



Universidad **César Vallejo**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales Juliaca 2021.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORES:

Apaza Obando, Julio Romario (ORCID: 0000-0001-6998-2610)
Hurtado Salinas, Gabriela Del Rosario (ORCID: 0000-0002-3965-4453)

ASESOR:

MSc. Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

LIMA — PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y familiares que fueron un soporte incondicional en todo el proceso de mi formación en mi carrera profesional.

Julio.

Dedico este trabajo de tesis a Dios, a mis padres, hermanos, amigas, novio, por su apoyo incondicional durante mi proceso de titulación.

Gabriela.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por habernos acompañado en todo el proceso académico, por ser nuestra fuerza en los momentos de debilidad y permitirnos culminar con gran satisfacción nuestro proyecto de grado.

A nuestros padres por su amor y apoyo incondicional.

A la Universidad Cesar Vallejo por permitirnos formar parte de su casa de estudios y ayudarnos a concluir esta etapa de nuestra vida profesional.

A la Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez por la formación universitaria que nos brindó, a nuestros docentes que nos brindaron sus conocimientos.

Al MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco, encargado del curso de taller de tesis de la Universidad Cesar Vallejo, por su paciencia y sus palabras de aliento.

A la Escuela Profesional de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Juliaca, por brindarnos los datos de su estación meteorología para poder concluir con nuestro trabajo de tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.1.1. Tipo de Investigación.....	17
3.1.2. Diseño de Investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	20
3.5.1. Ubicación del trabajo.....	20
3.5.2. Procedimiento.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS:.....	29
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	18
Tabla 2: Características físicas del clima en la ejecución de los tratamientos	30
Tabla 3: Datos de las dimensiones del secador solar.....	32
Tabla 4: Costos de construcción del equipo solar.	32
Tabla 5: Dimensionamiento del equipo solar.	33
Tabla 6: Cantidad de residuos orgánicos de cocina	34
Tabla 7: Tipo y peso total de residuos orgánicos de cocina empleados en los tratamientos.	34
Tabla 8: Análisis de varianza para humedad promedio de la cámara.....	36
Tabla 9: Prueba de significancia de Tukey	36
Tabla 10: Análisis de varianza para la temperatura interna dentro de la cámara.....	38
Tabla 11: Prueba de significancia de Tukey.	39
Tabla 12: Resultados de los parámetros evaluados por tratamiento.	40
Tabla 13: Análisis de varianza para la humedad del producto.....	40
Tabla 14: Prueba de significancia de Tukey.	40
Tabla 15: Análisis de varianza para peso final del producto	41
Tabla 16: Prueba de significancia de Tukey	42
Tabla 17: Análisis químico del producto	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Concepto de horas sol pico	10
Figura 2: Espectro Electromagnético.....	11
Figura 3: Diagrama de tipos de radiación solar	12
Figura 4: Esquema de aprovechamiento de la energía solar.....	13
Figura 5: Tipos de secador solar	15
Figura 6: Mapa de ubicación	20
Figura 7: Procedimiento completo de deshidratación.	21
Figura 8: Instrumentos materiales.	22
Figura 9: Armado, ensamblado y acabado del equipo solar (secador solar).....	23
Figura 10: Residuos recolectados y pesados.	24
Figura 11: vegetales de cocina.....	25
Figura 12: Cortado y homogenizado de los residuos.....	26
Figura 13: Distribución de residuos sólidos orgánicos vegetales dentro de los secadores solares.....	27
Figura 14: Distribución de residuos sólidos orgánicos vegetales dentro de los secadores solares.....	27
Figura 15: Recolección de datos.	28
Figura 16: Porcentaje de cascaras y verduras utilizadas en los tratamientos.	35
Figura 17: Humedad promedio dentro de los secadores	36
Figura 18: Efecto del tratamiento sobre la humedad promedio dentro de la cámara.	37
Figura 19: Temperaturas promedio dentro de los secadores	38
Figura 20: Efecto del tratamiento sobre la temperatura interna dentro de la cámara.	39
Figura 21: Efecto del tratamiento sobre la humedad del producto.	41
Figura 22: Efecto del tratamiento sobre el peso final	42

RESUMEN

El objetivo fue determinar el diseño de un equipo solar para el secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales Juliaca 2021. Es aplicado y diseño experimental, para el cual se tuvo tres tratamientos (1, 2 y 3 kg de residuos orgánicos vegetales) cada uno con tres repeticiones, se desarrolló bajo el diseño completamente al azar; las condiciones climáticas fueron: temperatura promedio ambiente 14.99 °C, humedad promedio ambiental 28.74 %, radiación promedio ambiental 679.93 W/m² y con velocidades de viento promedio 1.60 m/s. Los residuos orgánicos fueron recolectados, separados, pesados y picados para ingresar a los equipos solares (diseñados y construidos con materiales reciclados). Los resultados para los parámetros evaluados dentro de la cámara fueron significativos ($P > 0.05$) obteniéndose mejores resultados en los tratamientos 1 (1 kg) y 2 (2 kg), para una humedad promedio interna de 45.67 y 47 %, temperatura promedio interna de 43.9 y 43.53 °C. Obteniendo así como resultados una humedad promedio del producto de 13.03 y 13.18 %, con un peso final promedio del producto de 130.33 y 263.67 gr de residuos orgánicos vegetales secos, donde los valores nutricionales son: proteína 19.9 g/100g, grasa 1.03 g/100g, fibra 66.67 g/100g, carbohidrato 62.63 g/100g, ceniza 7.42 g/100g, energía 335.89 Kcal/100g, teniendo un alto valor nutricional permitiendo ser una buena opción como agregado para consumo de animales. Concluyendo así que el equipo solar para el secado, es eficiente con cargas de 1 y 2 kg de residuos orgánicos, la radiación solar en la Ciudad de Juliaca es adecuada para su uso en el aprovechamiento del secado de residuos orgánicos.

Palabras clave: residuos orgánicos vegetales, radiación solar, temperatura, humedad, peso.

ABSTRACT

The objective was to determine the design of a solar equipment for drying organic plant residues as an alternative animal feed, Juliaca 2021, using the method applied with a quantitative approach to experimental design, for which three treatments were carried out in each one. three drying replicates of 1 kilo, 2 kilos and 3 kilos, with an average ambient temperature of 14.33°C to 15.62°C, an average environmental humidity of 28.69% to 30.69%, an average environmental radiation of 616.36W/m² at 716.08W/m² and with average wind speeds of 1.57m/s to 1.64m/s. thus obtaining an average internal humidity of 45.67% to 54.67%, and an average internal temperature of 43.53 ° C to 48.37 ° C, thus obtaining as a result an average humidity of the product of 13.03% to 16.24%, and with an average final weight of the product. product from 130.33gr to 487.33gr of dry vegetable organic waste, where the nutritional values are: protein, fiber, fat, ash, carbohydrate, energy. Concluding that the dryer is efficient with loads of 1 kg and 2 kg of organic waste but not 3 kg, where solar radiation in the City of Juliaca is adequate for use in the use of organic waste.

Keywords: vegetable organic waste, solar radiation, temperature, humidity, weight.

I. INTRODUCCIÓN

El sol es fuente generadora de energía renovable, esta se obtiene a partir de radiación electromagnética, puede ser aprovechada transformándola en energía eléctrica o térmica, para que se de esta transformación la radiación deberá de ser captada por celdas fotovoltaicas, helióstatos o colectores térmicos (Octavio García Valladares, 2017).

La región Puno, ubicada en la meseta del Collao se encuentra entre los 3812 y 5500 m.s.n.m. esta zona ha registrado anualmente niveles de energía solar incidente en la superficie horizontal 6,0 kWh/m²/día, en el mes de enero se registran niveles mínimos de energía 5,1 kWh/m²/día, siendo el mes de octubre donde se registran los niveles máximos 7,2 kWh/m²/día. El registro de la zona sur nos indica que los niveles de radiación solar pueden llegar por encima de los 5 kWh/m²/día (Juli, Ilave, Juliaca, Cabanillas, Yunguyo y Santa Rosa) todos estos datos indican que los niveles de energía solar de estas zonas son altamente aprovechables. (Cañazaca Calle N. E., Ramos Villazante B. R., 2020).

Esta energía puede ser aprovecha para el secado de residuos orgánicos de cocina para uso en la alimentación de animales, ya que en la ciudad de Juliaca se genera 0.76 kg/hab/d (GPC), de residuos sólidos (MINAM, 2020).

Ante lo expuesto, se presenta como problema general de la investigación: ¿Es eficiente el diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021?, mientras que los problemas específicos son; ¿Cuáles son las características físicas del clima para el diseño y construcción de un equipo solar para el secado de residuos orgánicos de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021?, ¿Cuáles son las características de diseño y construcción del equipo solar para el secado de residuos orgánicos vegetales de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021?, ¿Cuál es la cantidad optima de residuos orgánicos de cocina para el diseño y construcción de un equipo solar?

El objetivo principal de la investigación es: Determinar el diseño de un equipo solar para el secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021, y los objetivos específicos son: Identificar las características físicas del clima para el diseño y construcción de un equipo solar para el secado de residuos orgánicos de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021; determinar las características de diseño y construcción del equipo solar para el secado de residuos orgánicos vegetales de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021; determinar la cantidad optima de residuos orgánicos de cocina para el diseño y construcción de un equipo solar.

La hipótesis general de la investigación fue: El diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales de cocina, es una alternativa de alimento para animales, Juliaca 2021, mientras que las hipótesis específicas son: las características físicas del clima para el diseño y construcción de un equipo solar influyen en el secado de residuos orgánicos de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021; Las características de diseño y construcción del equipo solar influyen en el secado de residuos orgánicos vegetales de cocina como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021; las cantidades optimas de residuos orgánicos de cocina son de 1, 2 y 3 kilos, para el diseño y construcción de un equipo solar. Cabe destacar que en la investigación de

La justificación teórica es que se tiene suficientes antecedentes de aprovechamiento de energía solar, para poder realizar nuestro trabajo de tesis.

La justificación técnica es que los resultados obtenidos nos permitirán dar la cantidad óptima para el secado de residuos orgánicos,

La justificación ambiental es que la energía solar es una fuente limpia, renovable y económicamente sustentable para su aprovechamiento.

La justificación social es que, los niveles altos de radiación solar pueden llegar hacer altamente aprovechadas para contribuir al desarrollo sostenible de la ciudad.

II. MARCO TEÓRICO

Cañazaca Calle N. E., (2020) El objetivo de la investigación es evaluar las oportunidades de aprovechamiento del potencial de la energía solar en la Región Puno, obteniendo resultados de registros que demuestran que anualmente hay niveles de energía solar incidente en la superficie horizontal $6,0 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$, en el mes de enero se registran niveles mínimos de energía $5,1 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$, siendo el mes de octubre donde se dan los niveles máximos de $7,2 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$. La zona sur de la región de Puno ha llegado a registrar niveles de radiación solar por encima de $5 \text{ kWh/m}^2/\text{día}$, concluyendo que nuestra región tiene un potencial de energía solar que puede ser aprovechada.

Morejón Mesa, Rodríguez Gago, & Vizcay Villafranca, (2021), trabajo que tiene como objetivo el diseño de secadores solares para semillas de plantas de pastos y forrajes, se realizó el cálculo del volumen y dimensiones de la cámara de secado considerando un peso de 200 Kg y un peso específico de la semilla de 1000 Kg/m^3 , con un 22 % de humedad, obteniendo un volumen de 0.20 m^3 , con un flujo de aire a la salida del secador de 5 m/s obteniendo resultados satisfactorios de convergencia con una temperatura homogénea en la cámara de secado de 32.8 °C , por lo que la temperatura del secado de semillas no supera los 40 °C , que es la máxima recomendada para asegurar que se conservan las propiedades físicas, químicas y reproductivas del grano.

Recio Colmenares, & Pilatowsky Figueroa, (2019), el objetivo de su investigación propone la factibilidad de la deshidratación de del tomate verde para su consumo directo y como medio de conservación, realizando la deshidratación de tomate verde cortándolo en rebanadas de aproximadamente de 4 mm de espesor distribuyéndolo en las charolas de manera uniforme para posteriormente ser llevadas al cámara solar directo, donde se consigue una humedad final del 7 y 8,5% por convección natural y del 9 y 13 % por convección forzada, con un tiempo de secado de 13 a 13,5 h y de 13 y 14 h por convección natural. En la convección forzada se extrajo el aire del interior con velocidades de 3.33 y 3.45 m/s.

Iglesias Díaz, (2017), tiene como objetivo diseñar y construir un secador solar para el mango Ataulfo, este trabajo de investigación se realizó en Soconusco - México, con 25°C de temperatura ambiente promedio, radiación solar promedio de 500 W/m² y humedad relativa promedio de 47 %, en esta zona se pierde un 15 % del mango Ataulfo de la producción el cual tiene una humedad inicial de 80 % con densidad de 1050 kg/m³ de porosidad 0.9, se diseña y construye un secador solar aplicando los conceptos básicos de la ley de termodinámica de transferencia de calor y masa. Seleccionando un secador con dos tipos de colectores, un primario de convección natural en la parte interior y otro secundario de convección de forzada en la parte superior de techo, trabajando con una temperatura inicial de 45 °C y 5 % de humedad dentro del secador y flujo de aire necesario de 0.042 Kg/s, con una carga de 6.61 Kg/m², donde el colector secundario disminuye en gran cantidad la pérdida de calor, dentro de la cámara de secado se alcanzó temperaturas de 52 °C, teniendo un incremento de 27 °C y la tapa absorbidora alcanzó una temperatura máxima de 70 °C, donde se introdujo el mango Ataulfo con una humedad inicial de 80 % y saliendo después de 8 horas con una humedad final de 8.4 % concluyendo con efectividad esta investigación.

José, Oscar, Gerardo, & Jona, (2016) el objetivo de este trabajo es reducir el tiempo de deshidratado del nopal verdura, utilizando un secador de tipo indirecto con reflectores, realizado en la ciudad de Nicolás Romero, Estado de México donde cuenta con una temperatura promedio del ambiente de 25 °C, teniendo el nopal verdura un porcentaje de humedad de 95 % el cual es utilizado como alimento, realizando un previo tratamiento al nopal verdura sumergiéndolo por 20 minutos en una solución de cloruro de sodio compuesta por 2 litros de agua y 20 onzas de cloruro de sodio, donde se logró registrar una temperatura promedio de 36.65 °C en la salida del colector solar, logrando reducir la humedad de nopal verdura en un 70.97 % de humedad en periodo de 8 horas.

Andión Torres, Suárez Rodríguez, & Bergues Ricardo, (2012) donde se tuvo el objetivo de evaluar, diseñar y fabricar un secador solar para el hollejo de naranja, realizado en

la provincia de Santiago de Cuba realizado en el Centro de Investigaciones de Energía Solar, utilizado para estudiar el secado del hollejo de naranja para ser usado en la empresa Farmacéutica, donde se compraron naranjas (citrus, valencia) frescas dos días antes de su secado para posteriormente lavarlas y fueron cortadas en ocho partes iguales y extraídas el jugo de forma manual para disminuir el tiempo de secado aumentando la transferencia de calor y la masa, con una carga máxima de muestra (0.8 Kg) siendo expuesto a la radiación desde las 09:00 am a 04:00 pm en días claros de la estación invernal, con temperatura ambiente de 29 °C a 31 °C, alcanzando una temperatura máxima de 52 °C a la salida del secador, obteniendo 0,23 kg de hollejo de naranja secado, con un tiempo de secado mínimo de 21 horas y máximo de 24 horas.

Ricardo, y otros, (2003), tiene como objetivo realizar la caracterización térmica funcional del secador solar de granos, para elegir la variante más adecuada al secado de semillas por el método experimental para la validación de 3 prototipos de secadores de grano, donde se requiere de una temperatura máxima de 40 °C para la conservación del embrión, teniendo niveles de 18 % y 20 % de humedad inicial esperando llegar a niveles de 14 % a 13 %, donde el secador con cubierta metálica alcanzo una temperatura interior superior a los 40 °C, el secador con cubierta transparente alcanzó temperaturas cercanas a los 70 °C muy por encima de la temperatura requerida y finalmente el secador con cubierta de propileno negro alcanzo temperaturas cercanas a los 45 °C, siendo el ultimo el más óptimo ya que se obtuvo temperaturas de 40 °C secando una carga de maíz de 3 Kg/m² en un día de trabajo efectivo.

