



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Fabricación de papel artesanal utilizando celulosa de *scirpus lacustris*
(junco) del Río Cabanillas, Juliaca 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Ambiental

AUTORAS:

Br. Espinoza Cadillo, Yanet Sulmira (ORCID: 0000-0002-2070-7762)

Br. Marcilla Huamantica, Kelly Marilú (ORCID: 0000-0001-7901-0997)

ASESOR:

Dr. Jiménez Calderón, Cesar Eduardo (PhD) (ORCID: 0000-0001-78947526)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de recursos naturales

Lima - Perú

2019

Dedicatoria

Es nuestro deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicarle nuestro trabajo plasmado en la siguiente tesis a nuestra familia, por su apoyo y motivación constante, contribuyendo incondicionalmente a lograr nuestras metas y objetivos propuestos.

Agradecimiento

En el presente trabajo de investigación agradecemos el apoyo de nuestro asesor, el Dr. Eduardo Jiménez, quien con su experiencia y motivación nos orientó en la investigación. A nuestros padres por sus consejos y apoyo durante la elaboración de nuestro trabajo.

Así mismo agradecer a todos los docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarnos tanto en lo profesional como en lo personal durante el trayecto de nuestra carrera.

PÁGINA DEL JURADO

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotras **Espinoza Cadillo, Yanet Sulmira** con DNI N°4471429 y **Marcilla Huamantica, Kelly Marilú** con DNI N°73664551 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes y consideradas en el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son veraces y auténticas.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como la información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, julio 2019



ESPINOZA CADILLO, YANET SULMIRA



MARCILLA HUAMANTICA, KELLY MARILU

Índice

Dedicatoria.....	<i>ii</i>
Agradecimiento.....	<i>iii</i>
Página del Jurado.....	<i>iv</i>
Declaratoria de autenticidad.....	<i>vi</i>
Índice.....	<i>vii</i>
RESUMEN.....	<i>viii</i>
ABSTRACT.....	<i>ix</i>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	10
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	10
2.2 Operacionalización de variables.....	11
2.3 Población, muestra y muestreo.....	12
2.4 Técnicas e instrumentos	14
2.5 Procedimiento	14
2.6 Métodos de análisis de datos	24
2.7 Aspectos éticos.....	25
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN	34
V. CONCLUSIONES	35
VI. RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS.....	37
ANEXOS.....	39

RESUMEN

Esta investigación se realizó para determinar el rendimiento de la celulosa del *scirpus lacustris* (Junco) para fabricar papel artesanal, obteniendo un subproducto como las bolsas de papel y minimizar el impacto negativo del uso indiscriminado de bolsas plásticas de un solo uso.

Para el desarrollo de esta investigación se comprobó el rendimiento de la celulosa del *scirpus lacustris* (junco) para poder fabricar papel artesanal y a partir de ello elaborar bolsas de papel. Tomando en cuenta que la longitud de tallos tiene una implicancia directa sobre la obtención de celulosa en nuestra población el tamaño predominante de tallos es de 1.12 m. También la utilización de reactivos como el hidróxido de sodio (NaOH) y el hipoclorito de sodio (NaClO), son importantes en el proceso de fabricación como los aditivos para poder darle dureza y maleabilidad.

Para poder fabricar el papel artesanal fue necesario obtener de una base de datos estadísticos y reactivos químicos. Luego se procesó los datos obtenidos en los programas de software Excel y Arcgis.

El resultado con respecto al objetivo planteado fueron óptimos ya que se fabricó el papel artesanal y se determinó el rendimiento de celulosa del *scirpus lacustris* (junco) dando como resultado que el 88% de la materia prima es apta para la fabricación, y sobre el muestreo de un área de 1m² se logra obtener 6 pliegos de papel artesanal de dicha especie vegetal.

Palabras clave: fabricación, celulosa, papel artesanal

ABSTRACT

This research was carried out to determine the yield of the cellulose of the scirpus lacustris (Junco) to make craft paper, obtaining a by-product such as paper bags and to minimize the negative impact of the indiscriminate use of single-use plastic bags. For the development of this research, the performance of the cellulose of the scirpus lacustris (junco) was verified in order to be able to manufacture craft paper and from that, to make paper bags. Taking into account that the length of stems has a direct implication on the obtaining of cellulose in our population, the predominant size of stems is 1.12 m. Also the use of reagents such as sodium hydroxide (NaOH) and sodium hypochlorite (NaClO), are important in the manufacturing process as additives to give it hardness and malleability. To be able to manufacture the craft paper, it was necessary to obtain a database of statistics and chemical reagents. The data obtained in the Excel and Arcgis software programs was then processed. The result with respect to the objective was optimal since the craft paper was made and the cellulose yield of the scirpus lacustris (reed) was determined, resulting in 88% of the raw material being suitable for manufacturing, and on the sample from an area of 1m² it is possible to obtain 6 sheets of craft paper of said plant species.

Keywords: manufacturing, cellulose, craft paper

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Perú el ser humano a medida que fue evolucionando con el boom de la industrialización, fue aprovechando los recursos naturales a su alcance para así poder satisfacer sus necesidades. Debido a las ultimaciones el 90 % de la madera en la Amazonia Peruana, es extraída de manera informal. Gran parte de esta madera, es importada de manera internacional incumpliendo con los acuerdos de protección al medio ambiente (Cites, 2017). Esta realidad conduce a una serie de problemas de depredación amplia y sin duda, con efectos en algunos casos, como la reducción de bosques naturales y el agotamiento de especies. Así mismo mencionar que se vierte al mar cada minuto, un camión aproximado de residuos plásticos siendo así más peligrosas cuando se degradan, pues estas afectan a las especies presentes en el mar peruano (Oceana, 2018). Esta problemática ambiental nos lleva a un problema principal que es el uso desmesurado de bolsas plásticas ya que su uso se ha vuelto fundamental en el día a día plástica se ha convertido en un gran problema para el medio ambiente debido a la contaminación a gran escala, teniendo como consecuencia la presencia de micro plásticos en el mar peruano.

Es por ello que se quiere innovar la utilización alterna a otro recurso natural que existe en todo el litoral peruano, beneficiando en el aspecto social, económico y ambiental, por esta razón se elige la fibra del *Scirpus lacustris*, (Junco) como recurso natural para la fabricación de papel artesanal y elaboración de bolsas de papel. Así mismo el presente trabajo tiene como objetivo la fabricación papel artesanal haciendo uso de la celulosa del *Scirpus Lacustris*, determinar el rendimiento y características físicas del producto. También se tiene en cuenta tres objetos de estudios prevención, mitigación y el control de la problemática planteada. Trayendo consigo beneficios en el aspecto social con el aprovechamiento de un recurso natural como el junco, económico pretendiendo que su fabricación sea de bajo costo y ambiental reduciendo la tala indiscriminada de árboles y el control de proliferación de *Scirpus lacustris* (junco) por consiguiente evitando problemas de eutrofización.

El ser humano a medida que fue evolucionando con el boom de la industrialización fue aprovechando los recursos naturales a su alcance para satisfacer sus necesidades es así que en este caso se da la **realidad problemática** debido a que para obtener papel se depreda los bosques naturales de manera ilegal con distintos fines, por ello la variedad de problemas ambientales, con efectos en algunos casos previsibles e irreversibles como el reducción de bosques naturales y el agotamiento de especies. Así mismo el uso desmesurado de bolsas

plásticas ha traído consigo muchos problemas ambientales y uno de ellos muy importante que es la presencia de residuos plásticos en el mar peruano, ya que aproximadamente al día se vierte un camión de residuos plásticos al mar. Con el tiempo estos plásticos se convierten en micro plásticos teniendo un aproximado de 7 trillones de estas partículas en el océano, siendo más peligrosas cuando se degradan, convirtiéndose en un problema debido a que está siendo parte de la cadena alimenticia de las especies, y por lo tanto convirtiéndose en parte de nuestra cadena alimenticia. Es por ello que se quiere innovar la utilización alterna a otro recurso natural que existe en nuestro Perú y por ello se elige el *Scirpus lacustris* (junco), siendo este un recurso natural abundante en los lagos, pantanos y lagunas, así mismo este recurso debido a su sobre población genera la eutrofización del lugar de su crecimiento. Este tipo de especie vegetal se utiliza comúnmente para elaborar productos artesanales como canastas, petates, individuales, pulseras etc. Y de manera natural para descontaminar aguas.

Como consecuencia de esta problemática se realizaron **trabajos previos** a lo largo del tiempo, a continuación mostraremos varios de estos trabajos aplicados tanto en el ámbito nacional como internacional:

AGUILAR, Noé; et al. (2014). “papel amate de pulpa de café (*coffea arabica*) (residuo de beneficio húmedo)” Tuvo como objetivo analizar las propiedades químicas de la pulpa de café, obteniendo así como resultado celulosa de café, por ello se consideró que es factible para ser usado en la fabricación del papel como materia prima de calidad.

Condori (2010). Establece como objetivo general obtener papel tipo glassine haciendo uso de fibras de totora, para lo cual se evaluó el contenido de celulosa y lignina en tres estados de crecimiento fenológico: Antes de la floración, durante la floración y post floración. Utilizó el método Van Soest, análisis proximal del contenido de celulosa y lignina; también realizó los análisis físicos, químicos y ópticos. Comprobando así que el contenido de celulosa es de 76.6% en promedio, mucho mayor al 33% límite mínimo para seleccionar fibras papeleras. Y por último se determinó que de los tres estados fenológicos evaluados, el mayor contenido de celulosa y lignina se presentó antes de la floración.

Según Constitución Política del Perú de acuerdo a la normativa nacional, existen leyes establecidas en el estado peruano sobre gestión y aprovechamiento de recursos naturales, que nos permitirá cumplir lo establecido en beneficio a la conservación.

La Ley N° 26834 de Áreas Naturales Protegidas, esta norma permite aplicar de manera correcta la gestión y preservación de las Áreas Naturales Protegidas.

La ley N° 26821 Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en el artículo 2° menciona que tiene como metas fomentar y coordinar la utilización adecuada de los recursos naturales, renovables y no renovables,. . Pero también menciona en el Artículo 27° de la constitución política del Perú. El aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas tiene que ser con previa autorización y compatibilidad a la categoría en la que pertenece con aplicación del Plan Maestro actual del área. Esta ley no debe perjudicar el cumplimiento del objetivo para lo cual se ha establecido el área. Donde el rio Cabanillas se encuentra en áreas de uso directo, son aquellas que nos permiten aprovechar los recursos, teniendo así como prioridad las poblaciones locales, en aquellas zonas, lugares y para aquellos recursos, definidos por el plan de manejo de área. Así mismo el artículo menciona que las áreas de uso directo son las Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Comunales, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Áreas de Conservación Regionales.

