOGRAFÍA

56 ANEXOS

57 GLOSARIO

58 BIBLIOGRAFÍA

59 ANEXOS

60 GLOSARIO

61 BIBLIOGRAFÍA

62 ANEXOS

63 GLOSARIO

64 BIBLIOGRAFÍA

65 ANEXOS

66 GLOSARIO

67 BIBLIOGRAFÍA

68 ANEXOS

69 GLOSARIO

70 BIBLIOGRAFÍA

71 ANEXOS

72 GLOSARIO

73 BIBLIOGRAFÍA

74 ANEXOS

75 GLOSARIO

76 BIBLIOGRAFÍA

77 ANEXOS

78 GLOSARIO

79 BIBLIOGRAFÍA

80 ANEXOS

81 GLOSARIO

82 BIBLIOGRAFÍA

83 ANEXOS

84 GLOSARIO

85 BIBLIOGRAFÍA

86 ANEXOS

87 GLOSARIO

88 BIBLIOGRAFÍA

89 ANEXOS

90 GLOSARIO

91 BIBLIOGRAFÍA

92 ANEXOS

93 GLOSARIO

94 BIBLIOGRAFÍA

95 ANEXOS

96 GLOSARIO

97 BIBLIOGRAFÍA

98 ANEXOS

99 GLOSARIO

100 BIBLIOGRAFÍA

Kevin R. Sanchez

Somos la universidad de los
que quieren salir adelante.



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Sandy Hernández Kevin Roca
D.N.I. : *74213028*
Domicilio : *Santa María del Valle U.T.G. Lot 39*
Teléfono : Fijo : *594-2865* Móvil : *963-347-945*
E-mail : *Kevin.Roca@hotmail.com*

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : *Ingeniería Ambiental*
Escuela : *Ingeniería Ambiental*
Carrera : *Ingeniería Ambiental*
Título : *Ingeniero Ambiental*

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es): *Sandy Hernández Kevin Roca*

Título de la tesis:

"Comparación de la Calidad de los platos elaborados del consumo de los residuos de papa y carne de restaurantes del Mercado Central del distrito de Independencia, 2017"

Año de publicación :

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : *[Firma]*

Fecha : *26.05.2018*

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 2 de 15
--	---	--

Yo, ELMER BENITES ALFARO, docente de la Facultad de INGENIERIA y Escuela Profesional de ING. AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo - LN revisor (a) de la tesis titulada:

"COMPARACIÓN DE LA CALIDAD DE BIOPLÁSTICOS OBTENIDOS DEL ALMIDÓN DE LOS RESIDUOS DE PAPA Y CAMOTE DE RESTAURANTES DEL MERCADO CENTRAL DEL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, 2017" del estudiante Kevin Rai SANCHEZ HERNANDEZ constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 25 MAYO del 2018



 Firma
 ELMER BENITES ALFARO
 DNI: 07867259