Marín Maceda, (2020) Su objetivo fue el diseño, construcción y utilización de un deshidratador solar mixto para el secado de cabeza de langostino que permita conseguir un 10% de humedad, su diseño de estudio fue de tipo aplicada, de acuerdo a los tipos de datos analizados fue cuantitativo, donde se aplicaron varios dispositivos, para incrementar y mantener la temperatura como: Compensador de calor adicional, deflector, recirculación de aire, revestimiento interior de aluminio y fuente de calor de

gas. Capacidad de secado de 20 kg de cabeza de camarón (*Litopenaeus vannamei*), por lo que es posible secarlo desde una humedad de 68 % hasta el adecuado del 10 % y además se pudo llegar a niveles inferiores concluyendo que la eficiencia del deshidratador estuvo al 50 % según las características del diseño.

Lapa y otros, (2020) como objetivo se planteó diseñar y desarrollar un secador solar automatizado para secar productos agrícolas como una forma de conservación de estos alimentos en la ciudad de Tarma a 3040 m.s.n.m. se dan promedios de viento de 1.1 m/s, clima seco y semifrío con temperatura promedio anual variante entre 13°C a 18°C y radiación media de 5.4 KW/h/m², desarrollado en el mes de julio del 2019, se utilizó un colector de dos reflectores con capacidad de 20kg, panel fotovoltaico y un sistema de control, con temperatura ambiente hasta de 18.9 °C y llegando a obtener temperaturas internas hasta de 50.7 °C sin carga con radiación solar de 880 ± 144 W/m²/h. donde se deshidrato tubérculos (papa) trozados de 1cmx1.5cm teniendo una humedad relativa inicial de 67 %, trabajando con cargas de 850 gr por muestra, operando a dos concentraciones de bisulfito de sodio 0,02 % y 0,03 %, y a tres temperaturas 50 °C, 55 °C y 60 °C, obteniendo que en un periodo de tiempo de 9 horas se logra una reducción de 70 % de humedad, teniendo una humedad final de 13.85 % a 12.26 %.

Landa Guadalupe, Liz Evelyn, (2019) Su objetivo fue diseñar, construir y evaluar un secador solar indirecto para las comunidades de Tarma, el método utilizado es observacional de carácter cuantitativo, para el dimensionamiento y la cabina del colector solar se tomó en cuenta la teoría de, (Espinosa 1991) complementarios a la recomendación de (Blanco y Valldecabres, 2016) y las variables (Supo, 2017). Para evaluar el secador solar se usó hierbas aromáticas manzanilla y cedrón con una T° máx. de 50 °C, obteniendo humedad al 12 %, a partir de los resultados obtenidos, se puede determinar que el secador solar resolverá el problema del deterioro postcosecha y facilitará la mejora de la calidad y el costo económico.

Becquer Frauberth (2020), planteo como objetivo determinar la tasa de secado de Aguaymanto haciendo uso de secadores solares de tipo: directo, indirecto y mixto.

Aprovechando la radiación solar y convección natural de aire caliente generados por los colectores que llegaron a resultados de velocidades con valores de: 0,0287; 0,0208 y 0,0407 (kg agua /hora·m²). Tiempo de secado: 41 horas para el tipo directo, 56 h para el tipo indirecto, 56 h y 29 h para el tipo mixto, concluyendo así que el secador solar es una alternativa viable, natural, económica y de fácil manejo para el deshidratado de los alimentos.

Gómez, J. (2015). El tema de su investigación tuvo como objetivo construir sistemas, que utilicen la energía solar térmica de manera eficiente, para la obtención de alimentos deshidratados confiables al consumo humano de calidad, Las características para que sea efectivos estos sistemas fueron: tubos de evacuados al alto vacío para que transporte de fluidos y energía solar térmica, a si también se instaló un deshidratador en el interior del edificio de esta manera se tendrá mejor inocuidad del alimento. como resultado se dio que el deshidratador obtuvo temperaturas de 59 °C, se logró reducir la humedad al 1 %, llegando a la conclusión la efectividad de este diseño es funcional para su aplicación a otros procesos de la industria química.

Pumacallahui-Salcedo, Víctor Ríos-Falcón, & Richar Marlón Mollinedo Chura, (2016). La investigación tiene como objetivo la fabricación de un secador solar de hierbas medicinales para reducir al mínimo el tiempo de secado y obtener productos de alta calidad nutricional. Esta construcción se divide en tres partes: colector solar, cámara de secado y chimenea; basado en la teoría de la radiación solar, el proceso de transferencia de calor y la teoría del secado. Los resultados son los siguientes, 06 horas de secado mediante el secador solar, 29 horas de secado normal y con secador natural de 59 horas. En conclusión, el secado de plantas medicinales es más eficiente utilizando un secador solar.

Varo-Martínez, (2007) la radiación solar es un fenómeno dinámico esencial para nosotros los seres vivos habitantes del planeta tierra, a pesar de ser una fuente limpia de energía está en desventaja a comparación de otras fuentes de energía, esta dificultad de aprovechamiento se debe a las características de esta energía, la dispersión y discontinuidad además de verse afecta por factores como localización

geográfica, efecto de la atmosfera, presencia o no de nubosidad, ciclos estacionales y diarios, etc. Estos factores son importantes para poder determinar su naturaleza.

Salas, (2014), en su trabajo de investigación resalta que, las horas sol pico tienen irradiación hipotética de 1000 W/m^2 estas suman la misma cantidad de irradiación total que la real de día.

Si la irradiación se expresa en KW-h/m^2 numéricamente tiene similitud a las horas de sol pico. Este concepto es muy importante porque junto con un factor de pérdidas nos puede indicar potencia producida por los paneles fotovoltaicos.

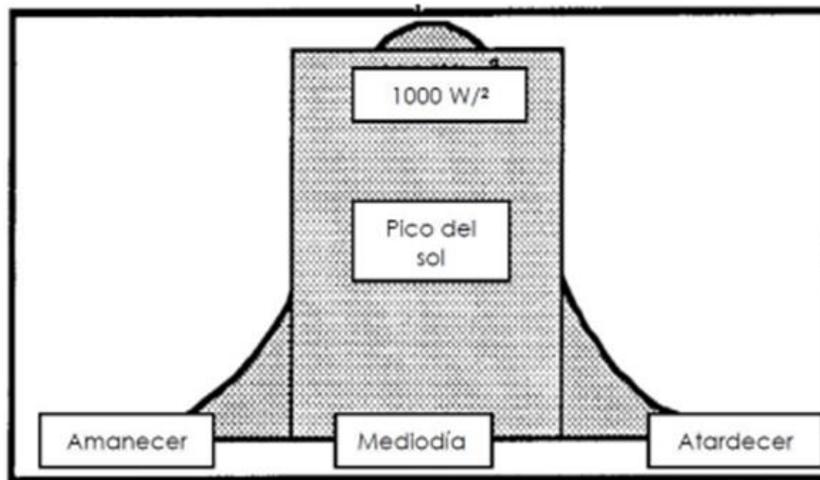


Figura 1: Concepto de horas sol pico

Fuente. (Salas, 2014)

Mendoza Rodríguez, (2011) las ondas electromagnéticas emitidas por el sol, son de diferentes frecuencias y se distribuyen sobre un rango de longitudes de onda denominada como espectro solar, un aproximado de la mitad de estas ondas electromagnéticas que recibe la superficie terrestre, tienen rasgos de longitud de onda de $0.4 \mu\text{m}$ y $0.7 \mu\text{m}$, estas ondas pueden llegar a ser percibidas por la vista humana, denominada comúnmente como luz visible, en su otra mitad es la infrarroja del espectro y una pequeña cantidad se considera ultravioleta.

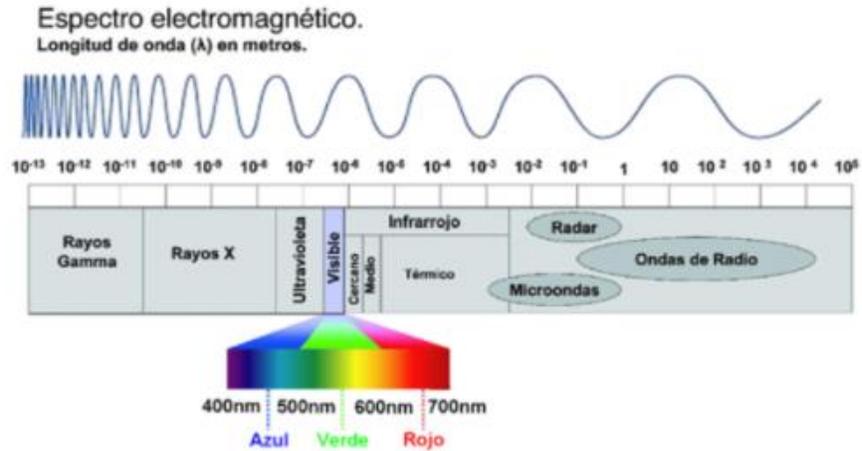


Figura 2: Espectro Electromagnético

Fuente. (IDEAM)

Según el estudio realizado por Mendoza Rodríguez, (2011) La radiación solar que traspasa la superficie en 60 segundos, paralela a los rayos del sol incidentes de área 1cm², encontrándose a la distancia media entre la tierra y el sol.

A sí mismo Arenas Sánchez & Zapata Castaño, (2011) en su libro nos indica que en la superficie terrestre se pueden llegar a distinguir estos cuatro tipos de radiación.

Radiación directa, llega directamente del sol, se caracteriza por que no llega a sufrir en su dirección ningún cambio así mismo proyecta una sombra definida de objetos opacos que la interceptan.

Mendoza Rodríguez, (2011) indica que la radiación difusa es la energía desviada mediante la dispersión atmosférica así mismo puede llegar a ser recibida a través de las nubes, proveniente del cielo azul, si es que no existiera la radiación difusa la coloración del cielo seria de negro aun siendo de día como por ejemplo la luna.

Arenas Sánchez & Zapata Castaño, (2011) la radiación reflejada es la que se da en la superficie, el coeficiente de reflexión (albedo) dependerá de cantidad de radiación, mientras que las superficies horizontales no reciben radiación reflejada ya que no tendrán contacto con ninguna superficie terrestre, y las que si reciben la gran cantidad radiación reflejada son las superficies verticales.

Mendoza Rodríguez, (2011) Irradiación Global, es el sumatorio total incidente sobre una superficie, también se representa por la sumatoria de las radiaciones directa, difusa y reflejada, que son recibidas mediante la reflexión en el suelo o superficies próximas.

$$\text{Irradiación Solar Global} = \text{Directa} + \text{Difusa} + \text{Reflejada}$$

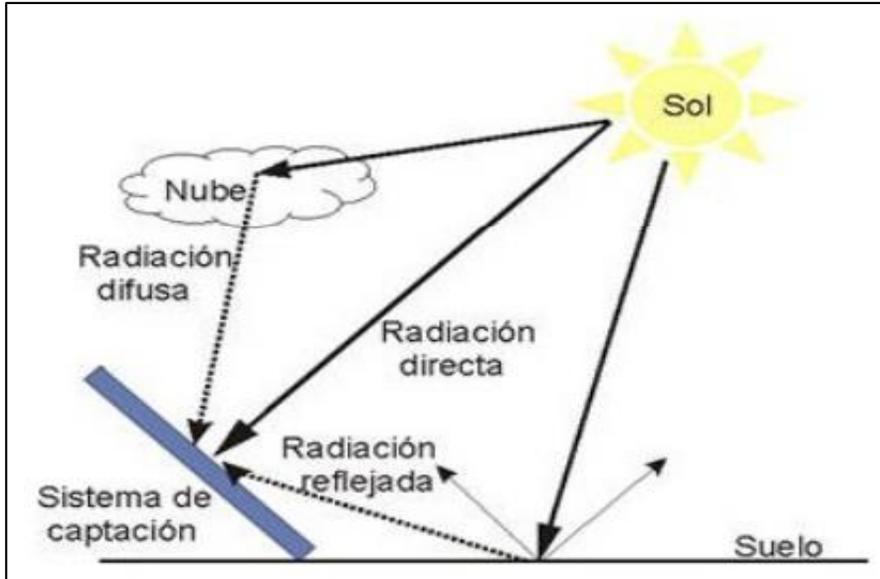


Figura 3: Diagrama de tipos de radiación solar

Fuente (Casavilca 2019)

En el libro de Martínez, (2010) indica la energía solar es obtenida directamente del sol y es usada como fuente de iluminación que se puede aprovechar de dos formas:

Esquema de aprovechamiento de la energía solar:

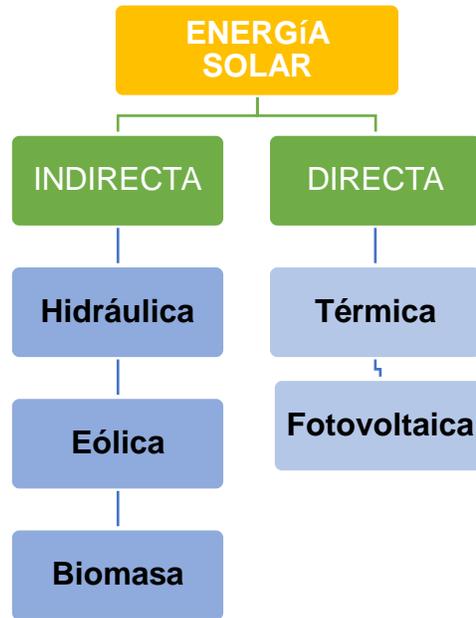


Figura 4: Esquema de aprovechamiento de la energía solar.

En la guía desarrollada por Lucía Blanco Cano & Laura Valdecabres Sanmartín, (2016) indica que la energía térmica utiliza, radiación solar directa para elevar la temperatura con diferentes fines como la generación de agua con altos niveles de temperatura, el secado en diferentes tipos de procesos, producción de energía eléctrica, etc. En cambio, la energía solar fotovoltaica se transforma en luz eléctrica.

El secado es una técnica antigua que sirve para disminuir la cantidad total o parcial de humedad de un producto con la finalidad de conservar alimentos y productos agrícolas, este producto obtendrá distintas características físicas iniciales, al cual se le podrá dar distintos tipos de uso. (Mujumdar, 2001)

Secador solar de tipo directo. siendo su mayor ventaja de este equipo es el bajo costo de fabricación y mantenimiento, debido a que no utiliza energía eléctrica o derivada de combustibles fósiles, este dispositivo se instala sobre la tierra o piso de concreto alineado a cielo abierto, quedando éste expuesto directamente al (Ochoa-Reyes, y otros, 2013). En este tipo de secador, la cámara de secado y el colector se suman de forma tal que la cámara tiene la función de colector recibiendo la radiación directamente (Grassick, 2006)

Según, (Michelis & Ohaco, 2015) las principales desventajas del secador solar de tipo directo son las siguientes:

- El tiempo de secado depende en gran medida de la luz solar, la temperatura ambiente y la velocidad del viento.
- El proceso funciona mejor en lugares secos con bajos niveles de precipitación.
- El proceso de secado puede demorar de 2 a 6 días, dependiendo de las condiciones ambientales y materia prima.
- Cuando este proceso lleva mucho tiempo, la calidad del producto final se ve afectada por la exposición directa a la luz solar.
- Este proceso debe ser monitoreado constantemente, ya que puede causar la putrefacción de la materia prima (generalmente en lugares con mucha humedad).
- Es necesario remover y voltear el producto frecuentemente para asegurar que el proceso de secado sea uniforme.