MORENO, Freddy, et al. (2016), “Aprovechamiento de residuos vegetales de pétalos de rosas, tallos de girasol y vástago de plátano para la fabricación artesanal de papel”, tuvo como objetivo la elaboración de papel con características que se asemejan a la que se obtiene de la celulosa que es encontrada en los árboles, haciendo uso de los residuos del vástago de plátano, así como también aprovechar el porcentaje elevado de celulosa que contienen los pétalos de rosa, que producen los mercados en la ciudad de Bogotá. En conclusión el procedimiento aplicado permitió la fabricación de hojas, haciendo uso de diferentes residuos, estos triturados en porcentajes diferentes con papel reciclado, obteniendo así una mejor característica del papel como el color, estabilidad, textura y resistencia a la. Este proyecto estuvo direccionado a la implementación de nuevas técnicas sustentables aprovechando los residuos orgánicos, así mismo pretende incentivar la cultura de reciclaje.

MINAYA, Christian, et al. (2018). Esta tesis tuvo como finalidad obtener pulpa celulósica para la elaboración de papel, haciendo uso el residuo de las hojas de maíz blanco, peróxido de hidrogeno e hidróxido de sodio. Utilizó la metodología de superficie para el análisis de resultados. Así mismo concluye que para la obtención de luminosidad del papel, se utilizó hidróxido de sodio en una concentración de 2.31% y una concentración de 20.19% de peróxido de hidrogeno.

Fuentes y León (2012), Tuvo como objetivo analizar la correlación entre la fibra mecánica destinada y la dosificación del químico oxidante, para obtener las particularidades idóneas del papel como el color, la resistencia y la permeabilidad. También ejecutó un proceso para la elaboración del reusó de papel ecológico estableciendo la adecuada cantidad del peróxido de hidrógeno, en su investigación concluye que el uso de Fibra Mecánica Destinada (FMD) reduce en gran medida la coloración adecuada del papel.

GONZALES, Velandia, et al. (2015), “Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos a aplicarse en la elaboración de papel”, tuvo como finalidad mencionar sobre la importancia que tienen los residuos para el cuidado de los bosques, ya que la gran parte presenta un alto porcentaje de celulosa, entre ellos se evaluaron las características de 21 residuos; teniendo como resultado a 10 de ellos potenciales para ser usado en la fabricación de papel. Teniendo entre ellos la cascara de naranja que tenía 16,2 en hemicelulosa y 1 en lignina. Llegando a la conclusión de que 10 residuos orgánicos tienen un porcentaje mayor a 44% de celulosa siendo un factor determinante para la elaboración de papel.

Pérez (2016). Tuvo como finalidad demostrar que la cabuya es una planta que ofrece diferentes utilidades de toda su estructura física. Como el hilo de sus fibras, las agujas que se obtienen de sus espinas y la cutícula de sus hojas que se utiliza para elaborar papel. Utilizando diferentes tratamientos para la obtención del papel como Inmersión en agua a cielo abierto, Fermentación con y sin agua miel y Cocción de las pencas (utilizando sosa caustica para este proceso). Tuvo como resultado que la especie A. Salmiana cumple los parámetros para utilización de papel para la escritura y el dibujo y la especie A. Mapsiga para papel kraft con características físicas similares al papel kraft convencional, con ayuda de químicos para su cocción y blanqueo.

Quihue (2014). Realizó un estudio que tuvo por objetivo principal determinar los parámetros del proceso óptimo para la obtención de pulpa de papel a partir del raquis del plátano. La cual obtuvo valores promedios de lignina entre 2.98 -3.78% óptimos para elaborar el papel deseado a concentraciones de 10 al 18% de hidróxido de sodio NaOH, para la obtención de pulpa de papel de utilizo hipoclorito de sodio (NaClO), para evitar el quemado y destrucción de las fibras de raquis de plátano en una concentración del 4%. Y por último el pH adecuado que obtuvo depende de la temperatura del agua a usar con temperaturas de 70-85 °C donde obtuvo un PH de 7.05 a 7.54 parámetro idóneo para la producción de papel.

Rios (2017). Realizó un estudio tuvo como objetivo proponer el uso de cáscaras de naranjas para la elaboración de papel artesanal, minimizando de esta manera el empleo de madera obtenida de los árboles y reduciendo la cantidad de residuos orgánicos. Aprovecho el mesocarpio de la naranja, teniendo como resultado una cantidad de 17 hojas de papel fabricadas de una muestra de 5 Kg de residuo de mesocarpio de naranja y también obtuvo un rendimiento promedio de pulpa seca del 11.32 %. El gramaje de las hojas de papel elaboradas con fibras de mesocarpio varía entre 80.17 g/m^2 y 176.37 g/m^2 , considerando que de acuerdo a la prueba de resistencia al rasgado, logro registrar como papel cuché y papel cartulina.

Velandia y Valencia (2015), “Obtención sostenible de papel y de empaques a partir de residuos orgánicos”. En esta investigación el objetivo principal fue la fabricación de empaques utilizando residuos orgánicos con alto porcentaje de celulosa, Se concluye que la investigación es viable y posible, ya que se elaboró empaques a partir del aporte de los residuos, mencionando que tuvo un proceso sustentable que mantiene y mejora el medio ambiente.

Rubio (2018). Tuvo como objetivo evaluar la influencia de dos variables para la obtención de pulpa, aplicando el método soda-antraquinona, haciendo uso del lignocelulósico de dos especies diferentes de Bambú (*Guadua angustifolia* y *Bambusa vulgaris*)”.Obtuvo como resultado que en base a las propiedades físico-mecánicas de las hojas, ambas especies podrían utilizarse en la fabricación de papel envoltura delgada. La calidad del papel proveniente de los culmos de la especie *ambusa vulgaris* es superior al papel obtenido a partir de culmos de *Guadua angustifolia*, a partir del análisis de las propiedades físico y mecánicas encontradas. Y el porcentaje de álcali activo influye sobre las propiedades espesor, permeabilidad, longitud de rotura, alargamiento y doble pliegues en la especie *Guadua angustifolia*. Mientras que para la *Bambus vulgaris* este factor influye en: la permeabilidad, la longitud de rotura, el alargamiento y doble pliegues.

Es así que para poder encontrar una solución a la problemática planteada existen **teorías relacionadas** a la elaboración de papel con materia prima natural y estas son las siguientes:

Scirpus lacustris (junco).- Esta especie perenne se caracteriza por tener un tamaño promedio de 1.20cm hasta 1.50cm son erectos y lisos, las hojas basales de los tallos están

limitadas a escamas, las glumas tienen un recubrimiento de papilas rojizas, es una planta representativa de lugares con inundación estacional y aguas aluviales continentales. Lagunas, charcos, ríos, arroyos, depresiones inundadas. (Cirujano, C. y Medina, D. 2002, p150).

Distribución y características de habitat.- La distribución del junco cosmopolita, ha estado presente en zonas templadas y cálidas de América, Eurasia, Australia, Tazmania y Nueva Zelanda; encontrándose en áreas abiertas que se encuentran constantemente húmedas o inundadas, pantanos salobres a nivel del mar o sitios densos alrededor de manantiales termales. La especie muestra tener un patrón de distribución continuo a lo largo de la costa peruana, con algunos pequeños espacios, siendo así reportada para 39 localidades diferentes. El departamento de Lima es donde se registra la mayor cantidad, debido ello por ser la localidad donde se han realizado estudios de manera constante. Esta especie ha mostrado adaptarse al hábitat de los humedales costeros, encontrándose en espejos de agua totorales, zonas arbustivas y gramadales. Así mismo, esta especie ha mostrado tener una gran capacidad para resistir los diferentes cambios de estrés salino sobre otras especies características de los humedales vegetales acuáticos cuyas yemas de renuevo se encuentran bajo un suelo empapado de agua. (Cabrera & Willink, 1980).

Utilización y amenazas del *Scirpus lacustris* (junco).- En la investigación de León & Young, plantas acuáticas peruanas, nos indican que esta planta es aprovechada desde épocas precolombinas y su tradición persiste hasta hoy en día, siendo empleada por los pobladores que viven en zonas aledañas a humedales de la costa central del Perú como materia prima para elaborar cestos artesanales y otros productos utilizando la fibra de esta especie. (León et al, 1998). Las amenazas más comunes se dan por los desechos producto del proceso de extracción que son dejados en el sitio, causando la presencia de múltiples plagas. Como el hongo conocido como “Roya”. Esta plaga ataca los tallos del junco pudiendo provocar hasta una pérdida del 80% del producto final. Este hongo puede atacar al junco durante el tiempo de almacenamiento o cuando el junco se empieza a secar por envejecimiento que influye en la calidad del proceso de extracción, así como en los impactos que puedan ocurrir sobre el sistema crecimiento-extracción-venta del junco. La suciedad creada en la extracción, la expansión poblacional, la contaminación y la presencia de carreteras y zonas urbanas cercan al humedal, son las principales amenazas del sistema. (Aponte H., 2015).

Fabricación de papel.- El papel se obtiene a partir de una pasta de fibras vegetales que es sometida a procesos como el refinado, el encolado o la coloración. A esto se adhieren una serie de sustancias que como producto final conformarán una lámina delgada que es la hoja. Ésta tiene una serie de características y propiedades como son por ejemplo el brillo, la blancura, la rugosidad, el peso, la humedad o la transparencia del papel. La materia prima fundamental que se usa para la fabricación del papel es la celulosa, proveniente principalmente de madera de los árboles de fibras vegetales denominadas no madereras procedentes de arbustos como el algodón o el lino, y por último de las fibras recuperadas a través del reciclaje del papel y cartón. (Guía FVS Vida sostenible org. ,2010).

Elaboración de pasta.- Al producir la pasta, los aglutinados en la estructura de la madera se rompen mecánica o químicamente. Las pastas químicas se pueden producir en medio alcalino (por ejemplo, sulfito). La mayor parte de la pasta se consigue por el procedimiento al sulfato, seguida por los métodos mecánicas y por el procedimiento al sulfato. Los procesos de elaboración de la pasta difieren en el rendimiento y la calidad del producto, y en los métodos químicos, en los productos químicos utilizados y en la proporción que puede recuperarse para reutilización. (Keefe Anya et al, 2008).

Pasta mecánica.- Las pastas mecánicas se elaboran mediante el proceso de triturado de la materia prima (madera) entre placas metálicas, para apartar las fibras de celulosa, luego se agrega los aditivos después de este proceso se procede llevarlas a presión y temperatura alta (Keefe Anya et al., 2008).

Pasta química.- Esta se elabora disolviendo el componente esencial “la lignina” con un procedimiento químico obteniéndola de una manera prolija sin echar a perder el componente ya que pasa por la etapa de cocción y agregado de aditivos líquidos en reactores de manera continua. Teniendo en cuenta el rendimiento óptimo que se encuentra entere 40 al 55% (Demers P. y Teschke K., 2008)

Blanqueado.-En esta etapa se tiene en cuenta el refinamiento y claridad del producto obtenido con la finalidad de disolver y corregir las pastas química –mecánica. Si dejar de lado la pureza de la fibra (Astrakianaski G. y Anderson J., 2008).

Definición de la celulosa.- La celulosa es la materia prima básica para la fabricación de papel. Su aporte es de un 90% principalmente de los árboles y el 10% restante es conformado por fibras de otras plantas como el bagazo de caña de azúcar, pastos, algodones y otros (Chiluzza C. y Hernández J., 2009)

La celulosa se hace de un 50% de árbol, considerándola así como una fibra vegetal formada por la unión de moléculas de glucosa mediante la lignina; la cual brinda consistencia y rigidez. (León C. y Fuentes M., 2012).

Obtención de papel.- La celulosa proviene principalmente de árboles resinosos de hoja perenne como son el abeto y pino, cuya sustracción se realiza por tratamientos químicos de la pasta primaria, implicando a la generación de gran volumen de residuos de intrincado deterioro; y una utilización real de la mitad de la cantidad de la materia prima (Boeykens S., 2006).

El papel y otros productos asociados son producidos de las fibras de celulosa que pueden provenir de varios vegetales, pese a que la mayoría se obtiene de madera. Cabe mencionar que a una mayor demanda de productos de papel nos dará, mayor escasez del recurso de la madera, generara la deforestación de grandes coberturas de bosques e impactos a los ecosistemas (Drizola V., 1997).

Las **características físicas y mecánicas del papel** a elaborar con la materia prima natural serán detalladas en los siguientes párrafos. En primera instancia pasaremos a detallar las **características físicas**:

Gramaje.- Menciona la masa de papel por unidad de superficie, expresándose, en gramos por metros cuadrado (gm/2). Se considera papel si su valor no es mayor a 119 gm/2, si el gramaje este entre 120 g/m² y 300 g/m² se considera cartulina, y si es mayor a 300 g/m² son cartones. Por lo tanto, a mayor gramaje, mayor grosor (Chiluzza C. y Hernández J., 2009).

NTP (2010) por su gramaje, se clasifican en los siguientes productos: a) Papeles: Tienen un gramaje menor o igual a 120 g/m², b) Cartulinas: Tienen un gramaje entre 130 a 240 g/m², c) Cartones: Tienen un gramaje mayor a 250 g/m².

Espesor.- El espesor consiste en la distancia del ángulo con respecto a un tamaño de área con parámetros establecidos expresado en milímetros (mm) y micras (um) (Aguilar, N. et al., 2014).

Densidad aparente.- La densidad es la relación entre la masa y el de volumen de una sustancia, evaluada a partir del gramaje y el grosor de una hoja (NTP 272.128, 2010).

Porosidad.- La porosidad del papel consiste en el grado de abertura mediante el cual circula el aire (Chiluzza C. y Hernández J., 2009).

Finalmente **detallaremos las características mecánicas del papel** mencionando así la **Resistencia a la tensión.**- Consiste en la carga necesaria para realizar una quebradura sobre la hoja de papel (Chiluza C. y Hernández J., 2009).

Resistencia al rasgado.- Es la energía requerida expresada en Newtons o gramos de fuerza para poder rasgar en el papel de una longitud determinada. El método emplea el equipo Elmendorf, cuyo péndulo se encarga de desgarrar el papel y la aguja anota la lectura marcada del desplazamiento de la cuchilla (Chiluza C. y Hernández J., 2009).

Resistencia a la explosión.- Se trata de la renuencia del papel a la rotura por presión en una de sus caras, este signo es realizado a través del aparato de Mullen. Su valor se expresa en unidades de presión (psi) (Chiluza C. y Hernández J., 2009).

Resistencia al doblado.- Esta prueba de resistencia al doblado es realizada para notar la cantidad de dobles que puede soportar la hoja de papel hasta quebrarse (Chiluza C. y Hernández J., 2009).

La **formulación del problema** se dividió en dos partes, **el problema general** planteado de la siguiente manera: ¿Cuáles son las ventajas al fabricar papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus lacustris* (Junco) del río Cabanillas, Juliaca?, luego se tuvo como **problemas específicos** las siguientes interrogantes: ¿Cuál será el rendimiento de papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus lacustris* (Junco) del río Cabanillas, Juliaca 2019? Así mismo ¿Cuáles son las características físicas del papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) del río Cabanillas, Juliaca 2019?

La **Justificación del estudio** para el presente trabajo de investigación se basa en el aprovechamiento de recursos naturales siendo materia prima el *scirpus lacustris* que se pretende llevar a cabo la fabricación de papel artesanal ,el cual es una alternativa de solución innovadora y accesible ; considerando que su aplicación reducirá o minimizará la deforestación de bosques naturales por tala ilegal. También se tiene en cuenta tres objetos de estudio prevención, mitigación y el control de la problemática planteada. Trayendo consigo beneficios en el aspecto social con el aprovechamiento de un recurso natural como el junco, económico pretendiendo que su fabricación sea de bajo costo y ambiental reduciendo la tala indiscriminada de árboles y el control de proliferación del *Scirpus lacustris* (junco) por consiguiente evitando problemas de eutrofización. También se justifica el aprovechamiento

de esta área mencionada en el plan maestro, documento de planificación y orientación para el desarrollo de las actividades orientadas a la conservación de dicha zona.

La fabricación de papel artesanal no implicará una inversión alta en el proceso de obtención, porque el proceso es primario.

La siguiente investigación tiene como **objetivo general** determinar las ventajas al fabricar papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) del río Cabanillas, 2019 y como **objetivos específicos** la determinar el rendimiento del papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) del río Cabanillas Puno 2019; así mismo determinar las características físicas del papel artesanal utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) del río Cabanillas 2019 y determinar el rendimiento de celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) del río Cabanillas 2019.

Es así que tenemos como nuestra **hipótesis general** que H_a : a partir de la celulosa del *Scirpus Lacustris* se obtiene papel artesanal y que H_0 : a partir de la celulosa del *Scirpus Lacustris* no se obtiene papel artesanal. Es así que tenemos como **hipótesis específicas** H_{a1} : el rendimiento de la celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) supera el porcentaje mínimo para fabricar papel artesanal del río Cabanillas 2019 y H_{o1} : el rendimiento de la celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) no supera el porcentaje mínimo para fabricar papel artesanal del río Cabanillas 2019 y H_{a2} : las características físicas son óptimas utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) para fabricar papel artesanal del río Cabanillas 2019. Como también H_{o2} : las características físicas no son óptimas utilizando celulosa del *Scirpus Lacustris* (Junco) para fabricar papel artesanal del río Cabanillas 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación

El tipo de estudio es aplicado, diseño no experimental, con enfoque cuantitativo, método hipotético deductivo. Y de nivel descriptivo porque se busca conocer la Hipótesis planteada con técnicas o mecanismos para probarla.

2.2 Operacionalización de variables

Variables	Operacionalización				
V. Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	unidad
Celulosa del Scirpus Lacustris (Junco).	Producto producido a partir de las fibras de celulosa proveniente de varios vegetales (Odrizola, V., 1997, p.3).	La fabricación de papel artesanal será medida en función de la cantidad seca Scirpus Lacustris (Junco).	Características morfológicas del Scirpus lacustris (Junco) en tallo seco.	Peso	Kg
				Tamaño	Cm
			Cantidad de Scirpus lacustris (Junco).	Número de Scirpus Lacustris.	Número entero
V. Independiente					
Fabricación de papel artesanal	Fibra vegetal formada por la unión de las moléculas de glucosa mediante la lignina (León C. y Fuentes M., 2012 , p 35)	Para determinar el rendimiento de la celulosa del Scirpus Lacustris (Junco), se tomaran en cuenta el porcentaje mínimo de 33 % de celulosa para obtener papel y los resultados sobre las características para obtener papel artesanal	Rendimiento de papel artesanal	Cantidad de pliegos de papel	Numero entero
			Rendimiento de la celulosa del Scirpus Lacustris (Junco)	Cantidad de Celulosa del Scirpus Lacustris	Kg
			Características físicas del papel artesanal.	Gramaje del papel artesanal	gr/m2
				Resistencia de rasgado del papel artesanal	Gramo-Fuerza(g/f)

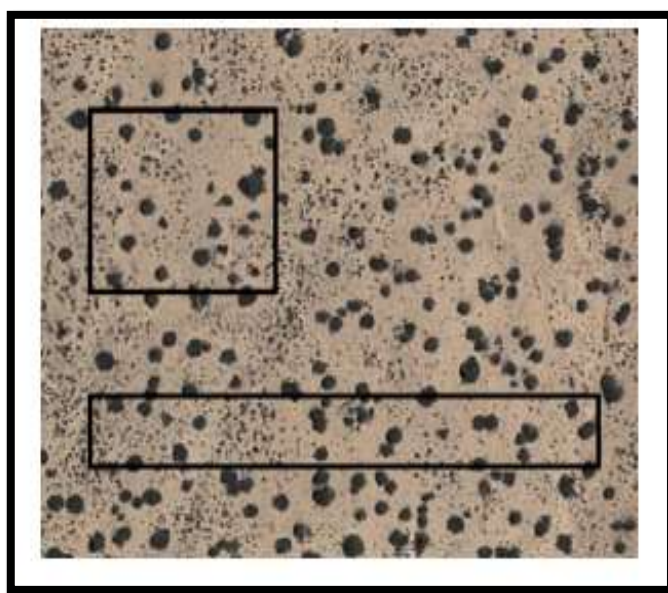
2.3 Población, muestra y muestreo

En el trabajo de investigación, la población está constituida por el área donde está ubicada el *Scirpus Lacustris* (junco) sobre los 3901 msnm en el departamento de Puno, provincia de San Román, distrito de Cabanillas, sector Quita canal principal del río Cabanillas y la muestra será un cuadrante propuesto en la Guía de inventario de la flora y vegetación del Ministerio del Ambiente el cual consiste en tomar un cuadrante de 1m², con una población de 892 tallos de junco siendo aptas para la fabricación 695 tallos.

Tabla 1: descripción de tamaño de muestras

Tamaño mínimo de unidad maestra		
Coberturas arbustivas y herbáceas	Unidad muestral	Tamaño mínimo de unidad muestral
Herbazales en general	Parcela	1-2m ²
	Transecto	100 registros

Fuente: Elaboración propia



FUENTE: Guía de inventario de la flora y vegetación / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima: MINAM, 2015.

Figura N° 1. Imagen de Muestra referencial



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2. Imagen que muestra el área de recolección de muestra.