Secador solar de tipo indirecto generalmente está compuesto por una entrada, y colectores solares, así como un ventilador que cumpla la función de circular el aire en la cámara de secado, cámara de secado y el colector inclinado en la parte inferior de está restringiendo la radiación solar, considerándose un equipo con mayor eficacia que el tipo directo ((Prakash & Kumar, 2013)

Con la deshidratación indirecta, se tiene un mejor control de las condiciones del proceso, por lo que se obtiene un producto de mejor calidad respecto al tipo directo, (Espinoza, 2016)

Secador solar de tipo mixto, tienen la desventaja de que su eficacia es menor durante la noche, en épocas lluviosas y de alta nubosidad. Por lo general el producto no se seca completamente en un día, trayendo como resultado un deterioro del producto a lo largo de la noche, dando lugar a la aparición de hongos, diseñándose así diversos tipos de secadores mixtos que utilizan combustibles como fuente de calor auxiliar (Grassick, 2006), otra desventaja es que al aumentar de tamaño y adicionar algún tipo de sistema los costos aumentan, otra desventaja es que para evaporar una similar cantidad de agua será necesario mover más kilogramos de aire. De la misma forma

cuenta con varias ventajas como con un proceso de control más simple, permite integrar un sistema auxiliar de energía convirtiéndose en un sistema híbrido, debido a que la cámara de secado se encuentra separado de los colectores y facilita la manipulación de las labores de carga y descarga (Roa Marin, 2020)

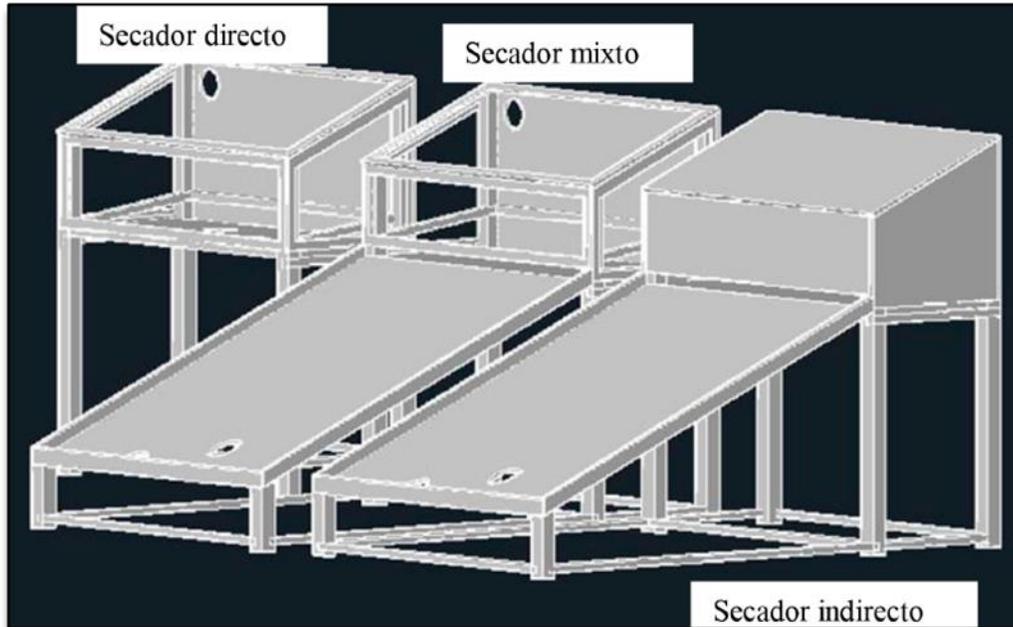


Figura 5: Tipos de secador solar

Fuente (Camayo Lapa Bécquer 2018)

Estudios realizados a varias municipalidades sobre la caracterización de residuos sólidos orgánicos municipales entre los años 2014 y 2016, presentaron un alto rango de humedad de 75 % a 80 %. Los valores elevados de humedad son indicadores de que básicamente se transporta agua. Entonces es importante la remoción del agua de los residuos de comedor en el lugar de generación o centro de transferencia para así poder reducir costos de transporte (Raciél , 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación es aplicada, porque se desarrolla a partir de los conocimientos adquiridos por investigación o antecedentes los cuales pueden ser aplicados en propósitos definidos, el cual debería ser aplicable en cualquier lugar por lo que ofrece oportunidades para su difusión. Con un enfoque de investigación cuantitativo, porque se realizó el análisis de parámetros físicos para poder determinar la eficiencia del equipo solar, así como la humedad inicial y final de los residuos orgánicos vegetales y sus nutrientes del producto final (Tam, Vera, & Oliveros., 2008).

3.1.2. Diseño de Investigación

Este trabajo de diseño experimental, porque el investigador a manipulado completamente la variable independiente por lo que se tiene mayor control y evidencia de la causa – efecto (Tam, Vera, & Oliveros., 2008), pues se busca por medio de tres tratamientos analizar la eficiencia del secado de residuos orgánicos vegetales, obteniendo diferentes datos de humedad inicial y final.

3.2. Variables y operacionalización

Se consideraron dos variables de estudio, siendo las siguientes:

Variable independiente:

- Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales de cocina.

Variable dependiente:

- Secado de los residuos orgánicos vegetales de cocina para el alimento alternativo de animales.

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Variable independiente Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales de cocina	Consiste en reducir el porcentaje de humedad de los alimentos como vegetales mediante la inducción de aire caliente (Ohaco, Michelis 2015)	Para hallar las características físicas del clima se recurrió a la estación meteorológica de la Universidad Nacional de Juliaca (UNAJ). Para las características de diseño y construcción del equipo solar se utilizó material reciclado y pueda ser de fácil construcción y uso para las personas en sus domicilios. Las cantidades de residuos orgánicos vegetales de cocina se realizó bajo el diseño al azar.	características físicas del clima	Radiación solar	W/m ²
				Velocidad del viento	m/s
				Temperatura ambiente	°C
				Porcentaje de humedad relativa	%
			Características de diseño y construcción del equipo solar	Volumen (capacidad)	M ³
				Dimensionamiento	
				Material	
				1	Kg
				2	Kg
				3	Kg
Variable dependiente: secado de los residuos orgánicos vegetales de cocina como alimento alternativo de animales	En el secador directo las horas de sol, la temperatura y la velocidad del viento tienen gran importancia en el secado, este proceso tiene altos niveles de rendimiento en lugares secos y con baja humedad (Michellis & Elizabeth 2015)	Para determinar las características físicas dentro del equipo solar se utilizó un termo hidrómetro. Para determinar los pesos iniciales y finales de los residuos orgánicos de cocina, se utilizó una balanza analítica.	características físicas dentro del equipo solar	Temperatura	°C
				Humedad	%
			Característica inicial de los residuos orgánicos de cocina	humedad	%
				Peso	gr
				Tipo de residuos orgánicos vegetales	Cascaras Verduras
			Característica final de los residuos orgánicos de cocina	Porcentaje de humedad	%
				Peso los residuos	Kg
			Rendimiento	Porcentaje	%
				Peso seco/peso húmedo	gr

3.3. Población, muestra y muestreo

Según (Sampieri, 2014), nos indica que se considera una población a todo lo que sea observable o un conjunto de características de las personas de lugares, cosas, etc. Está constituida por la generación precipita de residuos orgánicos que se genera en la ciudad de Juliaca siendo este de 0.76 kg/hab/día (MINAM, 2020), con un rango de humedad de 75 % a 80 % (Raciel , 2021)

Según (Sampieri, 2014)determina que la muestra viene hacer una parte, del todo del universo o población y que sirve para representarlo, está constituida por 18 Kg de residuos orgánicos vegetales, recolectados de dos familias durante un periodo de dos semanas y con ellos se realizó el secado.

El muestreo fue realizado aleatoriamente a dos familias, recolectando sus residuos orgánicos vegetales durante dos semanas, donde este muestreo se dividió en tres tratamientos que serán evaluados en las tres repeticiones.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos, son las fichas de recolección de datos, las cuales se tendrán que validar para llenar con los datos que se obtendrán en él proceso de secado que se dan en cada variable debido a los tratamientos propuestos.

3.5. Procedimientos

3.5.1. Ubicación del trabajo.

La ubicación de ejecución de la tesis se dio en la ciudad de Juliaca – Jr. San Martín 322 Interior H 6-7.

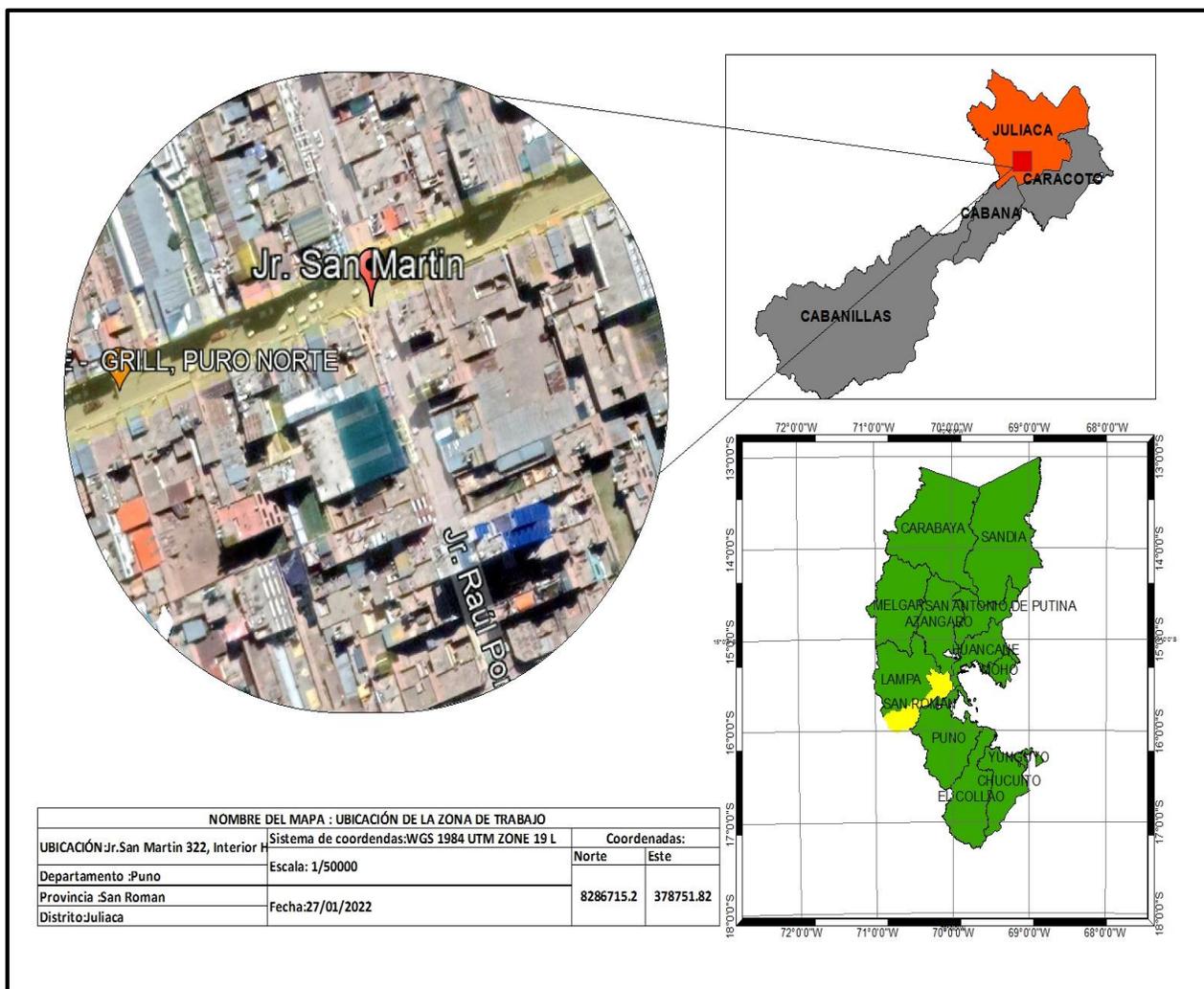


Figura 6: Mapa de ubicación

3.5.2. Procedimiento

Se procede a obtener los instrumentos (termohigrómetro y balanza analítica) y materiales (cajas de cartón, vidrio, malla metálica, pintura, pegamento, cinta aislante), para el armado, ensamblado y acabado de los secadores.

Se recolecta los 18 Kg de residuos orgánicos vegetales de cocina para luego proceder de la siguiente manera: picar los residuos orgánicos vegetales de cocina a un tamaño de 1 cm, pesar cada tipo de residuo para luego homogenizar la muestra, se pesa las cantidades que se requiere por repetición según cada tratamiento, luego se procede a introducir en el secador solar para su secado y finalmente se retira y pesa el producto para calcular el porcentaje de humedad perdida, siguiendo el procedimiento de la figura 7.

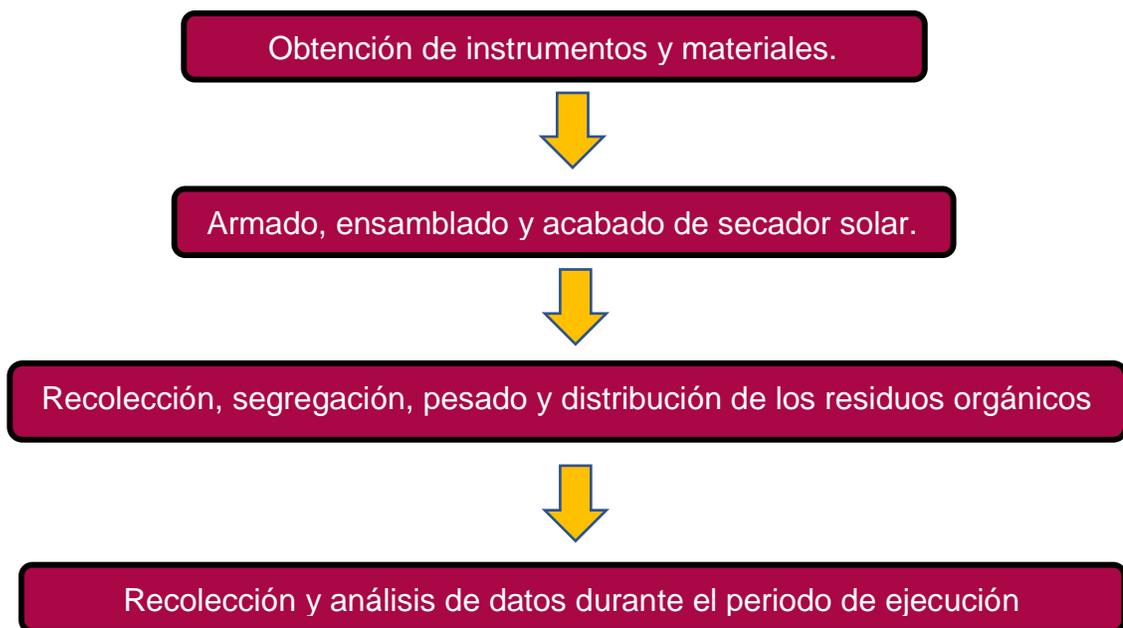


Figura 7: Procedimiento completo de deshidratación.

Etapa 1. Obtención de instrumentos y materiales para armar los equipos solares, los cuales fueron: 6 cajas de fruta, 3 m de maya metálica, pintura, brocha, cola

pegamento, tiner, cinta aislante, tijeras, 3 láminas de vidrio, termohigrómetro, balanza analítica.



Figura 8: Instrumentos materiales.

Etapa 2. En el armado, ensamblado y acabado final del equipo solar (secador solar) se procedió en el siguiente orden, cortar y pegar las cajas de cartón hasta obtener un grosor de 1cm, armar las cámaras de secado con medidas de 50 cm de largo, 40 cm de ancho y 30 cm de altura, un volumen interior de 0.053 m^3 ; posteriormente se cortó y doblo la malla metálica a un largo de 48 cm y ancho de 38 cm; una vez rearmado la cámara de secado se procede a pintar la parte externa del de color negro y una vez seco se procede a introducir la malla metálica, colocar la pantalla de cristal y sujetarlo de uno de los lados con cinta aislante pegado a la caja para evitar el deslizamiento.



Figura 9: Armado, ensamblado y acabado del equipo solar (secador solar).

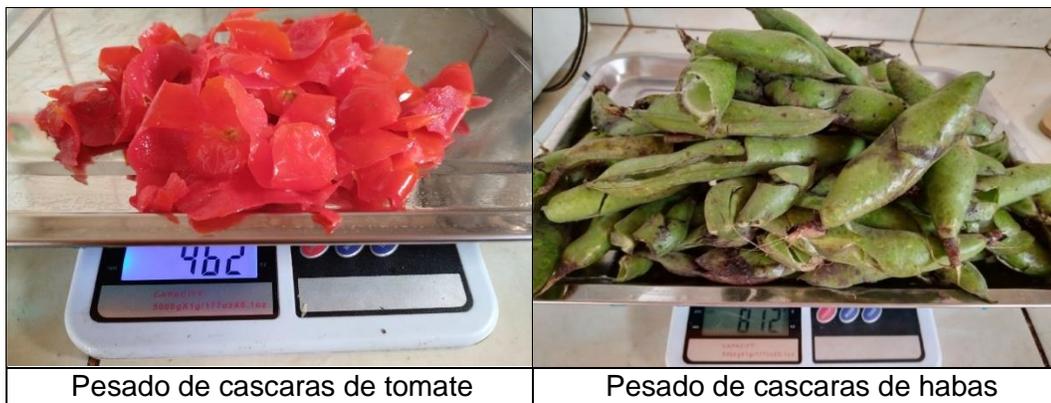
Etapa 3. Recolección, segregación y pesado de los residuos sólidos orgánicos vegetales de cocina.

- Procedemos a pesar todo el residuo recolectado.



Figura 10: Residuos recolectados y pesados.

- Segregación de cada residuo según al grupo que pertenezca para luego ser pesados tomando apunte de cada dato.





Pesado de cascara de zanahoria



Pesado de hojas de lechuga



Pesado de repollo



Pesado de perejil



Pesado de cascara de arvejas



Pesado de cascara de espinaca

Figura 11: vegetales de cocina.

- Se cortó cada residuo orgánico vegetal al tamaño de 1 cm de largo, para homogenizar todos los residuos cortados y finalmente ser pesados e introducidos en los equipos solares.



Figura 12: Cortado y homogenizado de los residuos

Se tuvo los siguientes tratamientos:

T1: 1 Kg x cada secador solar

T2: 2 Kg x cada secador solar

T3: 3 Kg x cada secador solar

La distribución del diseño se dio de la siguiente manera:

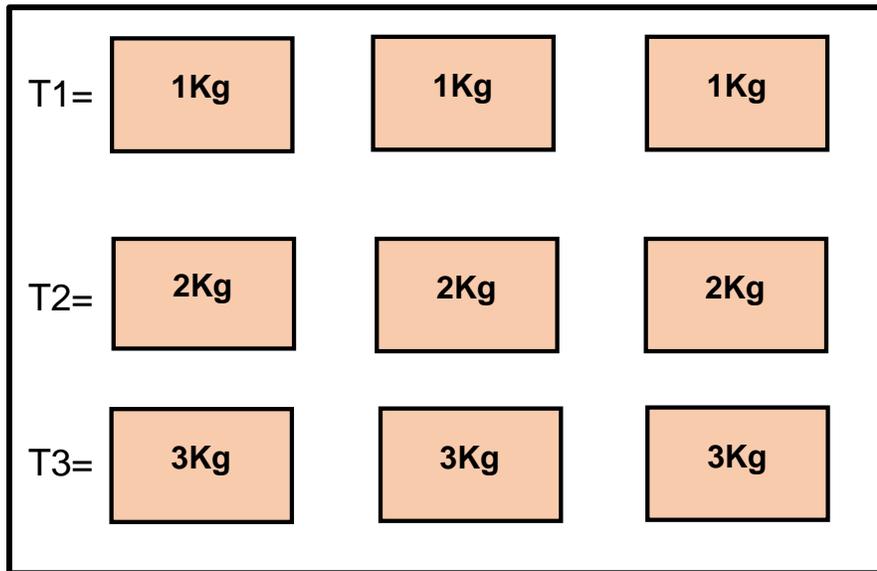


Figura 13: Distribución de residuos sólidos orgánicos vegetales dentro de los secadores solares.



Figura 14: Distribución de residuos sólidos orgánicos vegetales dentro de los secadores solares.

Etapa 4. Recolección y análisis de datos durante el periodo de ejecución.



Figura 15: Recolección de datos.

3.6. Método de análisis de datos.

Para los datos obtenidos se realizó el análisis de varianza porque el trabajo se planteó bajo el diseño completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones por cada tratamiento y siendo la unidad experimental un kilo de residuos orgánicos, si a este análisis sale significativo los promedios se someterán a la prueba de contraste de Tukey para determinar el mejor tratamiento, para ello se usó el programa SAS para ingeniería.

La presentación de tablas y figuras de los resultados fueron calculados mediante el software Excel.

3.7. Aspectos éticos.

El presente trabajo de tesis está diseñado bajo el cumplimiento y respeto al reglamento de investigación y código de ética, de la Universidad Cesar Vallejo, respetando la adecuada información y propiedad intelectual de los autores. Se Consideró el cuidado del ambiente ya que para los secadores solares se utilizó material reciclado. Para la seguridad del anti plagio se aplicó el software Turniting haciendo ver la originalidad del trabajo de tesis.

IV. RESULTADOS:

4.1. Diseño del equipo solar de residuos orgánicos vegetales de cocina.

a) Características físicas del clima que se tomaron de acuerdo a las fechas de ejecución iniciando el primer tratamiento el 7 de febrero del 2022 y concluyendo el tercer tratamiento el 19 de febrero del 2022.

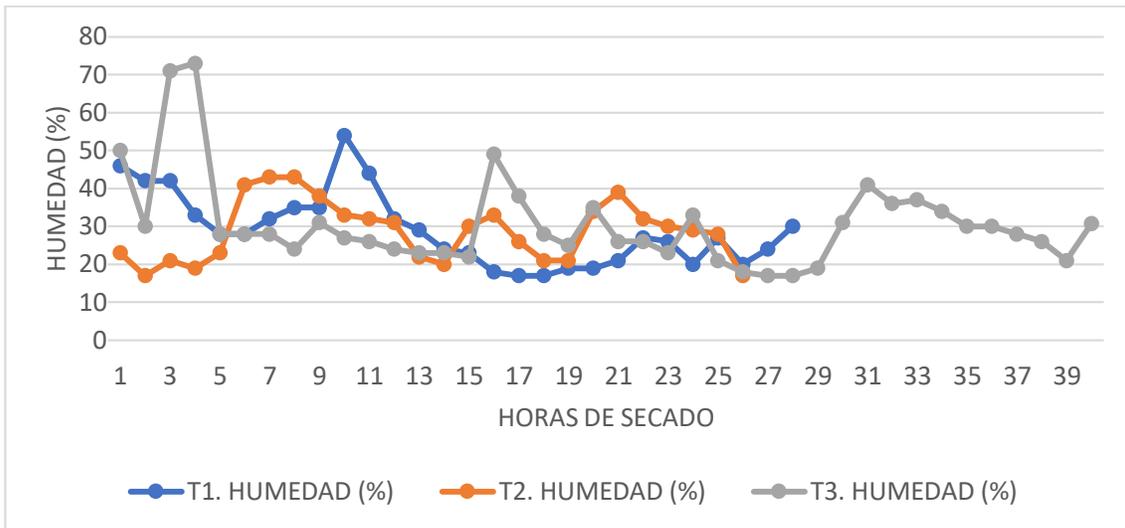


Figura 16: Humedad ambiente en la ejecución de los tratamientos.

En la figura 16 se aprecia los niveles de humedad ambiente alcanzado durante los tratamientos, donde las humedades máximas alcanzadas en el tratamiento tres se debe a la precipitación que se dio en el momento.

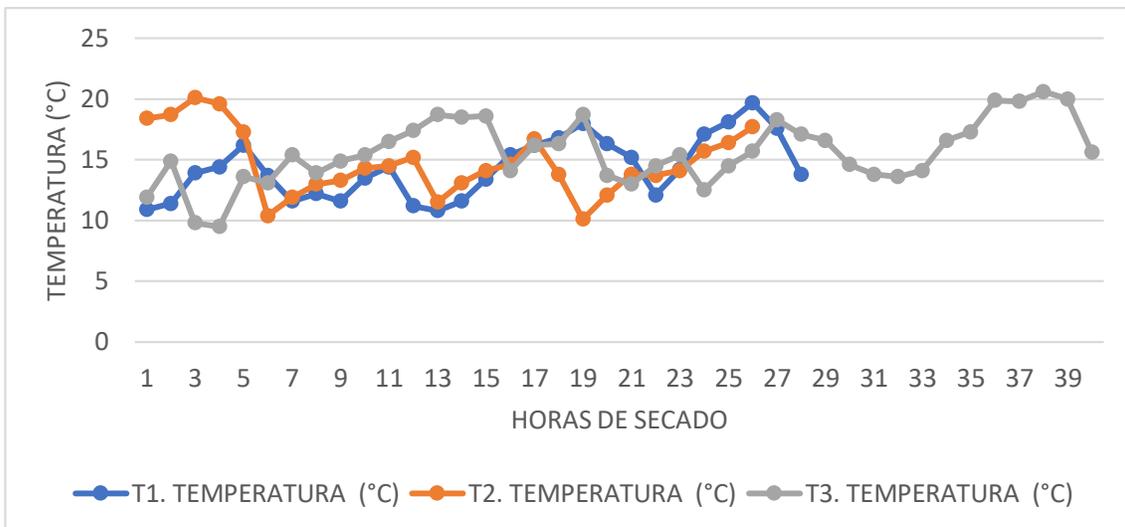


Figura 17: Temperatura ambiente en la ejecución de los tratamientos

En la figura 17 se aprecia los niveles de temperatura alcanzado durante los tratamientos, donde las temperaturas mínimas alcanzadas en el tratamiento tres se debe a la precipitación que se dio en el momento.

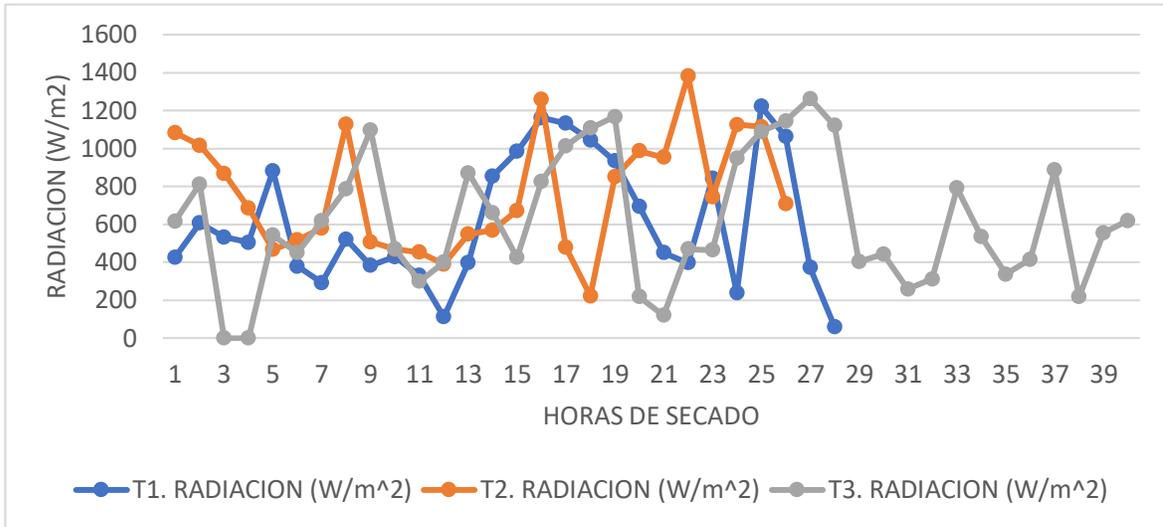


Figura 18: Radiación solar en la ejecución de los tratamientos

En la figura 18 se aprecia los niveles de radiación alcanzado durante los tratamientos, donde la radiación mínima alcanzado un valor de cero en el tratamiento tres debido a la precipitación que se dio en el momento.

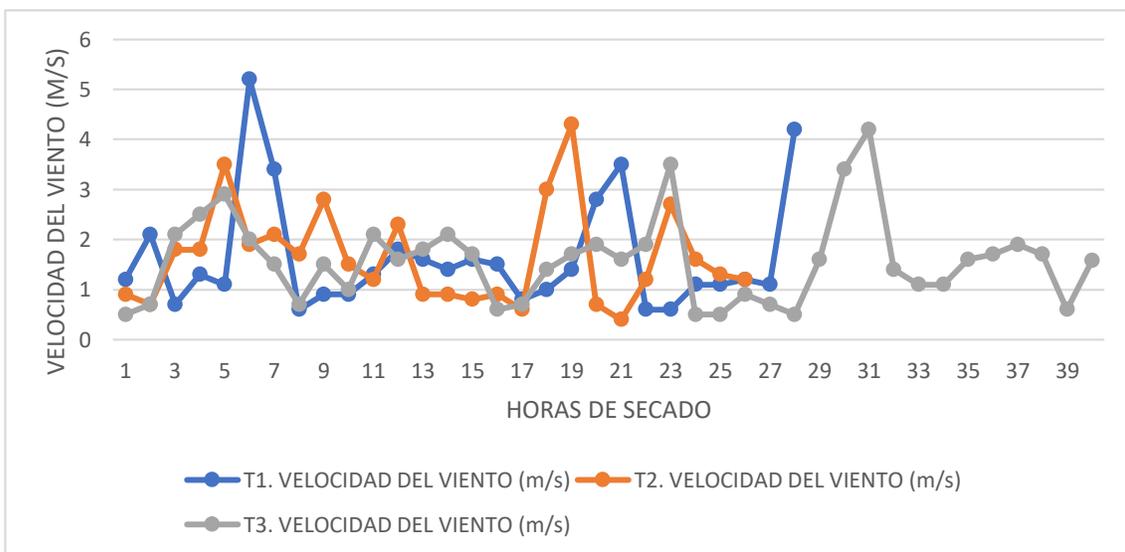


Figura 19: Velocidad del viento en la ejecución de los tratamientos

En la figura 19 se aprecia las velocidades de viento alcanzado durante la ejecución de los tratamientos, donde los valores más altos se registraron en horas de la tarde.

- b) Dimensiones del diseño y construcción para el equipo solar de tipo directo con la capacidad de soportar el peso de los residuos orgánicos de 1Kg a 3kg la descripción de medidas en la Tabla 3.

Tabla 3: Datos de las dimensiones del secador solar.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DEL EQUIPO SOLAR			
	DIMENSIONAMIENTO	CAPACIDAD	MATERIAL
Cámara de secado	L*A*H = 45cm*35cm*30cm	0.041 M3	Cartón
Colector solar	L*A = 50cm*40cm	0.2 M2	Vidrio
Rejilla	L*A = 43cm*33cm	0.14 M2	Malla metálica
Entrada de aire	L*A = 23cm*9cm	0.02 M2	
Salida de aire	L*A = 23cm*4cm	0.0092 M2	

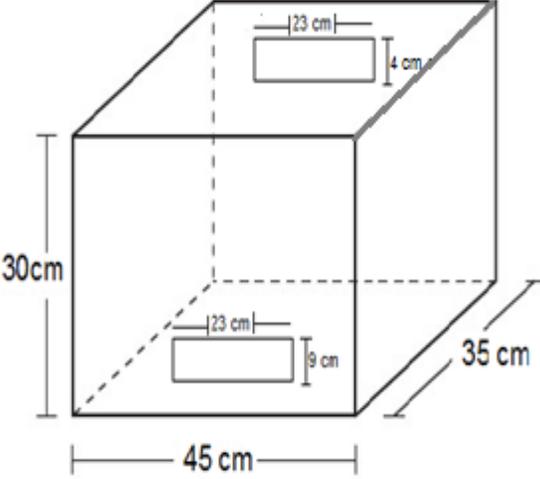
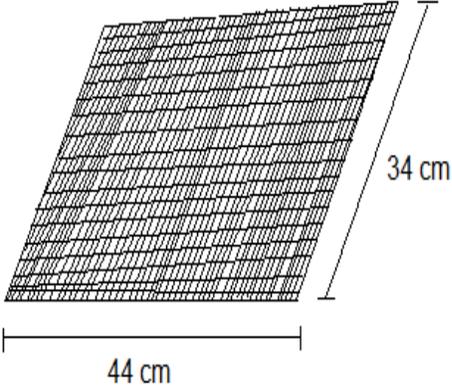
Tabla 4: Costos de construcción del equipo solar.