Cálculo del tamaño de la muestra de tipo probabilístico al Azar

Para obtener el tamaño de muestra, se recolectara tallos de scirpus lacustris (junco) por metro cuadrado en promedio. El tamaño de la población son 695, la muestra es de tipo probabilístico al azar. Deberá tener un error máximo de 10 % y un nivel de confianza del 95%. Cuya fórmula es la siguiente:

Tabla 2: tabla de simbología y valor

Simbología	valor
N= Población	695
p= Probabilidad de éxito	0.5
q= Probabilidad de fracaso	0.5
Z= Nivel de confianza	1.96
E= Error máximo	0.10
n = Tamaño de la muestra	84.5

Fuente: Elaboración propia

$$n = \frac{Z^2 N p q}{E^2 (N-1) + Z^2 p q} \dots \dots \dots (1)$$

2.4 Técnicas e instrumentos

Tabla 3: Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos	Fuente	Etapas
Observación	Ficha de características morfológicas del scirpus lacustris	Recolección del scirpus lacustris	Rio Cabanillas, Juliaca, Puno.
Observación	Ficha de peso y rendimiento de la celulosa del scirpus lacustris	Celulosa de papel del scirpus lacustris	Obtención de celulosa seca del scirpus lacustris
Observación	Ficha del número de pliegos de papel fabricado apartir del scirpus lacustris	Papel artesanal	Pliegos de papel tamaño A5
Análisis de laboratorio	Ficha de evaluación de características del papel artesanal	Laboratorio certificado y/o laboratorio del centro de estudios (UCV).	Análisis de las muestras de pliegos de papel artesanal del scirpus lacustris

Fuente: Elaboración propia

La validez y confiabilidad de los instrumentos a utilizar en el trabajo de investigación, cumplirá con los requisitos para su aplicación de acuerdo a la valoración brindada por los profesionales Colegiados en Ing. Ambiental o afines a la carrera. Y asimismo la Ficha de Evaluación de Características del papel artesanal será válida y confiable al contener datos de un Laboratorio certificado y/o laboratorio del centro de estudios (UCV).

2.5 Procedimiento

2.5.1 Ubicación, identificación y delimitación de la zona de muestreo.- En esta primera etapa se georreferencia las coordenadas Norte: 8267289, Este: 353063 sobre los 3901 msnm provincia de San Román, distrito de Cabanillas, Puno. Se realiza el reconocimiento de la zona de trabajo en la cual se identifica la población y luego se procede con la delimitación del área de muestreo. (Figura N°3)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°3: reconocimiento de la zona de estudio.

2.5.2 Recolección y clasificación de la muestra: En esta segunda etapa se colocó el marco de medida de 1m² en la zona de trabajo para extraer la muestra de *Scirpus lacustris* con la que se realizó el desarrollo de la investigación. (Figura N°4 y Figura N°5)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 4: delimitación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

Figura N°5: zona de muestreo delimitado

2.5.3 Pesado: Una vez terminado el proceso de extracción de la muestra, procedemos a pesarla obteniendo un peso total de 9kg de la muestra *Scirpus lacustris* en fresco. (Figura N°6 y Figura N°7)



2.5.4 Selección y clasificación de la materia prima: Se realizó la identificación de la materia prima y se procedió a seleccionar los tallos aptos luego se clasificó según su tamaño. (Figura N°8 y Figura N°9)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 8: selección de la materia prima y clasificación por tamaño



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: clasificación de las muestras por tamaño

2.5.5 Medición: Se realizó la medición al azar de 17 tallos por cada grupo solo considerando los grupos del 1 al 5 ya que son aptos según el proceso de clasificación, ello con el fin de obtener el promedio de longitud de los tallos. (Figura N°10)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 10: medición de tallas al azar

2.5.6 Pasos para la elaboración de papel artesanal.

2.5.6.1 Secado al ambiente: Se procede a extender toda la muestra para el secado al ambiente. (Figura N°11)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 11: Secado de las muestras a temperatura ambiente

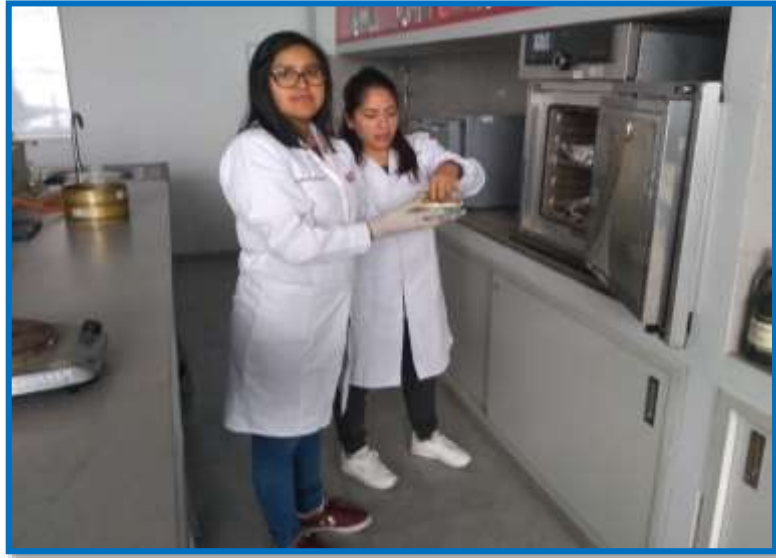
2.5.6.2 Cortado: luego se procede a cortar 100 g de Scirpus lacustris secado al ambiente. (Figura N°12)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12: proceso de cortado del junco

2.5.6.3 Secado y pesado: Después del proceso de cortado, se coloca la muestra de peso 100g en la Estufa a 60° por 72 horas, terminada la etapa de secado se pesa la muestra obteniendo un peso de 80g. (Figura N°13)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13: Ingreso de muestras a la estufa

2.5.6.4 Molido: De la muestra inicial de 80g se procedió a moler y para realizar el ensayo se obtiene 21g. (Figura N°14 y Figura N°15)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 14: proceso de molido

Fuente: Elaboración propia
Figura N° 15: obtención de junco molido

2.5.6.5 Tamizado y pesado: Se procede a tamizar la muestra en el laboratorio obteniendo un peso de 20g. (Figura N°16 y Figura N°17)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 16: proceso de tamizado



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 17: pesado de la fibra vegetal

2.5.6.6 Cocción: Para este proceso se utiliza 500ml de agua con la muestra incorporada a una temperatura de un rango de 80° a 90° hasta obtener una mezcla pastosa. (Figura N°18 y Figura N°19)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 18: medición de temperatura



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 19: cocción para ablandar las fibras vegetales

2.5.6.7 Deslignificado: Posterior a la cocción, se procede a deslignificar la muestra, en 1 litro de agua se incorporó 100ml de NaOH durante 24 horas. (Figura N°20 y Figura N°21)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 20: preparación de NaOH Y H₂O



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 21: preparación en reposo

2.5.6.8 Filtrado y Lavado: Finalizado el proceso de deslignificado se continuamos con la filtración de la muestra para la obtención de celulosa, se continúa con el lavado de la muestra con agua destilada hasta medir un pH neutro (7). (Figura N°22 y Figura N°23)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 22: filtrado de la muestra



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 23: Lavado de muestra

2.5.6.9 Licuado y pulpeado: El licuado se realiza con la finalidad de obtener una pulpa prolija y homogénea. (Figura N°24)



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24: licuado y pulpeado de la muestra

2.5.6.10 Blanqueado: La finalidad de esta operación es obtener un tono más claro y estético, para ello se utiliza 1lt de agua con 10 ml de hipoclorito de sodio durante 5 minutos. (Figura N°25 y Figura N°26)



Fuente: Elaboración propia

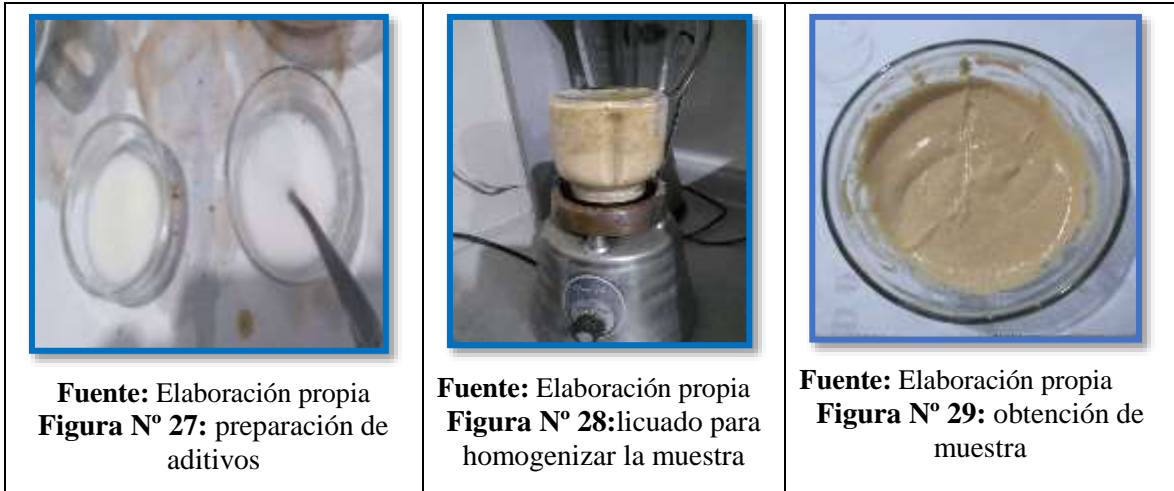
Figura N° 25: incorporación de NaClO



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 26: medición de pH después del lavado.

2.5.6.11 Refinado: Para este proceso se prepara 1% de almidón de papa que consiste en agregar 15g de fécula de papa en 40ml de agua, así mismo se prepara cola al 1% añadiendo 40ml de cola sintética en 60ml de agua tibia o caliente. Terminado el proceso de preparación de aditivos se procedió a mezclar con la pasta para la obtención de una mezcla homogénea. (Figura N°27, Figura N°28 Y Figura N°29)



2.5.6.12 Transferencia y moldeado: Se incorpora la pulpa homogenizada en un recipiente con 18 a 20 litros de agua aproximadamente, luego se procede a utilizar un bastidor que cumplirá la función de filtro que atrapa la celulosa. Se introduce el bastidor en el recipiente con agitación permanente de la mezcla. Terminado el proceso de filtrado y/o colado se transfiere la celulosa a una superficie plana previamente preparada, colocando una tela poliéster, por último se utiliza papel toalla o paños para absorber el exceso de agua. (Figura N°30 y Figura N°31)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 30: captura de la celulosa.



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 31: Transferencia y moldeado de la celulosa capturada.

2.5.6.13 Prensado y secado: en este último procedimiento se prensa el producto obtenido se seca al ambiente. (Figura N°32 y Figura N°33)



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 32: prensado de la celulosa.



Fuente: Elaboración propia
Figura N° 33: secado al ambiente del papel

2.6 Métodos de análisis de datos

Los análisis de datos se realizaron con análisis estadístico descriptivo. Se determinó el rendimiento de la celulosa para la fabricación de papel artesanal a partir del scirpus lacustris (junco). Se usará Microsoft Excel y ArcGis S. Las características del papel, serán determinadas por un laboratorio certificado y/o laboratorio del centro de estudios (UCV).

Microsoft Excel: este programa nos ayudó a realizar de cuadros comparativos, ordenamiento de información para ser interpretada.

Arcgis: este programa nos ayudó para la representación mediante un mapa para determinar la ubicación de la zona de estudio en este caso es el río Cabanillas situado en Juliaca, Puno.

2.7 Aspectos éticos

El trabajo de investigación se llevó a cabo teniendo en cuenta la originalidad y no falsificara datos ni resultados. Por ende no copiará otras investigaciones.