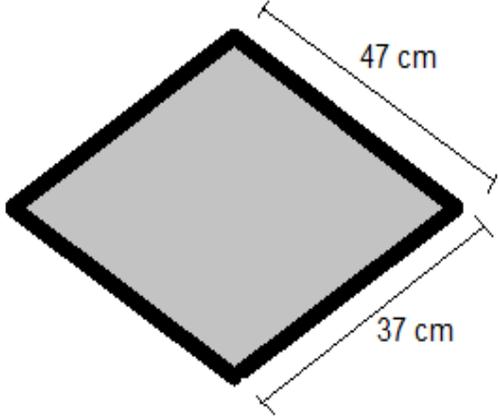
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL
Cajas de cartón	6	unidad	0	0
Malla metálica	3	metro	13	39
Placas de vidrio	3	unidad	15	45
Pintura	1	unidad	21	21
Tiner	1	unidad	8	8
Cinta aislante	6	unidad	1.5	9
Cola	1	unidad	6	6
Brocha	1	unidad	2.5	2.5
Cúter	1	unidad	10	10
Tijeras de alambre	1	unidad	20	20
Costo total de inversión				160.5

En la tabla 4 se muestra el costo total de la inversión que se realizó en los materiales de construcción para el equipo solar.

Se muestra el prototipo final en la tabla 5, elaborado con el programa de diseño (AutoCAD) con sus dimensiones dadas en centímetros.

Tabla 5: Dimensionamiento del equipo solar.

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO SOLAR
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipo solar de radiación directa, elaborado con material reciclado como cajas de cartón. ▪ Con aberturas para la ventilación de entrada y salida del aire. 	 <p>Diagrama de un equipo solar rectangular con las siguientes dimensiones: altura 30 cm, anchura 45 cm, profundidad 35 cm. Incluye aberturas de ventilación de 23 cm de ancho y 4 cm de alto en la parte superior y 23 cm de ancho y 9 cm de alto en la parte inferior.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rejillas de metal para sostener los residuos orgánicos. 	 <p>Diagrama de una rejilla rectangular con las siguientes dimensiones: anchura 44 cm y profundidad 34 cm.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ▪ En la parte superior se optó por vidrio claro transparente. 	
---	--

c) Cantidad de residuos orgánicos de cocina.

Tabla 6: Cantidad de residuos orgánicos de cocina

	VERDURAS (gr)	CASCARAS (gr)	PESO TOTAL (gr)
TRATAMIENTO 1	350	650	1000
TRATAMIENTO 2	700	1300	2000
TRATAMIENTO 3	1050	1950	3000

En la tabla 6 se observa las cantidades de verduras y cascaras en gramos que se utilizaron en las tres repeticiones de cada tratamiento.

Tabla 7: Tipo y peso total de residuos orgánicos de cocina empleados en los tratamientos.

TIPO DE RESIDUOS ORGÁNICOS DE COCINA	VERDURA (gr)	CASCARA (gr)	PESO TOTAL (gr)
Espinaca	750		750
Cascara arveja		750	750
Cascara tomate		750	750
Hojas de brócoli		2400	2400
Acelga	2250		2250
Pulpa tomate	600		600
Hojas de choclo		3000	3000
Repollo	750	900	1650
Lechuga	750	1200	1950

Cascara de habas		1050	1050
Zanahoria	1200	1650	2850
TOTAL	6300	11700	18000

En la tabla 7 se muestra los 3 tratamientos donde se utilizó un total de 18000 gramos, empleándose en mayor porcentaje las cascara, tal y como se muestra en la figura 20

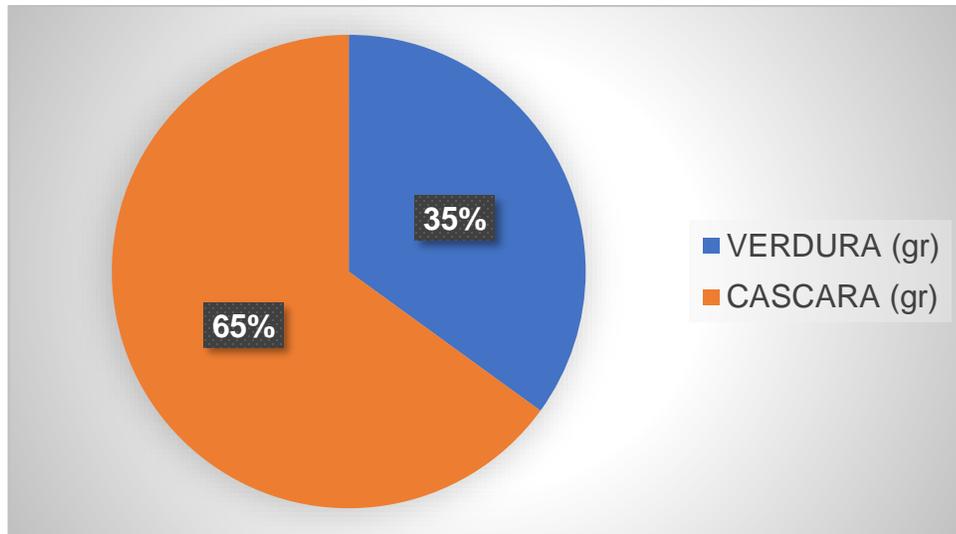


Figura 20: Porcentaje de cascara y verduras utilizadas en los tratamientos.

4.2. Tiempo de secado de los residuos orgánicos vegetales de cocina como alimento alternativo de animales.

- a) Características físicas dentro del secador.
Humedad promedio dentro del secador.

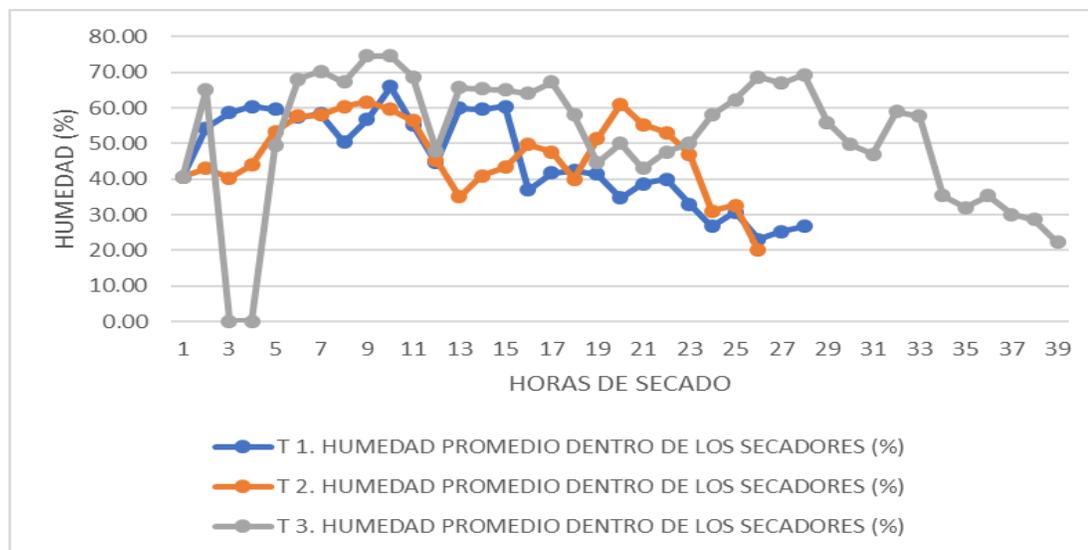


Figura 21: Humedad promedio dentro de los secadores

En la figura 21 se presenta la Humedad promedio dentro de los secadores en su distribución de tratamientos; en el primer tratamiento (T1) se registraron volares máximos de 66% y mínimo de 23%, segundo tratamiento (T2) se registraron valores máximos de 61.67% y mínimo de 20%, tercer tratamiento (T3) se registraron valores máximos de 74.67 y mínimo de 22.33%.

Análisis de varianza para humedad dentro de la cámara

Ho = todos los tratamientos son iguales (P debe ser mayor a 0.05)

Ha = al menos un tratamiento es diferente (P debe ser menor a 0.05)

Tabla 8: Análisis de varianza para humedad promedio de la cámara

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F - VALOR	Pr>F
TRATAMIENTOS	2	141.555556	70.7777778	57.91	0.001
ERROR	6	7.3333333	1.2222222		
SUMA TOTAL	8	148.888889			

CV = 2.25%

De la tabla 8 se muestra que existe una diferencia estadística ($P > 0.05$), que significa que hay efectos del tratamiento sobre la humedad promedio de la cámara.

Tabla 9: Prueba de significancia de Tukey.

SIGNIFICANCIA	PROMEDIO	TRATAMIENTO
A	54.67	t3
B	47.00	t2
B	45.67	t1

De la tabla 9 se observa que efectivamente existe diferencia significativa (letras desiguales), además quiere decir cuál es el mejor tratamiento, en este caso es el tratamiento 1 seguido del tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 3, por que se requiere un producto con menor a 14% de humedad, correlacionando con la humedad este refiere el mayor peso.

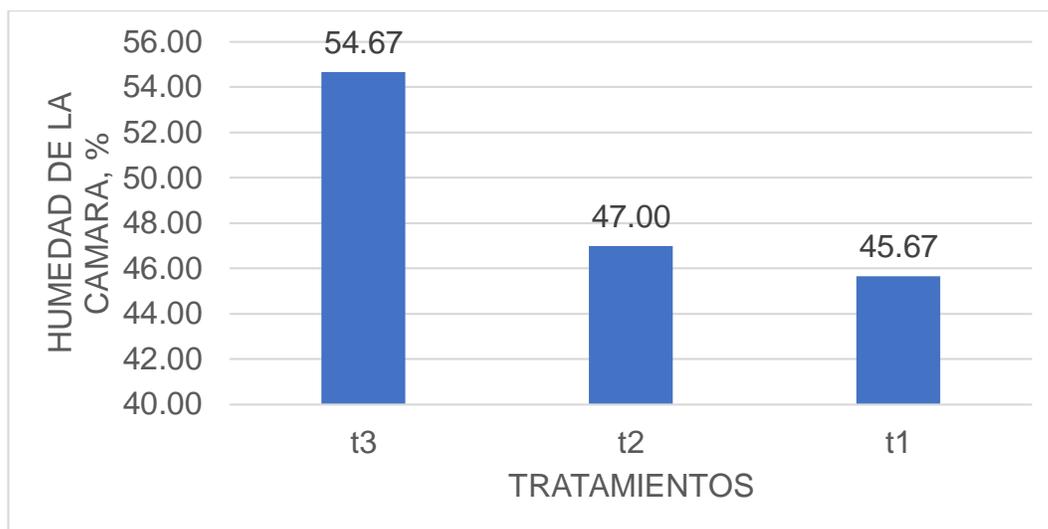


Figura 22: Efecto del tratamiento sobre la humedad promedio dentro de la cámara.

De la figura 22 se observa la tendencia de los tratamientos que, a mayor peso inicial mayor cantidad de humedad en la cámara, se intuye por la mayor humedad que posee el tratamiento tres.

Temperatura promedio dentro del secador

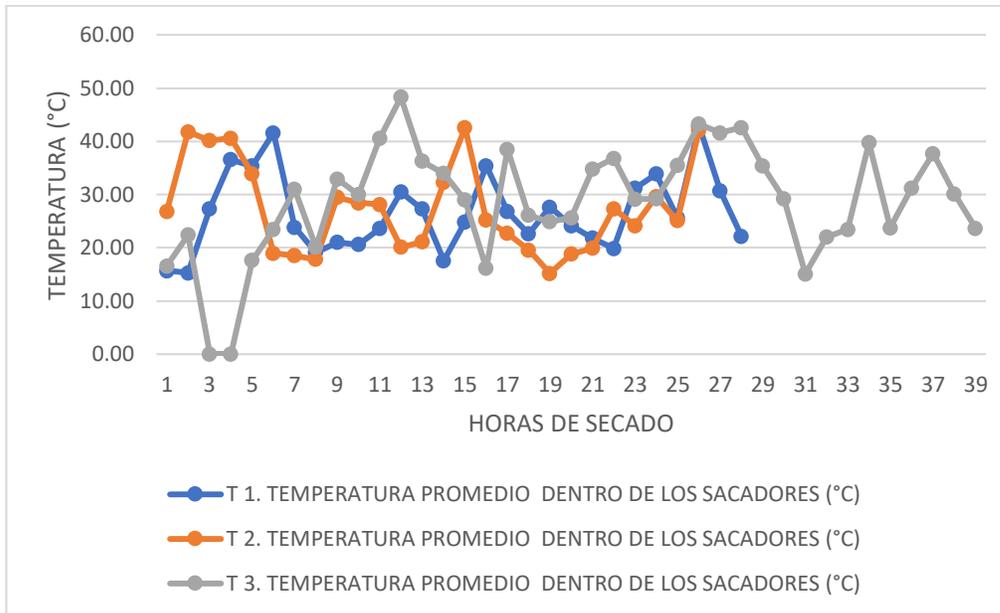


Figura 23: Temperaturas promedio dentro de los secadores

En la figura 23 se presenta las Temperaturas promedio dentro de los secadores en su distribución de tratamientos; en el primer tratamiento (T1) se registraron volares máximos de 42.9°C y mínimo de 15.27°C, segundo tratamiento (T2) se registraron valores máximos de 42.6°C y mínimo de 15.17°C, tercer tratamiento(T3) se registraron valores máximos de 48.37°C y mínimo de 15.10 °C.

Análisis de varianza de la temperatura interna dentro de la cámara

Tabla 10: Análisis de varianza para la temperatura interna dentro de la cámara.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F - VALOR	Pr>F
TRATAMIENTOS	2	43.44666667	21.72333333	6.3	0.0335
ERROR	6	20.67333333	3.44555556		
SUMA TOTAL	8	64.12			

CV = 4.10%

De la tabla 10 se muestra que existe una diferencia estadística ($P>0.05$), que significa que hay efectos de los tratamientos sobre la temperatura interna dentro de la cámara del secador.

Tabla 11: Prueba de significancia de Tukey.

SIGNIFICANCIA	PROMEDIO	TRATAMIENTO
A	48.37	t3
B A	43.90	t1
B	43.53	t2

De la tabla 11 se observa que existe una diferencia (letras desiguales), además quiere decir cuál es el mejor tratamiento, en este caso el tratamiento 2 y el tratamiento 1 son iguales pero mejores que el tratamiento 3, este aumento de temperatura se debe que a mayor cantidad de residuos mayor temperatura y humedad, porque se requiere un producto con menor a 14% de humedad.

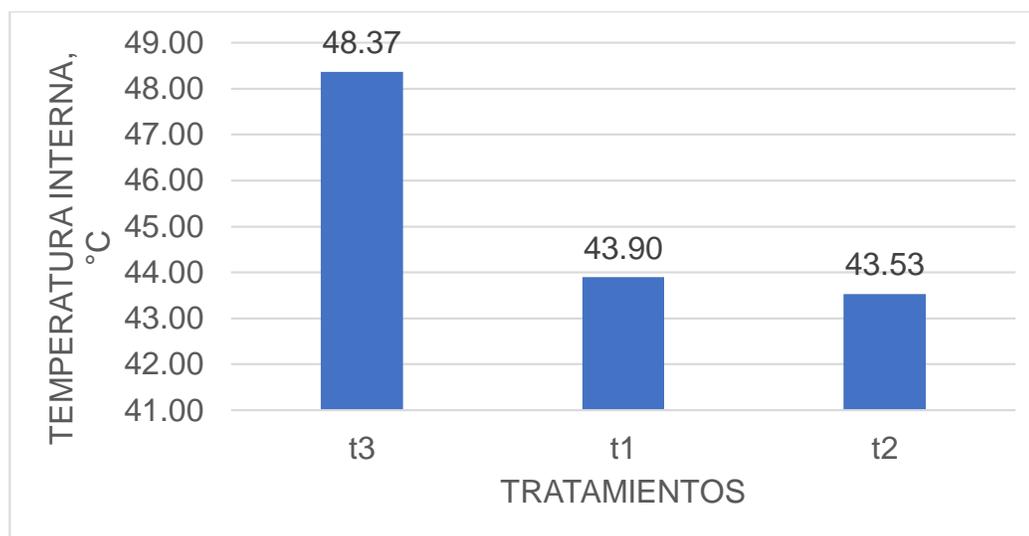


Figura 24: Efecto del tratamiento sobre la temperatura interna dentro de la cámara.

De la figura 24 se observa la tendencia a mayor peso inicial mayor temperatura interna y humedad, se deduce que a mayor cantidad de residuos orgánicos mayor temperatura.

b) Característica final de los residuos orgánicos de cocina

Tabla 12: Resultados de los parámetros evaluados por tratamiento.

		TEMPERATURA DENTRO DE LA CAMARA MAXIMA (°C)	HUMEDAD PROMEDIO DENTRO DE LA CAMARA (%)	PESO FINAL (gr)	PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL PRODUCTO (%)	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	HUMEDAD PERDIDA (%)
TRATAMIENTO 1	R 1	43.8	46	128	12.80	28	87
	R 2	42.2	46	131	13.10	28	87
	R 3	45.7	45	132	13.20	28	87
TRATAMIENTO 2	R 1	44	49	261	13.05	26	87
	R 2	43.1	46	266	13.30	26	87
	R 3	43.5	46	264	13.20	26	87
TRATAMIENTO 3	R 1	48.6	55	491	16.37	39	84
	R 2	45.6	54	487	16.23	39	84
	R 3	50.9	55	484	16.13	39	84

En la tabla 12 se observa la temperatura máxima alcanzada, el promedio de la humedad dentro de las cámaras, el peso final obtenido, el porcentaje de humedad del producto, el tiempo de secado y la humedad perdida en cada repetición de cada tratamiento.

Tabla 13: Análisis de varianza para la humedad del producto.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F - VALOR	Pr>F
TRATAMIENTOS	2	19.6902	9.8451	400.75	<.0001
ERROR	6	0.1474	0.02456667		
SUMA TOTAL	8	19.8376			

CV = 1.11 %

De la tabla 13 se muestra que existe una diferencia estadística ($P > 0.05$), que significa que hay efectos del tratamiento sobre la humedad del producto.

Tabla 14: Prueba de significancia de Tukey.

SIGNIFICANCIA	PROMEDIO	TRATAMIENTO
A	16.24	t3
B	13.18	t2
B	13.03	t1

De la tabla 14 se observa que efectivamente existe diferencia mínima (letras desiguales), además quiere decir cuál es el tratamiento con mayor eficiencia, en este caso es el tratamiento 1 seguido del tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 3, por que se requiere un producto con menor a 14% de humedad, correlacionando con la humedad este refiere el mayor peso.

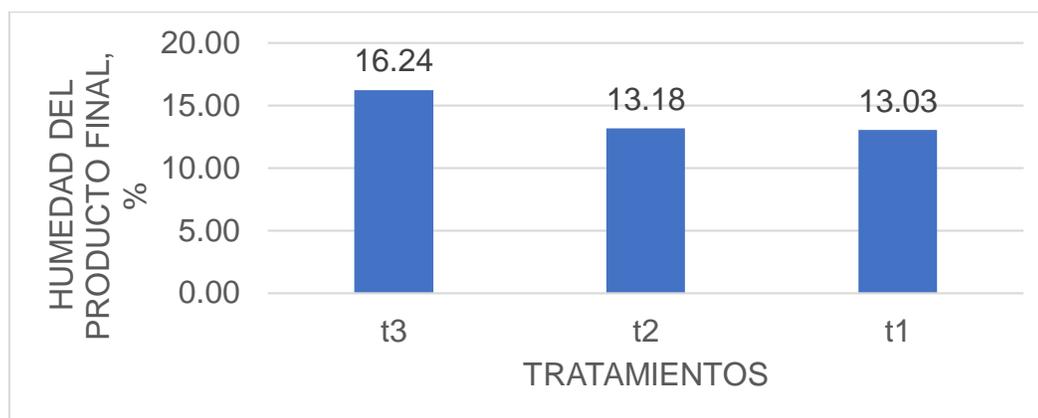


Figura 25: Efecto del tratamiento sobre la humedad del producto.

De la figura 25 se observa la tendencia a mayor peso inicial mayor porcentaje de humedad del producto final.

Tabla 15: Análisis de varianza para peso final del producto

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F - VALOR	Pr>F
TRATAMIENTOS	2	195253.5556	97626.7778	12733.9	<.0001
ERROR	6	46	7.6667		
SUMA TOTAL	8	195299.5556			

CV = 0.94 %

De la tabla 15 se muestra que existe una diferencia estadística ($P > 0.05$), que significa que hay efectos del tratamiento sobre el peso final del producto.

Tabla 16: Prueba de significancia de Tukey

SIGNIFICANCIA	PROMEDIO	TRATAMIENTO
A	487.33	t3
B	263.67	t2
C	130.33	t1

De la tabla 16 se observa que efectivamente existe diferencia significativa (letras desiguales), además quiere decir cuál es el mejor tratamiento, en este caso es el tratamiento 1 seguido del tratamiento 2 y finalmente el tratamiento 3, por que se requiere un producto con menor a 14% de humedad, correlacionando con la humedad este refiere el mayor peso.

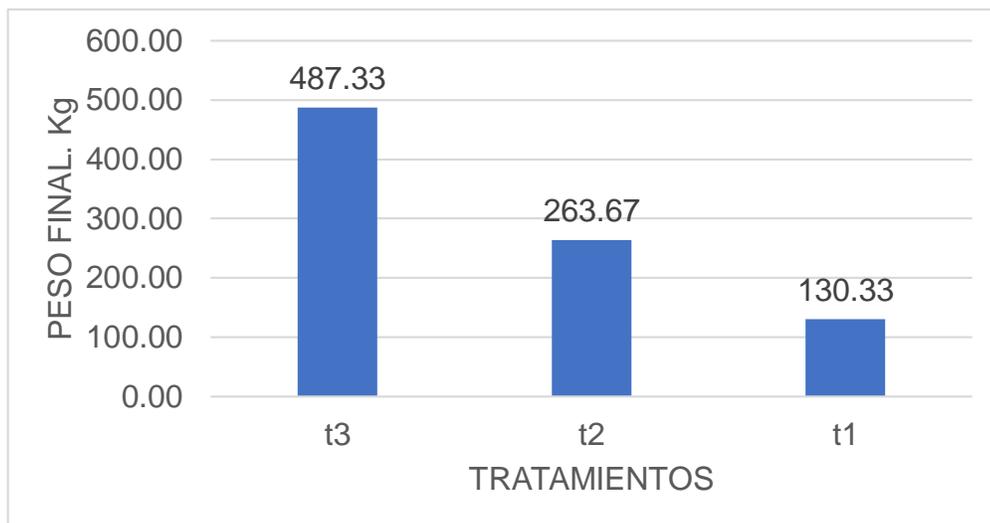


Figura 26: Efecto del tratamiento sobre el peso final

De la figura 26 se observa la tendencia a mayor peso inicial menor cantidad y por ende menor cantidad de humedad.

c) Resultado del análisis nutricional de los residuos orgánicos secos

Los residuos orgánicos vegetales obtenidos de los tratamientos se realizó el análisis químico obteniendo los siguientes resultados como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Análisis químico del producto

ENSAYO	UNIDAD	RESULTADOS
Humedad	%	9.9
Proteínas	g/100g	19.9
Grasa	g/100g	1.03
Fibra	g/100g	66.67
Carbohidratos	g/100g	62.63
Cenizas	g/100g	7.42
Energía	Kcal/100g	335.89

De la tabla 17 se observa el valor nutricional de los residuos orgánicos vegetales secos, en proteína se tiene 19,9%, grasa 1.03 %, fibra 66.67%, carbohidratos 62.63%, cenizas 7.42 %, energía 335.89 Kcal/100g, siendo un producto de alto valor nutritivo que puede ser utilizado como alimento agregado para todo tipo de animales.

V. DISCUSIÓN

Se registró las características físicas del clima las cuales fueron: temperatura promedio ambiente 14.99 °C, humedad promedio ambiental 28.74 %, radiación promedio ambiental 679.93 W/m² y con velocidades de viento promedio 1.60 m/s. Cabe destacar que en la investigación de Iglesias Díaz (2017), realizó el diseño y construcción de un secador solar para el mango Atahulfo en la región de Soconusco México, donde trabajo con una temperatura ambiente promedio de 25 °C, radiación solar promedio de 500W/m² y una humedad promedio 47 %, siendo los niveles de temperatura y humedad más altos que los nuestros pero sus niveles de radiación solar menores al nuestro. Así mismo Lapa y otros (2020), realizó la instalación y evaluación de un secador solar autónomo para secado de papa en la ciudad de Tarma – Perú donde el clima es árido y semifrío con una temperatura anual variante entre 13 °C a 18 °C, con una radiación media de 5.4 KW/h/m² y velocidades promedio de viento de 1.1 m/s, teniendo similares condiciones ambientales con excepción de la radiación ya que es menor al nuestro. Cañasaca Calle (2020), en su investigación del aprovechamiento del potencial de la energía solar en la región de puno indica que el mes de enero registra los niveles mínimos de energía 5,1 KWh/m²/día, siendo el mes de octubre con los niveles máximos de 7,2 Wh/m²/día. En la ejecución de nuestra tesis se contaba con niveles de radiación bajos por las temporadas de lluvia aun así se logró tener buenos resultados en el secado de residuos sólidos orgánicos.

En los tres tratamientos con sus respectivas repeticiones se utilizaron cargas de 1, 2 y 3Kg, de residuos orgánicos vegetales de cocina donde los tratamientos 1 y 2 fueron los eficientes registrando una humedad promedio interna de 45.67 y 47 %, temperatura promedio interna de 43.9 y 43.53 °C. Obteniendo así como resultados una humedad promedio del producto de 13.03 y 13.18 %, con un peso final promedio del producto de 130.33 y 263.67 gr de residuos orgánicos vegetales secos; llegando a secar en 4 días(28 h).Cabe destacar que en la investigación de Iglesias Díaz (2017), realizada en la región de Soconusco – México alcanzó una temperatura interna de 52°C, introduciendo el mango Atahulfo con una humedad

inicial de 80% y saliendo después de 8 horas con una humedad final de 8.4% alcanzado una temperatura interna superior a la nuestra así como un menor tiempo de secado. En la ciudad de Tarma, Lapa y otros (2020), deshidrataron tubérculos con temperaturas de 50°C, 55°C y 60°C logrando reducir una humedad de 70% en 9h, teniendo una humedad final de 13.85% a 12.26%, teniendo temperaturas internas superiores a la nuestra y así lograr secar en un tiempo menor.

VI. CONCLUSIONES

Las condiciones físicas de clima en la ciudad de Juliaca son adecuadas para realizar o crear sistemas de secados de residuos orgánicos vegetales a pesar que en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, son meses de precipitaciones con alta nubosidad y clima cambiante aun así se logró la disminución de humedad requerida en las pruebas.

El diseño y construcción del equipo solar de tipo directo con medidas de: cámara de secado (L=45cm, A=35cm, H= 30cm), colector solar (L=50cm, A=40cm), rejilla (L=43cm, A=33cm), entrada de aire (L=23cm, A=9cm), salida de aire (L=23cm, A=4cm), puede soportar cargas de 1,2 y 3 Kilos de residuos orgánicos vegetales siendo de bajo costo de fabricación y de fácil instalación, manipulación y mantenimiento, el cual puede llegar a secar eficientemente residuos orgánicos vegetales de cocina hasta 2Kg en 4 días (28h) en tiempo de lluvias.

La cantidad optima de secado de los residuos orgánicos de cocina en el equipo solar fue hasta 2 kilos en 4 días (28h), alcanzando una humedad final en los tratamientos 1, 2 y 3 de 13.03, 13.18 y 16.24%, obteniendo un peso promedio final de 130.33, 263.67 y 487.33gr, Concluyendo así que las medidas de los equipos solares son eficientes con cargas de 1kg, 2kg de residuos orgánicos vegetales. Más no es eficiente con cargas de 3kg.

Los valores nutricionales de los residuos orgánicos secos están balanceados y permiten ser una buena opción como alimento para animales.

VII. RECOMENDACIONES.

Realizar trabajos de investigación para incrementar las medidas del equipo solar para poder obtener mejores resultados de secado.

Profundizar los trabajos de investigación que involucren la época de estiaje como son los meses de mayo, junio, julio agosto, setiembre y octubre para poder aprovechar al máximo los valores de radiación solar que según los antecedentes se emite en estas fechas.

Realizar mayores trabajos para incorporar al diseño un sistema de ventilación mecánica para que el secado de los residuos orgánicos vegetales de cocina se de en menor tiempo.

Realizar más trabajos de investigación sobre los agregados de residuos orgánicos ya se en harina o pellets para alimento de animales.

Realizar más trabajos implementar telas mosqueteras en las entradas y salidas de aire para evitar insectos no deseados.

REFERENCIAS

- Andión Torres, R., Suárez Rodríguez, J., & Bergues Ricardo, C. (2012). *valuación experimental de un secador solar tipo Gabinete para el secado de hollejo de naranja. valuación experimental de un secador solar tipo Gabinete para el secado de hollejo de naranja*. Santiago de Cuba, Cuba.
- Aparicio, M. P. (2020). *Radiación solar y su aprovechamiento energético*. Marcombo.
- Arenas Sánchez, D. A., & Zapata Castaño, H. S. (2011). *Libro interactivo sobre energía solar y sus aplicaciones*. Pereira: Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira.
- Bachiller, R. (14 de Febrero de 2017). *EL SOL: NUESTRA ESTRELLA, NUESTRA*. Obtenido de Observatorio Astronómico Nacional: <https://astronomia.ign.es/web/guest/oan/acercade>
- BECQUER FRAUBERTH, C. L. (2020). Velocidad de secado en tres tipos de secadores solares del Aguaymanto (Physalis Peruviana L.). *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*.
- Camayo Lapa, B. F., & Landa Guadalupe, Liz Evelyn. (04 de 11 de 2019). Diseño, construcción y evaluación de un secador solar indirecto para comunidades rurales de Tarma. *Diseño, construcción y evaluación de un secador solar indirecto para comunidades rurales de Tarma*. Tarma, Peru.
- Cañazaca Calle, N. E., & Ramos Villazante, Beto Reynerio. (2020). Evaluación de oportunidades de aprovechamiento del potencial de la energía solar en la Región Puno. *Evaluación de oportunidades de aprovechamiento del potencial de la energía solar en la Región Puno*. Puno: UPEU.
- Duffie, J. A., & William A. Beckman. (2013). *Solar Engineering*. Wiley.
- Espinoza, R. (1991). *Teoría y práctica del secado solar*. Lima: UNI, 1991.
- Gómez, J. C. (noviembre de 2015). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA CICLICO DE COLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESCARGA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA UN DESHIDRATADOR SOLAR EN EL MUNICIPIO

DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO. *TÉRMICA PARA UN DESHIDRATADOR SOLAR EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL RÍO, QRO.* Mexico: Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C.

Grassick, B. (2006). Design and construction of a solar collector for teaching. *Design and construction of a solar collector for teaching.* University of Southern Queensland.