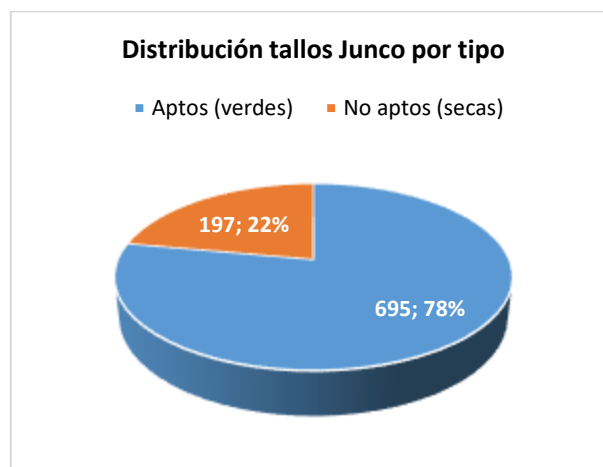
III. RESULTADOS

3.1 Resultados de la extracción del *scirpus lacustris* (Junco) del río Cabanillas en un área de 1m².

Tabla 4: Cantidad de tallos junco en un área (1m²)

Tipo	Cantidad	%
Aptos (verdes)	695	78%
No aptos (secas)	197	22%
Total	892	100%

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Figura N° 34: Distribución de tallos junco por tipo.

Interpretación: se observa en la figura n° 34 que el 78% de la muestra extraída es apta para la fabricación de papel artesanal del *scirpus lacustris* y el 22% de tallos no son aptos por que presentaron diversos factores negativos como descomposición de la materia. (Tabla N° 4)

Interpretación: según observación visual en el terreno (área de 1m²) y posterior al muestreo se clasifica en 5 grupos considerando el tamaño de tallos (Tabla N°5).

$$n = \frac{Z^2 N p q}{E^2 (N-1) + Z^2 p q} \dots \dots \dots (2)$$

Fórmula de muestreo simple.

Tabla 5: Tamaño de muestra de tallos en 1m²

Parámetros	Datos
Nivel de confianza (Z)	1,96
Población (N)	695
Probabilidad de fracaso (p)	0,5
Probabilidad de éxito (q)	0,5
Error máximo (E)	0,1
Tamaño de la muestra (n)	84,5
Muestra por grupo	17,0

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Manual estadístico (UCV, 2011)

Interpretación: durante el muestreo en el área de 1m² se obtiene una población total de 892 tallos de *scirpus lacustris (junco)*, de los cuales la población apta considerada para la fabricación del papel artesanal es de 695 tallos. Con la finalidad de determinar las dimensiones reales de los tallos en la población apta, mediante la aplicación de la fórmula de muestreo es aleatorio simple el tamaño de la muestra es 85 unidades para realizar la medición (longitud) de cada uno de los tallos, considerando la clasificación de cinco grupos se escoge al azar 17 tallos por cada grupo. (Tabla N°6).

Tabla 6: Clasificación por grupos y dimensiones de longitud en metros (m)

Ítem	Apto	Apto	Apto	Apto	Apto
	Grup1	Grup2	Grup3	Grup4	Grup5
1	0.47	0.96	1.05	1.26	1.61
2	0.29	0.98	1.22	1.23	1.60
3	0.31	0.78	1.05	1.38	1.47
4	0.48	0.95	1.16	1.43	1.55
5	0.43	1.02	1.22	1.42	1.80
6	0.32	0.97	1.23	1.46	1.64
7	0.34	0.98	1.23	1.12	1.61
8	0.56	1.06	1.28	1.40	1.50
9	0.52	1.00	1.25	1.37	1.44
10	0.47	1.01	1.22	1.41	1.76
11	0.63	1.06	1.25	1.48	1.95
12	0.51	1.00	1.25	1.18	1.70
13	0.61	1.05	0.95	1.37	1.83
14	0.61	0.99	1.05	1.19	1.68
15	0.49	0.95	1.25	1.28	1.47
16	0.51	1.02	1.10	1.26	1.50
17	0.71	1.03	1.03	1.24	1.59

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la medición de cada uno de los tallos se representan en la tabla n° 3, Obteniendo que la longitud media es de 1.12m, desde un mínimo de 0.29m hasta un máximo

de 1.95m teniendo una desviación estándar de 0.40m, los demás parámetros estadísticos de la población de 85 tallos se representa en la tabla 7.

Tabla 7: Estadística descriptiva de dimensiones tallos junco

Parámetros	(m)
Media	1,12
Error típico	0,04
Mediana	1,18
Moda	1,05
Desviación estándar	0,40
Varianza de la muestra	0,16
Curtosis	-0,47
Coefficiente de asimetría	-0,34
Rango	1,66
Mínimo	0,29
Máximo	1,95
Suma	95,04
Cuenta	85

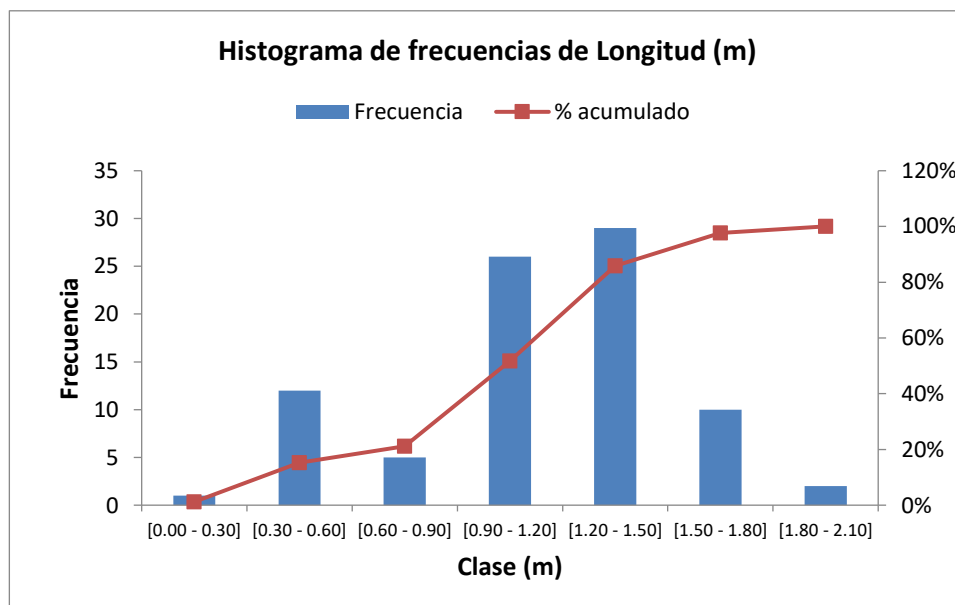
Fuente: Elaboración propia

El número clases se obtiene mediante la fórmula $K=1+3.322\text{Log}N$, donde N =población. El ancho de clases se obtiene mediante la fórmula $C=Rg/K$, donde Rg = rango, K =número de clases. Los resultados de la distribución de frecuencias son representados en la tabla N° 8 y figura N° 35.

Tabla 8: Distribución de frecuencias de dimensiones tallos junco

Longitud (m) Clase	Frecuencia Absoluta		Frecuencia Relativa	
	Simple	Acumulada	Simple	Acumulada
[0.00 - 0.30]	1	1	1%	1%
[0.30 - 0.60]	12	13	14%	15%
[0.60 - 0.90]	5	18	6%	21%
[0.90 - 1.20]	26	44	31%	52%
[1.20 - 1.50]	29	73	34%	86%
[1.50 - 1.80]	10	83	12%	98%
[1.80 - 2.10]	2	85	2%	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura N°35: Histograma de frecuencia de longitud (m).

Interpretación: en la (figura N°35) se muestra un gráfico estadístico se observa la tendencia de una población bimodal, en referencia al terreno se determina una población heterogénea, las longitudes predominantes es 0.90m a 1.80m que representa que representa el 77% de la población, estas los cuales encuentran en etapa de floración; las longitudes de 0 a 0.60m que representan el 15% de la población son retoños.

3.2 Resultados de la obtención de papel artesanal *scirpus lacustris* (Junco) del río Cabanillas en un área de 1m².

Tabla 9: cantidad total de junco secado al ambiente.

Tipo	g	Descripción
Experimento	20	Favorable (Hoja A5)
	284	Saldo para otros
Selección	2,100	Con fines de estadística
Desperdicio	290	No presenta la calidad
	40	Flor y/o semilla
Total	2,734	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se sabe que el total de junco extraído en la primera etapa fueron 9 kg. Después del proceso de selección y secado al ambiente se evidencia un peso total de 2.734 kg de los cuales 20g se ha utilizado para el ensayo favorable obteniendo el papel artesanal tamaño A5, 284g para otros ensayos, 2.100 kg para fines estadísticos, 290g se descarta porque no cumple las condiciones óptimas y 40g peso que resulta de las flores y semillas de la especie vegetal. (Tabla n° 9)

Tabla 10: Cantidad apta y no apta para la fabricación de papel artesanal de scirpus lacustris (junco)

Tipo	g	Porcentaje
Aptos	2,404	88%
No Aptos	330	12%

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en esta tabla n° 10 se evidencia que no se utiliza el 100% del peso obtenido en el proceso, considerando aptos solo el 88% que es el peso aproximado de 2.404 kg y descartando el 12% sobrante equivalente a 330g.

Tabla 11: proyección dimensiones y cantidades a utilizar para la fabricación de papel artesanal de scirpus lacustris (junco)

Tipo	Unidad	Hoja A5	Hoja A3*	Pliego**
Peso	Kg	0,02	0,10	0,40
Tamaño	cm	14.8 x 21	29.7 x 42	65 x 77.5
Área	cm ²	310,8	1247,4	5037,5

Fuente: elaboración propia

Interpretación: considerando el ensayo realizado para una hoja A5 se utilizó 20g (0.02kg), entonces se proyecta clasificar en 21 grupos de 100g (0.10 kg) para producir papel artesanal de tamaño A3 debido a la pérdida de peso en el proceso de secado en la estufa, con una reducción de 15 a 20 g. También se toma en cuenta que el pliego de papel es 4 veces del tamaño de A3 y 16 veces del tamaño de A5; entonces quiere decir que se utilizará 400g (0.40 kg) de scirpus lacustris (junco). (Tabla n° 11)

Tabla 12: proyección de cantidad de pliegos de papel artesanal de scirpus lacustris (junco) en 1m².

Área Total (m ²)	Muestra (m ²)	Tallos Aptos	% Aptos Muestreo	% Aptos Selección	Peso		Hoja A5 (En 1m ²)	Pliegos (En 1m ²)	Pliegos Total
					Húmedo (Kg)	Seco* (Kg)			
885,76	1,00	695	78%	88%	9,00	2,73	120	6	4.145

Fuente: elaboración propia

Interpretación: sobre la base del muestreo de recolección de datos estadísticos en un área de 1m² y resultados favorables en la fabricación de papel para la dimensión de hoja A5 se determina que en el área de 1m² se obtiene 6 pliegos de papel artesanal y en el área total 885,76 m². Donde se evidencia la existencia de esta especie de vegetación en el río Cabanillas se puede obtener 4, 145 pliegos de papel artesanal de Scirpus lacustris (Junco) en un año. (Tabla n° 12)

Tabla 13: proyección de cantidad de pliegos de papel artesanal de scirpus lacustris (junco) como mínimo y máximo en 1m².

Long. Media (m)	Desv. Est. (m)	Long. Mín (m)	Long. Max (m)	% Δ	% Δ	Pliegos Mín (1m ²)	Pliegos Máx. (1m ²)	Pliegos Mín Total	Pliegos Máx. Total
1,12	0,40	0,72	1,52	64%	136%	3	8	2.664	5.625

Fuente: elaboración propia

Interpretación: considerando los resultados de datos estadísticos de longitud de tallos de scirpus lacustris (junco) en 1m², tiene una implicancia directa sobre la obtención de celulosa, entonces se deduce que se puede obtener como mínimo 3 pliegos de papel artesanal y como máximo 8 pliegos de papel artesanal. Contemplando el área total de 885.76m² donde existe scirpus lacustris (junco) como mínimo se puede obtener 2,664 pliegos de papel y un máximo de 5,625 pliegos de papel artesanal en un año. (Tabla n° 13)

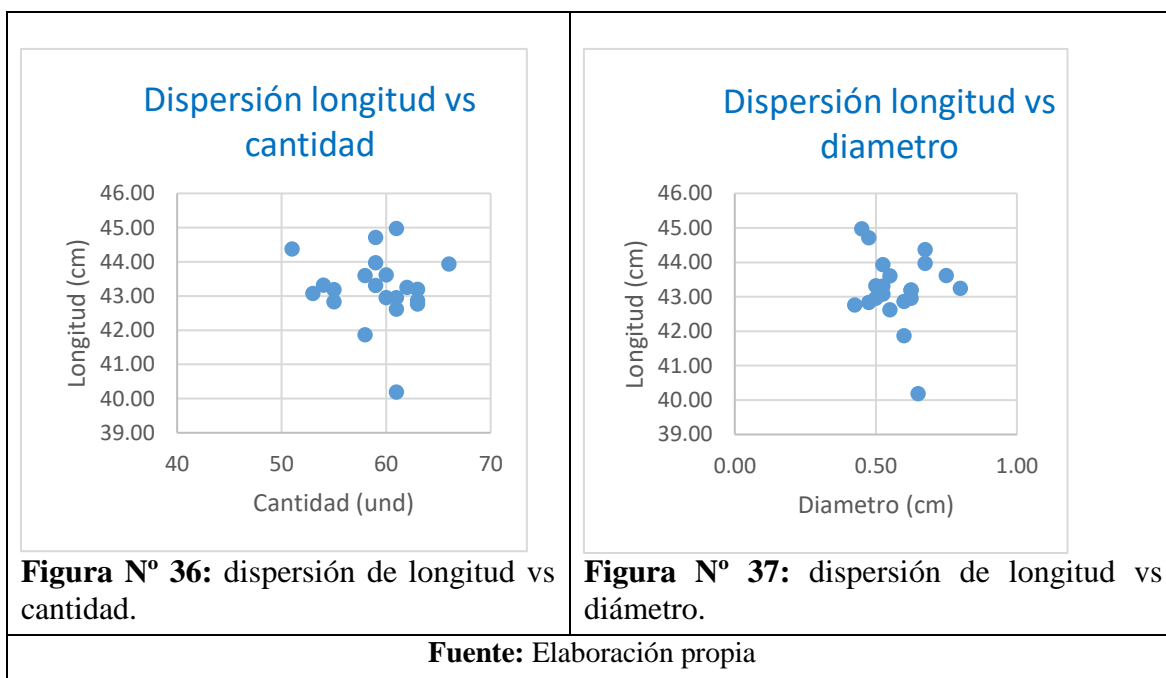
Tabla N°14: selección por grupos y medida de grosor de los tallos de scirpus lacustris (junco)

Grupo	Peso (g)	Cantidad (und)	Long. Prom (cm)	Min	Max	D.S.	Diam. Prom (cm)	Vol. (cm3)
Grupo 01	100	61	42,95	27,05	50,05	4,93	0,50	67,47
Grupo 02	100	58	43,60	24,00	63,09	6,04	0,55	75,34
Grupo 03	100	55	43,18	29,05	57,05	4,75	0,63	84,79
Grupo 04	100	63	42,86	20,03	64,00	7,29	0,60	80,80
Grupo 05	100	63	43,19	28,00	55,05	5,07	0,63	84,81
Grupo 06	100	60	43,61	26,07	67,03	7,17	0,75	102,76
Grupo 07	100	61	42,62	31,04	60,05	5,07	0,55	73,64
Grupo 08	100	62	43,25	19,00	50,05	4,10	0,80	108,69

Grupo	Peso (g)	Cantidad (und)	Long. Prom (cm)	Min	Max	D.S.	Diam. Prom (cm)	Vol. (cm3)
Grupo 09	100	59	43,97	27,08	63,05	6,28	0,68	93,24
Grupo 10	100	59	44,71	32,04	54,03	4,31	0,48	66,72
Grupo 11	100	59	43,31	27,07	54,04	5,24	0,53	71,43
Grupo 12	100	53	43,08	31,07	53,00	4,88	0,53	71,05
Grupo 13	100	63	42,76	29,07	51,05	3,80	0,43	57,09
Grupo 14	100	55	42,83	31,08	57,02	5,34	0,48	63,91
Grupo 15	100	54	43,31	32,05	50,09	4,20	0,50	68,04
Grupo 16	100	61	44,97	30,02	62,05	6,18	0,45	63,58
Grupo 17	100	61	40,19	22,00	54,05	7,21	0,65	82,07
Grupo 18	100	66	43,93	29,02	51,04	5,42	0,53	72,46
Grupo 19	100	51	44,37	39,07	52,01	2,68	0,68	94,09
Grupo 20	100	58	41,86	25,07	53,07	4,86	0,60	78,91
Grupo 21	100	60	42,95	25,09	61,08	6,79	0,63	84,34
Total	2100	1242						1645,21
Promedio			43,22			5,32	0,58	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: en la tabla n°14 se observa los 21 grupos cada uno con 100g de peso obteniendo una longitud promedio de 43.22 cm, resultando una cantidad 1242 tallos en esas dimensiones, también se tomó en cuenta el grosor de los tallos para determinar si existe una relación directa entre longitud y grosor para fabricar papel artesanal.



Interpretación: la relación longitud (cm) y cantidad (unid), muestra que la relación no es directamente proporcional según la gráfica. En la relación longitud (cm) y diámetro (cm)

tampoco existe una relación directa entre ellas lo cual podemos concluir que a mayor altura de tallo se obtendrá una máxima cantidad de materia prima para fabricar el papel artesanal de scirpus lacustris (Junco). (Figura N°36 y Figura N°37)

3.3 Determinación del porcentaje de celulosa

$$\% \text{ celulosa} = \frac{(C.V) - (P.C + F)}{P.M} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

Dónde:

C.V= crisol vacío

P.C= peso de crisol

F=fibra

P.M= peso de la muestra

3.4 Determinación de lignina

$$\% \text{ lignina} = \frac{P.C + F - P.C + C}{P.M} \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

Dónde:

PC= peso de crisol

F= fibra

C=ceniza

P.M= peso de la muestra

3.5 Determinación del gramaje (g/m²)

$$\text{gramaje} = \frac{\text{masa}}{\text{area}} \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{gramaje} = \frac{4.20 \text{ gr}}{0.21\text{m} \times 0.14\text{m}} = 142.85 \text{ g/m}^2$$

El resultado muestra que el gramaje de 142.85n gr/m² se encuentra en la clasificación de cartulina que presenta un gramaje 130 gr/m² a 240 gr/m².

IV. DISCUSIÓN

Según Condori (2010), con su tesis “Evaluación de las propiedades físicas químicas y ópticas del papel tipo glassine obtenido a partir de fibras de totora (*Schoenoplectus totora*)” establece como objetivo general obtener papel tipo glassine a partir de fibras de totora, para lo cual se evaluó el contenido de celulosa y lignina en tres estados de crecimiento fenológico: Antes de la floración, durante la floración y post floración. También determino el porcentaje de celulosa antes de la floración un 78% y 35 % después de la floración de dicha especie vegetal para alcanzar este objetivo utilizó el método Van Soest. Con relación a la presente investigación se determinó en forma general 78.82% de celulosa, sin considerar los estados de crecimiento fenológico.

Según Quihue (2014), con su tesis "Obtención de fibras a partir de raquis de plátano para la producción de pulpa de papel". Realizó un estudio que tuvo por objetivo principal determinar los parámetros del proceso óptimo para la obtención de pulpa de papel a partir del raquis del plátano; llegando a determinar valores promedios de lignina entre 2.98 y 3.78% ideales para la elaboración de papel, utilizando concentraciones de 10 al 18% de hidróxido de sodio (NaOH) y 4% de hipoclorito de sodio (NaClO) para evitar el quemado y destrucción de las fibras de raquis de plátano. En la actual investigación se obtuvo un papel artesanal con 3.048% de lignina, con concentraciones de 8% de hidróxido de sodio (NaOH) y 5% de hipoclorito de sodio (NaClO).

Según Rios (2017), con su tesis “Producción de papel artesanal a partir de residuos de cáscaras de naranja de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo - Independencia, 2017” realizó un estudio que tuvo como objetivo proponer la utilización de cáscaras de naranjas para producción de papel artesanal, minimizando de esta manera el empleo de madera y reduciendo la cantidad de residuos orgánicos. En nuestra investigación, se busca minimizar el uso

indiscriminado de plásticas de un solo uso, dando como alternativa el papel artesanal de scirpus lacustris en distintos productos reemplazando a los plásticos (tarjetas de presentación, etiquetas, sobres para invitación, sujetador para aislantes de calor, otros).

V. CONCLUSIONES

Se logra fabricar papel artesanal a partir de la celulosa del scirpus lacustris (junco). Las características físicas del papel artesanal son: (a) Gramaje con un promedio de 221.6g/m^2 , el cual se encuentra en la clasificación de cartulina donde el rango de gramaje es de 130g/m^2 a 240g/m^2 . (b) Rasgado de resistencia con un promedio de $5,05\text{mN}\cdot\text{m}^2/\text{g}$, presentando una particularidad de degradación inmediata.

Se determina que el rendimiento de la celulosa scirpus lacustris (junco) para la fabricación del papel artesanal es de 78.82% , superando el porcentaje mínimo requerido de 33% ; Asimismo, se determina 3.048% de lignina que se encuentra dentro de los parámetros establecidos de $2\text{-}4\%$.

Se establece que de una muestra extraída en 1m^2 se obtiene 6 pliegos de papel artesanal, para llegar a determinar dicha cantidad de pliegos, se toma en cuenta la longitud y el peso del tallo scirpus lacustris (junco). Considerando los parámetros estadísticos la longitud del tallo de la muestra en 1m^2 el cual tiene una implicancia directa sobre la obtención de celulosa, en el peor de los escenarios se obtendrá 3 pliegos y en el mejor escenario 8 pliegos. Con respecto al área de 886m^2 con presencia de Junco en el río Cabanillas, se puede obtener un mínimo de 2,664 pliegos y un máximo de 5,625 pliegos de papel artesanal.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar los equipos adecuados para el proceso de obtención de papel como el Pulper, básica para obtener una pulpa y mezcla homogénea, así como para la obtención de un papel de mayor calidad.