IGLESIAS DIAZ, Roilan. (2017). Diseño, construcción y evaluación de un secador solar para mango Ataulfo. *vol.8(8)*. Mexico: Revista mexicana de ciencias agrícolas.

INEI, I. N. (2018). *Perfil Sociodemográfico del Perú.* lima.

José, T., Oscar, H., Gerardo, A., & Jonathan, V. (2016). Secado de nopal (*Opuntia ficus*) utilizando secador solar con sistema de reflectores. *Revista de Energía Química y Física.*

Lapa, B. F., Miguel Ángel Quispe Solano, Alex Rubén Huamán De La Cruz, David Elvis Condezo Hurtado, Juan Raúl Massipe Hernández, & Liz Evelyn Landa Guadalupe. (2021). Instalación y evaluación de secador solar autónomo para secado de papa en Tarma. *Revista mexicana de ciencias agrícolas.*

Lucía Blanco Cano, & Laura Valdecabres Sanmartín. (Febreo de 2016). GUÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SECADO SOLAR EN COMUNIDADES RURALES. *GUÍA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE SECADO SOLAR EN COMUNIDADES RURALES.* Guatemala, Guatemala, Guatemala: Energía Sin Fronteras.

Marín Maceda, J. N. (2020). Diseño de un deshidratador solar para secado de cabeza de Langostino al 10% de humedad. *Diseño de un deshidratador solar para secado de cabeza de Langostino al 10% de humedad.* Tumbes, Peru: Universidad Nacional de Tumbes. Escuela de Posgrado.

Martínez, P. R. (2010). *Energía Solar Térmica: Técnicas para su Aprovechamiento.* España: marcombo.

- Mendoza Rodríguez, C. A. (Febrero de 2011). Viabilidad técnica-económica de una central solar termoeléctrica de colectores cilíndricos parabólicos para su implementación en México. *Viabilidad técnica-económica de una central solar termoeléctrica de colectores cilíndricos parabólicos para su implementación en México*. Mexico: Facultad de Ingeniería, UNAM, Tesis y cosechado de Repositorio de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información.
- Michelis, A., & Ohaco, E. (2015). Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. *Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos. Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- MINAM, M. d. (Agosto 2021). *Puno, Reporte Estadístico Departamental, Agosto 2021*. PUNO: MINAM, Ministerio del Ambiente.
- Morejón Mesa, Y., Rodríguez Gago, Y., & Vizcay Villafranca, D. (2021). Uso de SolidWorks para el diseño de un secador solar de semillas botánicas de pastos y forrajes. *Pastos y Forrajes*.
- Mujumdar, A. S. (2001). DRYING TECHNOLOGY IN AGRICULTURE AND FOOD SCIENCE. *Drying Technology*.
- Ochoa-Reyes, E., Ornelas-Paz, J. d., Ruiz-Cruz, S., Ibarra-Junquera, V., Pérez-Martínez, J. D., Guevara-Arauz, J. C., & Aguilar., C. N. (febrero de 2013). TECNOLOGÍAS DE DESHIDRATACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *TECNOLOGÍAS DE DESHIDRATACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill.)*. Mexico: Revista Biotecnia.

- Octavio García Valladares, I. P. (2017). *Aplicaciones térmicas de la energía solar en los sectores residencial, servicios e industrial*. Mexico: D.R. © 2017 Universidad Nacional Autónoma de México.
- Prakash, O., & Kumar, A. (09 de agosto de 2013). Historical Review and Recent Trends in Solar Drying Systems. *Historical Review and Recent Trends in Solar Drying Systems*. International Journal of Green Energy. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/15435075.2012.727113>
- Pumacallahui-Salcedo, E., Víctor Ríos-Falcón, & Richar Marlón Mollinedo Chura. (07 de 01 de 2016). CONSTRUCCIÓN DE UN SECADOR SOLAR PARA EL SECADO DE PLANTAS MEDICINALES DE COMERCIALIZACIÓN EN LA PROVINCIA DE TAMBOPATA. *EL CEPROSIMAD*.
- Raciol, F. (MARZO de 2021). *GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA Y AUSTRIA*. MEXICO: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
- Recio Colmenares, R., Recio Colmenares, C., & Pilatowsky Figueroa, I. (2019). Experimental study of Green tomato dehydration (*Pysalis ixocarpa* brot) using. *Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 76-86.
- Ricardo, C. C., Jorge Luis Abdala Rodríguez, Pedro Griñán Villaf, Susana Fonseca Fonseca, Joel Pantoja E., Zulema Acosta Vargas, & Geovannis Hernández Gálvez. (2003). CONCEPCIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SECADOR SOLAR DE GRANOS CON CUBIERTA DE POLIETILENO. *Tecnología Química vol.23 n°1 -2003*.
- Roa Marin, G. L. (24 de agosto de 2020). Diseño y Construcción de un Secador Solar por Convección de Aire Caliente Automatizado de Pequeña Escala, para el Secado de café para la Universidad Nacional de Loja. *Diseño y Construcción de un Secador Solar por Convección de Aire Caliente Automatizado de*

Pequeña Escala, para el Secado de café para la Universidad Nacional de Loja.
Universidad Nacional de Loja.

Salas, P. D. (23 de Junio de 2014). DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A 15 COMPUTADORAS PORTATILES EN LA PUCP. *DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A 15 COMPUTADORAS PORTATILES EN LA PUCP.* Lima, Peru: PUCP.

Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación.* Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Tam, J., Vera, G., & Oliveros., R. (2008). Tipos, métodos y estrategias de investigación científica. *Tipos, métodos y estrategias de investigación científica.*, 5(1), 145 - 154. Pensamiento y acción.

Varo-Martínez, M. (2007). Modelización de la radiación ultravioleta solar. *Modelización de la radiación ultravioleta solar.* Cordoba , Cordoba , Argentina: Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.

ANEXOS

Anexo 1: Características físicas del clima

TRATAMIENTO N° 1 CONDICIONES AMBIENTALES				
FECHAS DE SECADO	HUMEDAD (%)	TEMPERATURA (°C)	RADIACIÓN (W/m²)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
7/02/2022 10:00	46	10.9	426	1.2
7/02/2022 11:00	42	11.4	607	2.1
7/02/2022 12:00	42	13.9	533	0.7
7/02/2022 13:00	33	14.4	505	1.3
7/02/2022 14:00	28	16.2	883	1.1
7/02/2022 15:00	28	13.7	379	5.2
7/02/2022 16:00	32	11.6	293	3.4
8/02/2022 09:00	35	12.2	522	0.6
8/02/2022 10:00	35	11.6	384	0.9
8/02/2022 11:00	54	13.5	430	0.9
8/02/2022 12:00	44	14.4	330	1.3
8/02/2022 13:00	32	11.2	112	1.8
8/02/2022 14:00	29	10.8	397	1.6
9/02/2022 09:00	24	11.6	855	1.4
9/02/2022 10:00	23	13.4	985	1.6
9/02/2022 11:00	18	15.4	1162	1.5
9/02/2022 12:00	17	16.2	1132	0.8
9/02/2022 13:00	17	16.8	1044	1
9/02/2022 14:00	19	18	934	1.4
9/02/2022 15:00	19	16.3	695	2.8
9/02/2022 16:00	21	15.2	451	3.5
10/02/2022 09:00	27	12.1	397	0.6
10/02/2022 10:00	26	14.2	843	0.6
10/02/2022 11:00	20	17.1	240	1.1
10/02/2022 12:00	27	18.1	1222	1.1
10/02/2022 13:00	20	19.7	1063	1.2
10/02/2022 14:00	24	17.6	373	1.1
10/02/2022 15:00	30	13.8	61	4.2

TRATAMIENTO N° 2 CONDICIONES AMBIENTALES				
FECHAS DE SECADO	HUMEDAD (%)	TEMPERATUR A (°C)	RADIACIÓN (W/m²)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
11/02/2022 12:00	23	18.4	1083	0.9
11/02/2022 13:00	17	18.7	1016	0.7
11/02/2022 14:00	21	20.1	868	1.8
11/02/2022 15:00	19	19.6	687	1.8
11/02/2022 16:00	23	17.3	467	3.5
12/02/2022 09:00	41	10.4	518	1.9
12/02/2022 10:00	43	11.9	580	2.1
12/02/2022 11:00	43	13	1129	1.7
12/02/2022 12:00	38	13.3	508	2.8
12/02/2022 13:00	33	14.3	469	1.5
12/02/2022 14:00	32	14.5	454	1.2
12/02/2022 15:00	31	15.2	391	2.3
13/02/2022 09:00	22	11.5	548	0.9
13/02/2022 10:00	20	13.1	569	0.9
13/02/2022 11:00	30	14.1	673	0.8
13/02/2022 12:00	33	14.6	1258	0.9
13/02/2022 13:00	26	16.7	478	0.6
13/02/2022 14:00	21	13.8	223	3
13/02/2022 15:00	21	10.1	851	4.3
14/02/2022 09:00	34	12.1	987	0.7
14/02/2022 10:00	39	13.8	954	0.4
14/02/2022 11:00	32	13.7	1383	1.2
14/02/2022 12:00	30	14.1	744	2.7
14/02/2022 13:00	29	15.7	1126	1.6
14/02/2022 14:00	28	16.4	1115	1.3
14/02/2022 15:00	17	17.7	709	1.2

TRATAMIENTO N° 3 CONDICIONES AMBIENTALES				
FECHAS DE SECADO	HUMEDAD (%)	TEMPERATURA (°C)	RADIACIÓN (W/m ²)	VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)
15/02/2022 09:00	50	11.9	616	0.5
15/02/2022 10:00	30	14.9	812	0.7
15/02/2022 11:00	30	14.9	555	0.9
15/02/2022 12:00	29	14.2	988	1.4
15/02/2022 13:00	28	13.6	543	2.9
15/02/2022 14:00	28	13.1	451	2
15/02/2022 15:00	28	15.4	618	1.5
16/02/2022 09:00	24	13.9	787	0.7
16/02/2022 10:00	31	14.9	1098	1.5
16/02/2022 11:00	27	15.4	471	1
16/02/2022 12:00	26	16.5	300	2.1
16/02/2022 13:00	24	17.4	401	1.6
16/02/2022 14:00	23	18.7	871	1.8
16/02/2022 15:00	23	18.5	662	2.1
16/02/2022 16:00	22	18.6	426	1.7
17/02/2022 09:00	49	14.1	827	0.6
17/02/2022 10:00	38	16.2	1014	0.7
17/02/2022 11:00	28	16.3	1108	1.4
17/02/2022 12:00	25	18.7	1168	1.7
17/02/2022 13:00	35	13.7	218	1.9
17/02/2022 14:00	26	13	121	1.6
17/02/2022 15:00	26	14.5	470	1.9
17/02/2022 16:00	23	15.4	465	3.5
18/02/2022 09:00	33	12.5	949	0.5
18/02/2022 10:00	21	14.5	1089	0.5
18/02/2022 11:00	18	15.7	1145	0.9
18/02/2022 12:00	17	18.3	1263	0.7
18/02/2022 13:00	17	17.1	1121	0.5
18/02/2022 14:00	19	16.6	403	1.6
18/02/2022 15:00	31	14.6	444	3.4
18/02/2022 16:00	41	13.8	259	4.2
19/02/2022 09:00	36	13.6	312	1.4
19/02/2022 10:00	37	14.1	792	1.1
19/02/2022 11:00	34	16.6	534	1.1
19/02/2022 12:00	30	17.3	338	1.6
19/02/2022 13:00	30	19.9	416	1.7
19/02/2022 14:00	28	19.8	887	1.9
19/02/2022 15:00	26	20.6	218	1.7
19/02/2022 16:00	21	20	555	0.6

Anexo 2: Características físicas dentro del secador

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE						INSTRUMENT
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS						O N° 03
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales						
AUTOR		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA								
		T1	R1		R 2		R 3	
FECHA	HORA	R 1. HUMEDADEN TRO DEL SECADOR (%)	R 1. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 2. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 2. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 3. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 3. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	
7/02/2022	10:00	41	15.7	41	15.5	40	15.8	
	11:00	53	15.9	54	14.9	56	15	
	12:00	58	27.5	58	27.3	60	27.2	
	13:00	61	39.1	60	34.7	60	36	
	14:00	60	34.4	60	35.8	59	36	
	15:00	58	43.8	58	42.2	56	38.8	
	16:00	58	23.4	59	24.2	58	23.9	
8/02/2022	09:00	50	18.8	49	19.1	52	19.5	
	10:00	56	20.6	57	21.1	57	21.4	
	11:00	69	19.5	66	20.8	63	21.5	
	12:00	54	24.6	59	22.7	53	23.5	
	13:00	44	28.7	45	30.6	45	32.2	
	14:00	57	30.2	60	26.9	63	24.8	
	09:00	59	17.3	60	17.4	60	18	
9/02/2022	10:00	60	22.9	63	25.4	58	26.2	
	11:00	41	35	38	35	32	36.3	
	12:00	44	25.8	43	26.8	38	27.8	
	13:00	42	21.4	43	22.7	42	23.7	
	14:00	40	26.1	42	27.6	42	29.2	
	15:00	36	23.8	33	24	35	24.7	
	16:00	39	20.3	39	22.2	38	22.9	
10/02/2022	09:00	40	19.1	41	20	39	20.5	
	10:00	34	31.4	34	31.1	31	31.1	
	11:00	28	32.2	26	33.5	26	36	
	12:00	30	27.3	31	24	31	25.6	
	13:00	22	41	27	42	20	45.7	
	14:00	24	34.3	25	29.7	27	28.1	
	15:00	24	22.6	28	22.1	28	21.8	

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE					INSTRUMENT	
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS					O N° 03	
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales						
AUTOR		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA								
T2		R1	R1	R 2	R2	R 3	R3	
FECHA	HORA	R 1. HUMEDAD DEL SECADOR (%)	R 1. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 2. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 2. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 3. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 3. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	
11/02/2022	12:00	41	28.3	41	25.2	40	27.1	
	13:00	43	41.9	43	42.2	43	41.4	
	14:00	43	42	40	38.3	38	40.2	
	15:00	47	41.9	42	40.2	43	39.7	
	16:00	53	31.8	55	35.2	52	34.7	
12/02/2022	09:00	58	18.9	59	18.9	56	19.1	
	10:00	59	18.6	56	18.6	59	18.4	
	11:00	61	17.7	58	18.2	62	17.6	
	12:00	66	27.4	61	30.4	58	30.7	
	13:00	62	26.9	59	29.3	58	29.1	
	14:00	57	28.2	55	28	57	28.2	
	15:00	47	19.7	43	19.9	46	20.7	
13/02/2022	09:00	37	20.4	35	21.1	33	21.8	
	10:00	43	33	42	32.5	38	31.3	
	11:00	47	41.2	43	43.1	40	43.5	
	12:00	53	24.4	45	24.9	51	26.3	
	13:00	48	22.9	47	22	48	23.2	
	14:00	40	19.4	36	19.4	44	19.9	
	15:00	51	14.7	51	15.2	52	15.6	
14/02/2022	09:00	61	18.1	61	18.9	61	19.5	
	10:00	56	20.2	54	19.3	56	20.2	
	11:00	58	27.9	53	26.1	48	28	
	12:00	50	24.1	48	23.4	43	24.9	
	13:00	35	28.9	28	28.8	30	31.2	
	14:00	35	24.4	33	25.1	30	25.8	
	15:00	20	43.9	20	40.5	20	41.9	

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE						INSTRUMENT
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCION DE DATOS						O N° 03
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales						
AUTOR		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA								
T1		R1		R 2		R 3		
FECHA	HORA	R 1. HUMEDAD DEL SECADOR (%)	R 1. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 2. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 2. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	R 3. HUMEDADDE NTRO DEL SECADOR (%)	R 3. TEMPERATU RA DENTRO DEL SACADOR (°C)	
15/02/2022	09:00	41	16.9	41	16.2	40	16.6	
	10:00	65	21.5	64	22.8	66	22.9	
	11:00							
	12:00							
	13:00	49	17.5	50	17.9	49	17.4	
	14:00	66	21.1	71	23.6	67	25.6	
	15:00	72	31.8	70	30	69	31.1	
16/02/2022	09:00	67	19.6	66	20.2	69	20.5	
	10:00	72	33.3	75	30.8	77	34.7	
	11:00	75	29.9	74	29.6	75	30.5	
	12:00	69	41.1	69	38.5	68	42.1	
	13:00	53	48.6	43	45.6	48	50.9	
	14:00	70	33.5	63	37.6	64	37.8	
	15:00	68	31.5	62	35.3	66	35.1	
16:00	64	29.5	66	28.2	65	29.3		
17/02/2022	09:00	63	16.1	65	15.8	64	16.5	
	10:00	66	36.1	69	37.7	67	41.8	
	11:00	59	25.2	57	23.2	58	29.9	
	12:00	43	24.9	44	24.6	47	25.2	
	13:00	50	25.4	49	25.7	51	25.9	
	14:00	43	34.6	41	33.8	45	35.9	
	15:00	47	36.2	47	37.5	49	36.8	
16:00	53	28.5	50	29.4	47	29.6		
18/02/2022	09:00	57	29.5	57	29.4	60	28.7	
	10:00	60	35.1	62	34.6	65	36.8	
	11:00	68	43.1	67	42.7	71	44	
	12:00	66	41.8	66	40.7	69	42.3	
	13:00	68	42.6	68	42	72	43.2	
	14:00	56	35.3	55	34.9	57	35.9	
	15:00	50	28.6	50	30	49	29	
16:00	47	15.4	48	14.8	46	15.1		
19/02/2022	09:00	58	23.5	59	20.6	60	22	
	10:00	59	21.6	58	24.1	56	24.6	
	11:00	36	40.8	36	38.5	34	40	
	12:00	32	22.4	32	24.7	32	24.1	
	13:00	37	30.5	36	31.4	33	31.7	
	14:00	31	37.5	31	36.9	28	38.8	
	15:00	30	30.3	30	30.7	26	29.5	
16:00	22	23.3	23	23.4	22	24.2		

Anexo 3: Resultados de laboratorio.

Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda.

Urb. Velasco Astete D-18-B
Wanchaq - Cusco - Perú
Telefax: 084-234727
Celular: 975 713500 - 974787151
laboratorioulouispasteur@yahoo.es
www.lablouispasteur.pe

INFORME DE ENSAYO LLP-0677-2022 SO-0166-2022



Pág. 1 de 1

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Solicitante: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas
Dirección Legal: Jr. San Martín 322 H-3

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Residuos orgánicos (cascara de verduras deshidratadas)
Fecha de Ingreso de Muestra: 2022/03/11
Fecha de Ensayo: 2022/03/11
Nro Cotización: 32-03-2022

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA (Datos declarados por el cliente):

Muestreo realizado por: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas
Fecha de Muestreo: 2022/03/10
Procedencia de la Muestra: Almacen.
Cantidad y Descripción de la Muestra: 02 bolsas de polietileno de 250g.

REPORTE DE RESULTADOS

Fecha de Emisión de Informe de Ensayo: 2022/03/16

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió de acuerdo a los datos declarados por el cliente.

RESULTADOS QUÍMICOS

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
Humedad	%	9,9
Proteínas	g/100g	19,9
Grasa	g/100g	1,03
Fibra	g/100g	66,67
Carbohidratos	g/100g	62,63
Cenizas	g/100g	7,42
Energía	Kcal/100g	335,89

Métodos de Referencia:

Humedad: Norma Mexicana NMX-AA-16-1984. Protección del ambiente – Contaminación del suelo – Residuos sólidos Municipales.
Determinación de humedad
Determinación de la fibra cruda: NTP 205.003(1980). Determinación de fibra cruda.
Ceniza: NTP 209.265 (2013)(Revisada el 2018)
Grasa: NTP 209.263 (2018)
Proteínas: NTP 209.262 (2013) (Revisada el 2018)
Carbohidratos: CALCULO
Energía: CALCULO


Biga Mercedes Niza Quispe Flores
C. B. P. 4917
DIRECTOR DE SISTEMA DE CALIDAD



Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.Ltda. Los resultados solo se refieren a los ítems ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

Anexo 4: Fichas y instrumentos de validación.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Independiente Diseño y construcción de un equipo solar de residuos orgánicos vegetales.	Consiste en reducir el porcentaje de humedad de los alimentos como vegetales mediante la inducción de aire caliente (Ohaco, Michelis 2019)	Hasta la fecha, no existe un criterio de estandarización de secaderos ni una norma internacional de calidad y operación. No obstante, existen una serie de criterios generales que cualquier diseño debe cumplir: -La humedad relativa del aire a la entrada de la cámara de secado no excederá el 60%. -El colector, en caso de tenerlo, garantizará un incremento de la temperatura del aire entre la entrada y la salida de entre 10 °C y 30 °C cuando la irradiación sea superior a 650 W/m ² . -El proceso de secado no debe durar más de 30 a 36 horas efectivas (3 – 5 días) en condiciones de buena insolación, esto es, insolación diaria mayor de 4 kWh/m ² al día.	características físicas del clima	Radiación solar	W/m ²
				Velocidad del viento	m/s
				Temperatura ambiente	°C
				Porcentaje de humedad relativa	%
			Características de diseño y construcción del equipo solar	Volumen (capacidad)	M ³
				Dimensionamiento	
				Material	
			Cantidad optima de residuos orgánicos de cocina.	1	Kg
				2	Kg
				3	Kg
variable dependiente: secado de los residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales.	En el secador directo las horas de sol, la temperatura y la velocidad del viento tienen gran importancia en el secado, este proceso tiene altos niveles de rendimiento en lugares secos y con baja humedad (Michellis & Elizabeth 2012)	Para cada secador se pondrá una cantidad diferente de residuos orgánicos de cocina, utilizando como muestra 1gk, 2kg, 3kg, el cual se mantendrá dentro del secador solar hasta lograr reducir la humedad de la muestra Curva de Secado: los niveles de temperatura interna y externa son condiciones influyentes en el secador. Capacidad de aprovechamiento solar: El secador solar debe de concentrar el calor necesario para obtener temperaturas mínimas de producción.	Características internas del secador	Temperatura	°C
				humedad	%
			Característica inicial de los residuos orgánicos de cocina	humedad	%
				Peso	gr
				Tipo de residuos orgánicos vegetales	Cascaras verduras
			característica final de los residuos orgánicos de cocina	Porcentaje de humedad	%
				Peso los residuos	gr
			Rendimiento	porcentaje	%
				Peso seco/peso húmedo	gr



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 04

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Asociado de la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de las características físicas del clima
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
CIP N° 95556

TABLA N° 4

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CLIMA							INSTRUMENTO N° 04
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TÍTULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021							
AUTOR	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando							
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco							
TRATAMIENTO N° 01		HORAS DEL DÍA						
		09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							

V°B°


 Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
 CIP N° 95556

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 03

1.1. Apellidos y Nombres: Lizaraburu Aguinaga Danny Alonso

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Asociado de la Universidad Cesar Vallejo

1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos dentro del secado de residuos orgánicos vegetales de cocina

1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

Si

- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


Dr. Danny Alonso Lizaraburu Aguinaga
CIP N° 95556

TABLA N° 3

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA						INSTRUMENTO N° 03
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
TITULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021						
AUTOR	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA							
	REPETICIÓN 1		REPETICIÓN 2		REPETICIÓN 3		
HORA	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							

V°B°


 Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
 CIP N° 95556

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 02

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Asociado de la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de los residuos orgánicos vegetales de cocina
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022

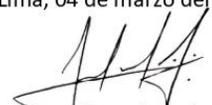

 Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
 CIP N° 95556

TABLA N° 2

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA			INSTRUMENTO N° 02	
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
TITULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021				
AUTORES	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando				
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco				
FECHA					
		VERDURAS	CASCARAS	PESO TOTAL	OBSERVACIONES
TRATAMIENTO 1	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 2	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 3	R 1				
	R 2				
	R 3				

V°B°


 Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
 CIP N° 95556

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 01

- 1.1. Apellidos y Nombres: Lizarzaburu Aguinaga Danny Alonso
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente Asociado de la Universidad Cesar Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos del secador solar de residuos orgánicos vegetales de cocina
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022

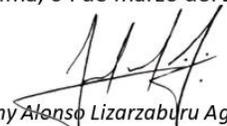

Dr. Danny Alonso Lizarzaburu Aguinaga
CIPW° 95556

TABLA N° 1

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL SECADOR SOLAR DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA							INSTRUMENTO N° 01
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021							
AUTORES		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando							
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco							
FECHA									
		PESO INICIAL	TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA (C°)	TEMPERATURA DENTRO DE LA CÁMARA MÁXIMA (C°)	HUMEDAD PROMEDIO DENTRO DE LA CÁMARA (%)	PESO FINAL	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL PRODUCTO (%)	OBSERVACIONES
TRATAMIENTO 1	R 1								
	R 2								
	R 3								
TRATAMIENTO 2	R 1								
	R 2								
	R 3								
TRATAMIENTO 3	R 1								
	R 2								
	R 3								

V°B°


 Dr. Danny Alonso Lizaraburu Aguinaga
 CIP N° 95556

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 04

1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio

1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo

1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de las características físicas del clima

1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

X

- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

TABLA N° 4

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CLIMA						INSTRUMENTO N° 04
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021						
AUTOR		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
TRATAMIENTO N° 01		HORAS DEL DÍA						
		09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR							
	VELOCIDAD DEL VIENTO							
	TEMPERATURA AMBIENTE							
	HUMEDAD RELATIVA (%)							

V°B°



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 03

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos dentro del secado de residuos orgánicos vegetales de cocina
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

X

--

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

TABLA N° 3

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA						INSTRUMENTO N° 03
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
TITULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021						
AUTOR	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA							
	REPETICIÓN 1		REPETICIÓN 2		REPETICIÓN 3		
HORA	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							

V°B°



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 02

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de los residuos orgánicos vegetales de cocina
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

TABLA N° 2

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA			INSTRUMENTO N° 02	
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
TITULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021				
AUTORES	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando				
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco				
FECHA					
		VERDURAS	CASCARAS	PESO TOTAL	OBSERVACIONES
TRATAMIENTO 1	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 2	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 3	R 1				
	R 2				
	R 3				

V°B°



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 01

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos del secador solar de residuos orgánicos vegetales de cocina
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

TABLA N° 1

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL SECADOR SOLAR DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA							INSTRUMENTO N° 01
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021							
AUTORES		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando							
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco							
FECHA									
		PESO INICIAL	TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA (C°)	TEMPERATURA DENTRO DE LA CÁMARA MÁXIMA (C°)	HUMEDAD PROMEDIO DENTRO DE LA CÁMARA (%)	PESO FINAL	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL PRODUCTO (%)	OBSERVACIONES
TRATAMIENTOS	T01	R 1							
		R 2							
		R 3							
TRATAMIENTOS	T02	R 1							
		R 2							
		R 3							
TRATAMIENTOS	T03	R 1							
		R 2							
		R 3							

V°B°



Dr. Eusterio Horacio Acosta Suasnabar
CIP N° 25450

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 04

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
- 1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
- 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de las características físicas del clima
- 1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


ESGYMA S.R.L.
Ing. Roger Aruando Apaza Aguilar
CIP. 264331

TABLA N° 4

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CLIMA							INSTRUMENTO N° 04
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TÍTULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021							
AUTOR		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando							
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco							
TRATAMIENTO N° 01		HORAS DEL DÍA							
		09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR								
	VELOCIDAD DEL VIENTO								
	TEMPERATURA AMBIENTE								
	HUMEDAD RELATIVA (%)								
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR								
	VELOCIDAD DEL VIENTO								
	TEMPERATURA AMBIENTE								
	HUMEDAD RELATIVA (%)								
FECHA:	RADIACIÓN SOLAR								
	VELOCIDAD DEL VIENTO								
	TEMPERATURA AMBIENTE								
	HUMEDAD RELATIVA (%)								

V°B°


ESOVMA S.R.L.
 Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
 CIP. 264331

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 03

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos dentro del secado de residuos orgánicos vegetales de cocina
1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


ESGYMA S.R.L.
Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
CIP. 264331

TABLA N° 3

	FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DENTRO DEL SECADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA						INSTRUMENTO N° 03
	FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
TITULO	Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021						
AUTOR	Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando						
ASESOR	MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco						
FECHA							
	REPETICIÓN 1		REPETICIÓN 2		REPETICIÓN 3		
HORA	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	HUMEDAD DENTRO DEL SECADOR (%)	TEMPERATURA DENTRO DEL SACADOR (C°)	
09:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							

V°B°


ESSYMA S.R.L.
 Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
 CIP. 264331

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 02

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos de los residuos orgánicos vegetales de cocina
1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


ESGYMA S.R.L.
Ing. Pedro Armando Apaza Aguilera
CIP. 284331

TABLA N° 2

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA			INSTRUMENTO N° 02
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021			
AUTORES		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando			
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco			
FECHA					
		VERDURAS	CASCARAS	PESO TOTAL	OBSERVACIONES
TRATAMIENTO 1	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 2	R 1				
	R 2				
	R 3				
TRATAMIENTO 3	R 1				
	R 2				
	R 3				

V°B°


ESSMA S.R.L.
 Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
 CIP. 264331

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 01

1.1. Apellidos y Nombres: Edgar Armando Apaza Aguilar

1.2. Cargo e institución donde labora: Gerente de Empresa de Servicios Generales y Medio Ambientales-ESGIMA SRL

1.3. Especialidad o línea de investigación: Gestión de Residuos Sólidos

1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos del secador solar de residuos orgánicos vegetales de cocina

1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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:

--

Lima, 04 de marzo del 2022


ESGIMA S.R.L.
Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
CIP. 264331

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO 01

- 1.1. Apellidos y Nombres: Acosta Suasnabar Eusterio Horacio
1.2. Cargo e institución donde labora: Universidad César Vallejo
1.3. Especialidad o línea de investigación: Tratamiento y Gestión de los Residuos
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de recolección de datos del secador solar de residuos orgánicos vegetales de cocina
1.5. Autor (A) de Instrumento: Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIO	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. METODOLOGIA	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

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%

Lima, 04 de marzo del 2022


ESQYMA S.R.L.
Ing. Armando Apaza Aguiar
CIP. 204231

TABLA N° 1

		FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL SECADOR SOLAR DE RESIDUOS ORGÁNICOS VEGETALES DE COCINA							INSTRUMENTO N° 01
		FORMATO DE FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
TITULO		Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales, Juliaca 2021							
AUTORES		Gabriela del Rosario Hurtado Salinas, Julio Romario Apaza Obando							
ASESOR		MSc. Wilber Samuel Quijano Pacheco							
FECHA									
		PESO INICIAL	TEMPERATURA AMBIENTE MÁXIMA (C°)	TEMPERATURA DENTRO DE LA CÁMARA MÁXIMA (C°)	HUMEDAD PROMEDIO DENTRO DE LA CÁMARA (%)	PESO FINAL	TIEMPO DE SECADO (HORAS)	PORCENTAJE DE HUMEDAD DEL PRODUCTO (%)	OBSERVACIONES
TRATAMIENTO 1	R 1								
	R 2								
	R 3								
TRATAMIENTO 2	R 1								
	R 2								
	R 3								
TRATAMIENTO 3	R 1								
	R 2								
	R 3								

V°B°


 PSG S.R.L.
 Ing. Edgar Armando Apaza Aguilar
 CIP. 264331



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Diseño y construcción de un equipo solar para secado de residuos orgánicos vegetales como alimento alternativo de animales Juliaca 2021.", cuyos autores son APAZA OBANDO JULIO ROMARIO, HURTADO SALINAS GABRIELA DEL ROSARIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
QUIJANO PACHECO WILBER SAMUEL DNI: 06082600 ORCID 0000-0001-78897928	Firmado digitalmente por: WLSAMUELQUP el 29- 04-2022 07:20:36

Código documento Trilce: TRI - 0298558