Se recomienda realizar estudios con profesionales especializados (biólogo, botánico e ingeniero forestal) para verificar la edad de tallos de *Scirpus lacustris* del río Cabanillas, con la finalidad de verificar la relación con el porcentaje de celulosa.

REFERENCIAS

- AGUILAR, Noé. (2017).Papel amate de pulpa de café (Coffea arábica) (residuo de beneficio húmedo).Recuperado de: <https://www.google.com.pe/url>.
- ASTRAKIANAKIS G. y Anderson J, 2008. Artículo: producción de paste y de papel.
Recuperadode:<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/72.pdf>.
- CABRERA & Willink, Vegetales acuáticos cuyas yemas de renuevo se encuentran bajo un suelo empapado de agua, 1980. pp. 10
- CIRUJANO S. y Medina L, plantas acuáticas de las lagunas y humedales de castilla la mancha pág 150. Madrid ,2002).
- Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Noviembre, 2017). Disponible en: <https://cites.org/esp/disc/what.php>
- CONDORI David (2010), con su tesis “Evaluación de las propiedades físicas químicas y ópticas del papel tipo glassine obtenido a partir de fibras de totora (Schoenoplectus totora)”.
- República del Perú: Constitución Política del Perú. (Diciembre, 1993). *Congreso del Perú. Recuperado de* <http://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucionparte1993-12-09-2017.pdf>
- CHILUZA, Cristina y HERNANDEZ, Juan (2009). Elaboración de papel artesanal de caña guadua (tesis de Titulación). Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1901/1/CD-2457.pdf>
- DEMERS P. y Teschke K, .artículo de producción de pasta y de papel.(2008).
Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/72.pdf>.
- FUENTES Enrique. y LEÓN Milena. (2012) con su tesis “Diseño de un proceso para la fabricación de papel reciclado ecológico a escala laboratorio usando peróxido de hidrógeno.
- GONZALES Velandia, K; et.al. (2015), En su investigación sobre la Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos a aplicarse en la elaboración de papel.

GUÍA FVS Vida sostenible org, 2010 Recuperado de:

<http://www.larutadelaenergia.org/pdf/fvs/GFVSpapelymadera.pdf>

HERNANDEZ, Maricela (2008). Elaboración y caracterización del papel artesanal de la corona del fruto de dos variedades de piña Ananas comosus (L.) Merr. (Tesis de Titulación, Universidad Autónoma de Chapingo). (Acceso el 10 de Abril de 2019)

MINAM,(2018). Recuperado de: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-26834.pdf>

PEREZ Josué. (2016). “Obtención de papel kraft a partir de la fibra de dos variedades de Agave (Americana L. – Cabuya negra y Sisalana perrine – Cabuya blanca) con dos sustancias químicas (Carbonato de calcio y Sulfato de sodio) para la cocción y dos métodos de blanqueo con (Dióxido de cloro y Agua oxigenada) (Tesis de titulación).(Colombia)

QUIHUE Jack. Obtención de fibras a partir de raquis de plátano para la producción de pulpa de papel. 2014

RIOS Ángela, Producción de papel artesanal a partir de residuos de cáscaras de naranja de las juguerías del Mercado Tahuantinsuyo - Independencia, 2017.Lima. Universidad Cesar Vallejo. Julio 2017.

RUBIO María, Pulpa química, método soda antraquinona, a partir de tallos de *Guadua angustifolia* Y *Bambusa vulgaris*.2018.

LEÓN, José. Perú produce el 0.79% de los cítricos a nivel mundial [en línea] [fecha de consulta: 03 de julio de 2017],Recuperado de: en: <http://agraria.pe/noticias/peru-produce-el-079-de-los-citricos-a-nivel-12252>.

KEEFE Anya et al. 2008.) artículo: producción de pasta y de papel. Recuperado de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/72.pdf>.


ANEXOS: MATRIZ DE CONSISTENCIA E INSTRUMENTOS

Formulación del Problema		Objetivo	Hipótesis	Variables		Operacionalización		
P. General	O. General	H. General	V. Dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	unidad
¿Cuáles son las ventajas al fabricar papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018?	Fabricar papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018	<p>Apartir de La celulosa del scirpus Lacustris se obtiene papel artesanal</p> <p>Apartir de La celulosa del scirpus Lacustris no se obtiene papel artesanal</p>	Celulosa del Scirpus Lacustris (Junco).	Producto producido a partir de las fibras de celulosa proveniente de varios vegetales (Odrizola, V., 1997, p.3).	La fabricación de papel artesanal será medida en función de la cantidad seca Scirpus Lacustris (Junco).	Características morfológicas del Scirpus Lacustris (Junco) en tallo seco.	Peso	Kg
							Tamaño	Cm
						Cantidad de Scirpus lacustris (Junco)	Número de Scirpus Lacustris.	Número entero
P. Específicos	O. Específicos	H. Específicos	V. Independiente					
¿Cuál será el rendimiento de papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018?	Determinar el rendimiento de papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018	El rendimiento de la celulosa Scirpus Lacustris (junco) supera el porcentaje mínimo para fabricar papel artesanal en los Pantanos de Villa, Lima 2018.	Fabricación de papel artesanal	Fibra vegetal formada por la unión de las moléculas de glucosa mediante la lignina (León C. y Fuentes M., 2012 , p 35)	Para determinar el rendimiento de la celulosa del Scirpus Lacustris (Junco), se tomaran en cuenta el porcentaje mínimo de 33% de celulosa para obtener papel y los resultados sobre las características para obtener papel artesanal.	Rendimiento de papel artesanal.	Cantidad de pliegos de papel	Número entero
						Rendimiento de la celulosa del Scirpus Lacustris (Junco).	Cantidad de Celulosa del Scirpus lacustris	Kg
						Características físicas del papel artesanal	Gramaje del papel artesanal	gr/m2
Resistencia de rasgado del papel artesanal	Gramo-Fuerza(g/f)							
¿Cuáles son las características físicas del papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018?	Determinar las características físicas del papel artesanal utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) en los Pantanos de Villa, Lima 2018	Las características físicas son óptimas utilizando celulosa del Scirpus Lacustris (Junco) para fabricar papel artesanal en los Pantanos de Villa, Lima 2018.						

ANEXO N°1
REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Responsables: _____

Punto de toma de muestra	Descripción origen/ubicación	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas		Altura	Fecha	Hora	Observaciones
						Norte	Este				


 Elnor Gonzales Benites Alparro
 Nombre y Apellido: Elnor Gonzales Benites Alparro
 CIP: 11995


 Carlos Cabrera Carranza
 Nombre y Apellido: Carlos Cabrera Carranza
 CIP: 46572


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355
 Nombre y Apellido: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Zoules Afro Elias
 1.2. Cargo e institución donde labora: DTC - UCV L.N.
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. Químico / DDC / Ing. Ambiental / M. Gestión Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Hoja 1 - Registro de datos de Campo
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Marcela Huamantla Kelly - Espinoza Cordinio Yaneth

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												Y	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												Y	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												Y	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

S
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

94	%
----	---

 Lima, 13/11 del 2008
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Carranza, Carlos Francisco
 1.2. Cargo e institución donde labora: Vicedecano de la UMSM - Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista en análisis ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO Nº 1 - Registro de datos de Campo
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Marcilla Huamantla Kelly - Espinoza Codillo Yaneth

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

/
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO/INFORMANTE

DNI No. 476739 Telf. 98950787

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Sistema de Gestión Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo 1 - Registro de datos de campo
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Harillo Huamantla Kelly - Espinoza Cadillo Yaneth

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

91.5 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

César Jiménez
 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI No. Telf.

ANEXO N°2
REGISTRO DE DATOS DE LABORATORIO

Tipo de muestra	Fecha	Cantidad (und)	Características Morfológicas		Observaciones
			Peso (Kg)	Tamaño (cm)	
Scirpus Lacustris					
Celulosa del Scirpus Lacustris					


 Fernando Benites Alzaro
 CIP: 71000


 Nombre y Apellido: Carlos Caldera Caranza
 CIP: 46572



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderín
 CIP: 82355
 Nombre y Apellido:
 CIP:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Bartles Alvaro, Elmer
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DTC - UCV LV
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Ing. Químico / Ing. Ambiental / Esp. Gestión Ambiental
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Auxpe 2 - Registro de datos de laboratorio
- 1.5. Autor(A) de Instrumento: Morilla Huamantla, Kelly - Espinoza Cadillo Yaneth

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												✓	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

21
1

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 12/11 del 2018


FIRMA DEL EXPERTO EVALUANTE

DNI N° Telf:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Carranza, Carlos Francisco
 1.2. Cargo e institución donde labora: Vicedecano de la UMMSA - Docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista en análisis ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo N° 2 - Registro de datos de Laboratorio
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Marcilla Huamontica Kelly - Espinoza Cadillo Yaneth.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											/		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											/		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											/		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											/		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											/		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											/		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											/		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											/		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											/		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

/
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

87.5 %

Lima, 12 de Noviembre del 201

[Firma]
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 11402334 Telf. 945507139

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jiménez Calderón, César Eduardo.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Asesor Metodológico - UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Sistema de Gestión Ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO 2 - Registro de datos de Laboratorio
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Herrera Huamantla Kelly - Espinoza Cadillo Veneth.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

88.5 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 C.P. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf:.....

**ANEXO N°3
REGISTRO DE DATOS FINAL**

Fecha	Rendimiento del papel artesanal (Und)	Características del papel artesanal	
		Gramaje (g/f)	Resistencia de rasgado


 No. ANEXO N° 3
 CIP: 46572


 Nombre y Apellido: Carlos Cobarril Ochoa
 CIP: 46572


 Dr. César Edgardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355
 Nombre y Apellido:
 CIP:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Berites Alvaro, Elmar
 1.2. Cargo e institución donde labora: OTC - UCV Lima Norte
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Inq. Químico / Inq. Ambiental / Esp. Gestión ambiental
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo 3 - Registro de datos final
 1.5. Autor(A) de instrumento: Martha Humanica Kelly - Espinoza Cadillo Yaneth

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												/	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												/	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												/	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												/	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												/	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												/	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												/	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												/	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												/	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												/	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD


- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, 13/11 del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No..... Telf.....

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Cabrera Coranza, Carlos Francisco
 1.2. Cargo e institución donde labora: Vicedecano de la UNMSM - docente UCV
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Especialista en análisis ambiental,
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Anexo n° 3 - Registro de datos Pinal
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Morillo Humánica Kelly - Espinoza Códito Yaneth.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										/			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										/			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										/			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										/			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										/			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										/			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										/			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										/			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										/			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										/			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, 22 de Noviembre del 2015

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 17422094 Telf: 945 509 035

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Dr. Jimenez Calderon Cesar Eduardo.
 1.2. Cargo e institución donde labora: Asesor Metodológico - UCY
 1.3. Especialidad o línea de investigación: Sistema de Gestión Ambiental.
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: ANEXO 3 - Registro de datos final.
 1.5. Autor(A) de Instrumento: Marilú Ilumantina Kelly - Espinoza Cadillo Yaneth.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

SI
—

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

91.5 %

Lima, 12 de NOVIEMBRE del 2018


Dr. César Eduardo Jiménez Calderón FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP. 42355 DNI No. Telf.:



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Departamento Académico de Industrias Forestales
Área de Transformación Química-Laboratorio de Pulpa y Papel

INFORME TÉCNICO: ANÁLISIS DE MUESTRAS
N° 018/07-2019-LPP

FECHA: 10 de Julio de 2019

ENSAYO SOLICITADO : Yanet Sulmira Espinoza Cadillo
PRODUCTO : Papel Junco
ITS/REF : PR-LPP 048/2019
ACONDICIONAMIENTO DE LABORATORIO: NTP-ISO 187-2001

RESULTADOS: PROPIEDADES

ENSAYO	Método/norma	Unidad	Promedio	Max.	Min.	CV%
GRAMAJE	TAPPI T410	g/m ²	221,6	268,0	112,8	45
RASGADO	TAPPI T414-02e98	mN-m/g	5,05	8,01	3,80	20

*El presente informe técnico es válido sólo para la muestra analizada



HÉCTOR ENRIQUE GONZALES MORA, Ph.D.
Responsable
Jefe LABORATORIO DE PULPA Y PAPEL
CIP 31024

Dirección: Av. La Universidad s/n Apdo. 12-068-La Molina, Lima 100 PERÚ
Telefax (51-1) 6147800 anexo 229 Correo electrónico: egonzales@lamolina.edu.pe



Fuente: elaboración propia

Figura N° 38: selección de tallos secos para medir en grupos de 100g.



Fuente: elaboración propia

Figura N° 39: medición de tallos y obtención de datos.



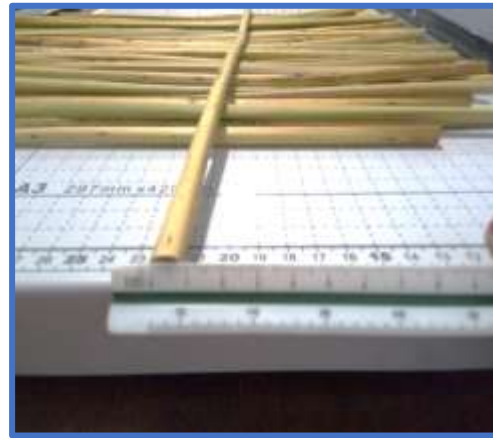
Fuente: elaboración propia

Figura N° 40: pesado del scirpus lacustris (junco) 100g



Fuente: elaboración propia

Figura N° 41: seleccionado y pesado de 21 grupos



Fuente: elaboración propia

Figura N° 42: proceso de medion de diametro de tallos.



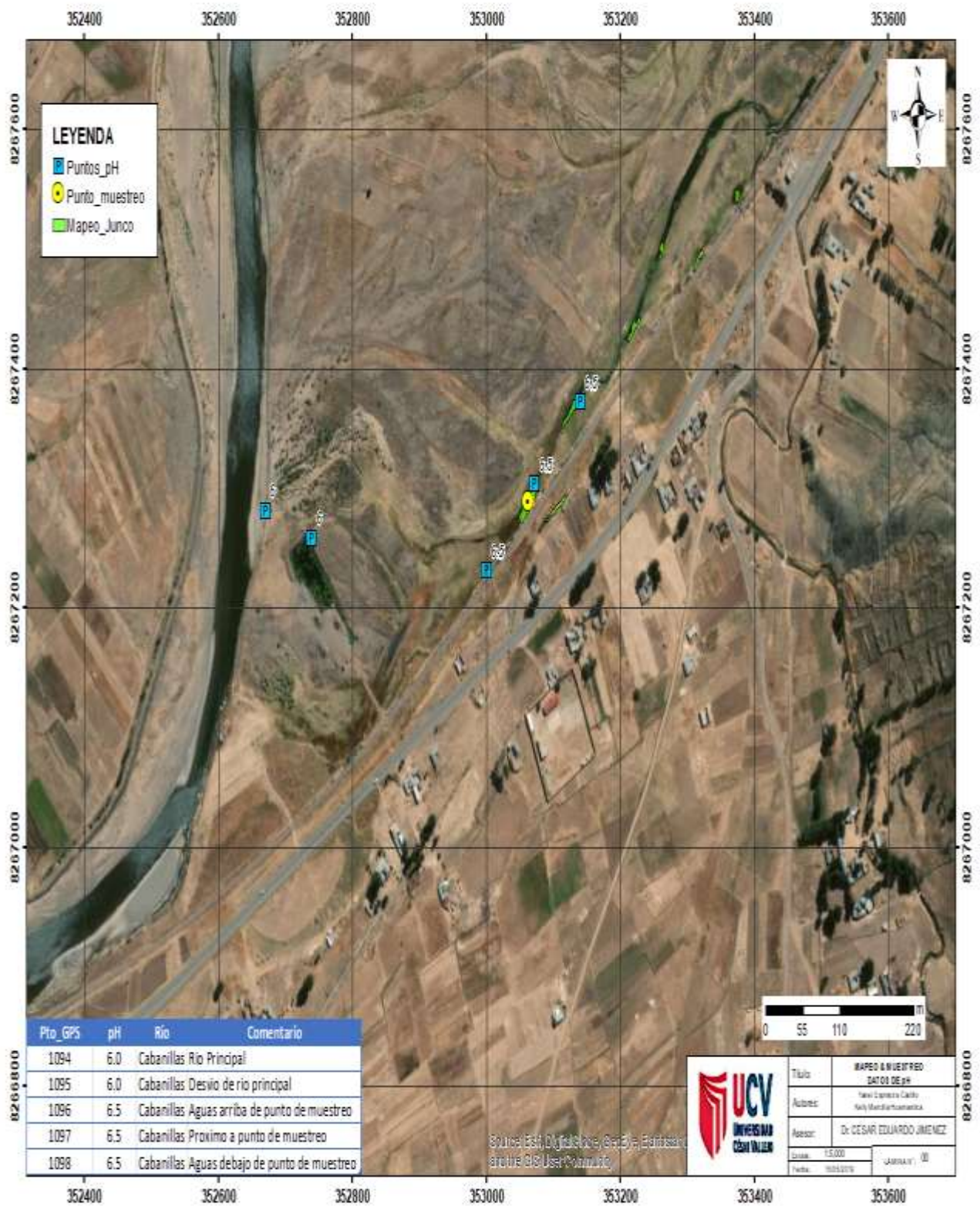
Fuente: elaboración propia

Figura N° 43: proceso de cortado




Fuente: Elaboración propia

Figura N°44: Mapa de muestreo del Scirpus Lacustris (junco)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°45: Mapa de muestreo de pH

Pruebas para obtener papel artesanal del Scirpus Lacustris (junco)	
Descripción	Figuras
<p>La primera prueba se procedió a agregar 100 ml de hidróxido de sodio (NaOH) al 8% en 800 ml de agua , luego se incorporó 100 g de fibra de scirpus Lacustris (junco) se dejó reposar 24 horas para deslignificar.</p>	 <p>Figura N°45:tratamiento con (NaOH) al 8%</p>
<p>Se mezcló los 100g de fibra previamente tratada, transformada en pulpa, se agregó en una licuadora 100ml de cola sintética y 80 g de almidón de papa, luego Se realizó la transferencia y se obtuvo una muestra quebradiza, sin consistencia, ni resistencia.</p>	 <p>Figura N°46:primera prueba de muestra</p>
<p>Segunda muestra se volvió a realizar el tratamiento en de hidróxido de sodio (NaOH) al 8% en 500 ml de agua. Se agregó en una licuadora 40ml de cola sintética y 20 g de almidón de papa, luego Se realizó la transferencia y se obtuvo una muestra de menor calidad que la anterior.</p>	 <p>Figura N°46:segunda prueba de muestra</p>

En esta tercera muestra se sometió al tratamiento con hidróxido de sodio (NaOH) al 8% en 2 litros de agua por 24 horas.



Figura N°47: tratamiento con (NaOH) al 8%




En la tercera muestra se obtuvo papel artesanal del scirpus Lacustris (junco), con fallas de resistencia.



Figura N°48:tercera prueba de muestra

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento para determinar porcentaje de lignina y celulosa

Etapas	Figuras
<p>Se procede a pesar la fibra molida del junco para hallar el % de lignina y % celulosa, 1g y 0,35 g correspondientemente.</p>	 <p>Figura N°49: muestras pesadas para tratamiento en solución ácida y neutra.</p>
<p>Luego se agrega la solución ácida 15 ml a cada una de las muestras (5) para el % de lignina y 35 ml de solución neutra para determinar y % celulosa también con 5 muestras.</p>	 <p>Figura N°50 : tratamiento en solución ácida y neutra.</p>
<p>La preparación con solución ácida para hallar el % de lignina dejar reposar por 3 horas y mover cada hora con una varilla de vidrio.</p>	 <p>Figura N°51 : tratamiento en solución ácida y neutra.</p>

Luego la otra mezcla con solución neutra llevar a baño maría por hora y media con la finalidad de ablandar la fibra.



Figura N°52: tratamiento en baño maría con solución neutra.

Luego se proceder a filtrar ambas preparaciones, para después lavar con agua destilada hasta llegar a un pH neutro.



Figura N°53: proceso de filtración de ambas muestras

Se procede a obtener la fibra de la solución ácida para luego llevar a la mufla a 200 °C por 24 horas hasta obtener ceniza luego pesar y determinar % de lignina .



Figura N°54: obtención de ceniza.


Luego de la misma manera se obtiene la fibra para llevar a la estufa a 65 °C por 24 horas, luego pesar para determinar % de celulosa.



Figura N°55: secado de fibra para determinar % de celulosa.

Fuente: Elaboración propia.

Ficha técnica para determinar porcentaje de celulosa y lignina

	Ficha para determinar porcentaje de celulosa y lignina		
	Formato: recolección de datos		Responsables: Espinoza Cadillo Yanet Kelly Marcilla Huamantica
Tratamiento	Nº de pruebas	Resultado	Observaciones
Tratamiento con solución neutra % Celulosa	01	113.45	
	02	80.414	
	03	68.269	
	04	70.732	el promedio de % de Celulosa es % 78.824
	05	64.290	
Tratamiento con solución ácida % Lignina	01	3,035	
	02	3,058	
	03	3,054	
	04	3,045	
	05	3,045	el promedio del % de Lignina es % 3,047

Rosa María Jara
tecnico laboratorio

Nombre y apellido:

CIP:

Validador

AMELIA MUDARRA JARA

JEFE DE LABORATORIO
Nombre y apellido AMELIA MUDARRA JARA

CIP:

Validador